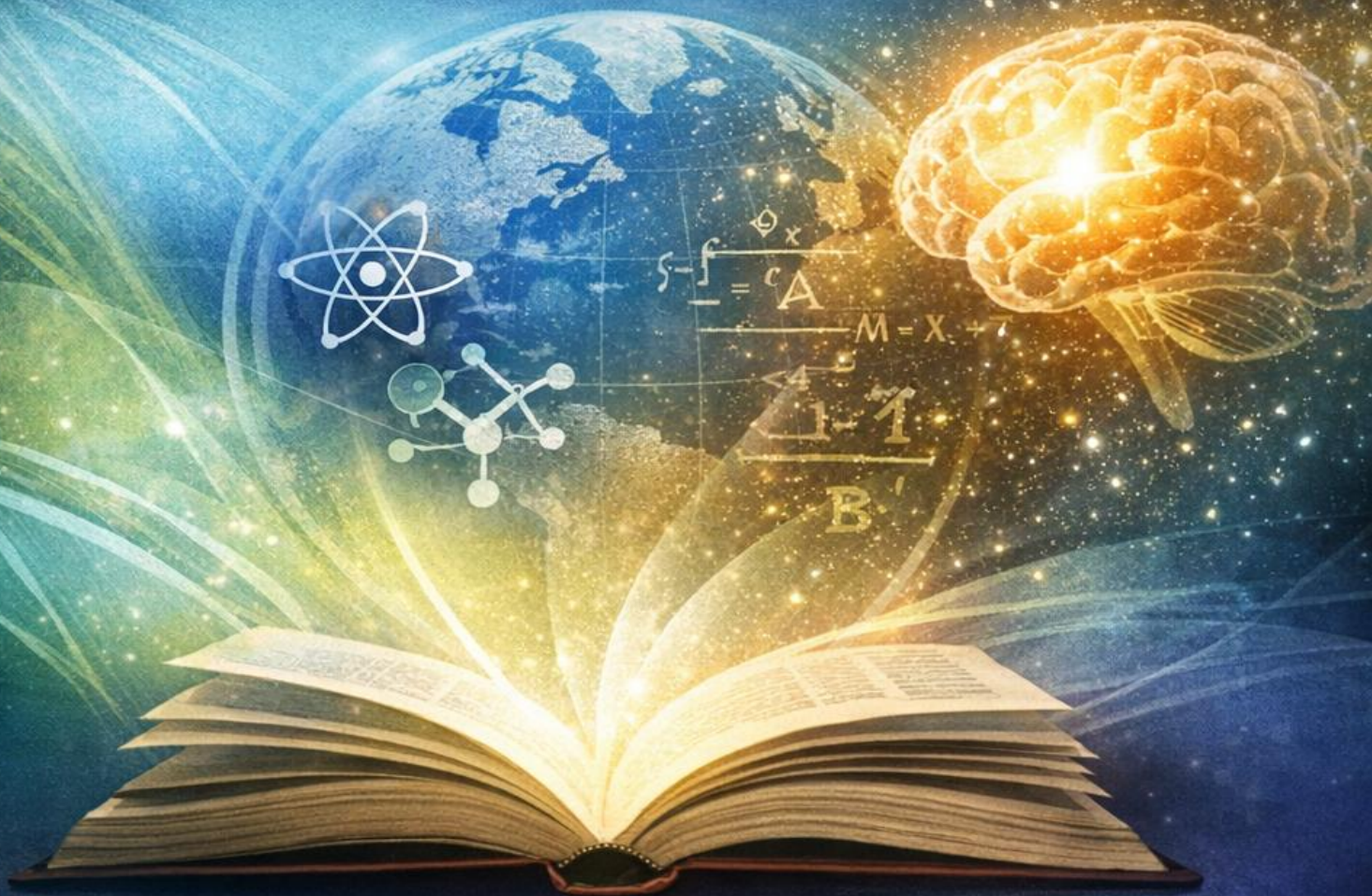


Drs. Abd Basit, M. Ag

FILSAFAT ILMU DAN PARADIGMA KEILMUAN



Kata Pengantar

Dr. H. Anwar Sanusi, M.Ag

Dekan Fakultas Ushuluddin dan Adab
UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Buku yang Saudara pegang ini, berjudul “*Filsafat Ilmu dan Paradigma Keilmuan*”, lahir dari kegelisahan dan minat penulis terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam memahami dinamika teori dan metodologi ilmiah. Penulis menyadari bahwa pengetahuan tidak hanya bersifat statis, tetapi terus berkembang melalui kritik, perdebatan, dan refleksi konseptual. Buku ini berupaya menawarkan perspektif kritis mengenai epistemologi modern, sekaligus menjadi jembatan antara teori klasik dan tantangan kontemporer dalam era digital dan informasi.

Dalam proses penyusunan buku ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan:

1. Prof. Dr. H. Aan Jaelani, M.Ag, selaku Rektor UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon, atas dukungan, arahan, dan fasilitas akademik yang memudahkan proses penulisan.
2. Dr. H. Anwar Sanusi, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Ushuluddin dan Adab UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon, beserta seluruh staf akademik, atas bimbingan, masukan, dan dorongan intelektual yang berharga.
3. Ayahanda Abah KH. Zuhri dan Ibunda Hj. Marfu'ah, yang curahan kasihnya memenuhi kehidupan penulis. Semoga terang alam kuburnya.
4. Teteht tersayang Hj. Anisah yang selalu memberika support dalam menata kehidupan sehari-hari
5. Istri tercinta Nova Santika, S.Ag, dan anak-anakku tersayang Fajrul Falah, M.M., Miftah Ilmi Rabbani, dan Aisyah Luthfiah, yang dengan doa, kesabaran, dan cinta mereka, selalu menjadi sumber kekuatan dan inspirasi dalam penyelesaian penulisan buku ini.

Semoga buku ini bermanfaat bagi mahasiswa, peneliti, praktisi, maupun masyarakat umum yang tertarik untuk memahami perdebatan epistemologi serta implikasinya dalam membangun pengetahuan yang kritis, rasional, dan bertanggung jawab.

Cirebon, November 2025

Drs. Abd. Basit, M.Ag

KATA PENGANTAR DEKAN

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Mengetahui, yang telah memberikan kita nikmat ilmu, akal, dan kesempatan untuk terus belajar dan berkarya demi kemajuan peradaban manusia. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umatnya yang istiqomah meneladani jalan ilmu dan kebenaran.

Dengan rasa syukur dan kebanggaan, saya menyambut hadirnya buku *“Filsafat Ilmu dan Paradigma Keilmuan”* karya Drs. Abd. Basit, M.Ag. Buku ini merupakan sumbangan ilmiah yang bernilai tinggi bagi dunia akademik, khususnya di bidang filsafat ilmu, epistemologi, dan metodologi penelitian. Tidak hanya memaparkan teori-teori klasik dan kontemporer, buku ini juga menyingkap dinamika intelektual yang terjadi dalam komunitas ilmiah, memperlihatkan bagaimana ilmu berkembang melalui kritik, debat, dan refleksi mendalam.

Keunggulan utama buku ini terletak pada kemampuannya menghadirkan konsep-konsep kompleks secara sistematis, jelas, dan mudah dipahami. Penulis berhasil menjembatani teori-teori abstrak dengan praktik nyata dalam penelitian ilmiah, sehingga buku ini bukan hanya relevan bagi akademisi dan peneliti, tetapi juga bagi mahasiswa yang ingin membangun sikap kritis, analitis, dan reflektif. Pembaca diajak untuk memahami bahwa pengetahuan bukanlah sekadar kumpulan fakta, melainkan proses dinamis yang selalu berkembang melalui pertukaran ide, evaluasi, dan inovasi berpikir.

Selain itu, buku ini juga memiliki keutamaan dalam memperkuat tradisi keilmuan Islam yang mengedepankan rasionalitas, etika, dan integritas akademik. Dengan memahami perdebatan antara Popper, Kuhn, Feyerabend, dan penerusnya, mahasiswa dan pembaca dapat belajar bagaimana menilai teori dengan cermat, menghargai pluralitas pendekatan ilmiah, serta membangun sikap ilmiah yang terbuka namun kritis. Buku ini, dengan demikian, bukan hanya memperluas wawasan epistemologis, tetapi juga mendidik karakter akademik yang bertanggung jawab dan berlandaskan nilai-nilai moral dan spiritual.

Saya mengucapkan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada penulis atas dedikasi, ketekunan, dan integritas ilmiahnya dalam menyelesaikan karya ini. Semoga buku ini menjadi rujukan akademik yang berharga, memberi inspirasi bagi pengembangan penelitian, dan memperkuat tradisi intelektual di Fakultas Ushuluddin dan Adab, serta di seluruh lingkungan UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon.

Akhirnya, saya berharap buku ini dapat menjadi jembatan bagi mahasiswa dan akademisi untuk mengembangkan pemikiran kritis,

memperkaya wawasan epistemologi, dan meneguhkan kontribusi ilmiah berbasis nilai-nilai Islam yang luhur, demi kemajuan ilmu pengetahuan dan peradaban manusia.

Cirebon, November 2025
Dr. H. Anwar Sanusi, M.Ag
Dekan Fakultas Ushuluddin dan Adab
UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon

Daftar Isi

Kata Pengantar	.....	i
Daftar Isi	.....	ii
Pendahuluan	.....	1
Bab 1 Problematika Filsafat Ilmu	.....	1
A Pengantar Filsafat Ilmu dan Ruang Lingkupnya	.....	1
B Problematika Struktur Fundamental Ilmu	.....	4
C Problematika Struktur Logis Ilmu	.....	9
D Problematika Kerja-Heuristik Ilmu	.....	14
E Analisis Kritis dalam Filsafat Ilmu	.....	18
Bab 2 Bangunan Dasar Ilmu Pengetahuan	.....	24
A Struktur internal ilmu (teori, konsep, proposisi, hukum)	.....	25
B Struktur eksternal ilmu (ilmuwan, institusi, masyarakat, kekuasaan)	.....	38
C Ilmu sebagai sistem pengetahuan	.....	43
Ciri-ciri keilmuan dan kriteria ilmiah	.....	46
Bab 3 Sejarah Perkembangan Ilmu Pengetahuan	.....	51
A Ilmu pada era Yunani Kuno	.....	51
B Ilmu pada era Islam Klasik	.....	52
C Ilmu pada era Renaissance dan Revolusi Ilmiah	.....	59
D Ilmu Modern dan Pencerahan (Enlightenment)	.....	64
E Ilmu Postmodern dan kritik kontemporer	.....	67
Bab 4 Hakikat Pengetahuan dan Problem Kebenaran	.....	74
A Pengertian Pengetahuan	.....	74
B Cara Memperoleh Pengetahuan	.....	82
C Jenis-jenis Pengetahuan	.....	88
D Teori Kebenaran Pengetahuan	.....	91
E Problem Kebenaran dalam Sains Modern	.....	92
Bab 5 Dasar-Dasar Ilmu: Ontologi, Epistemologi, Aksiologi	.....	95
A Pengantar Dasar-Dasar Ilmu: Ontologi, Epistemologi, Aksiologi	.....	95
B Ontologi ilmu: realitas & eksistensi	.....	107
C Epistemologi ilmu: sumber, batas, dan metode pengetahuan	.....	112
D Aksiologi ilmu: nilai, etika, dan tanggung jawab ilmuwan	.....	114
E Relasi ketiga dasar ilmu dalam membentuk bangunan keilmuan	.....	118
Bab 6 Sarana Ilmiah: Bahasa, Matematika, Statistik, Logika	.....	126
A Pendahuluan	.....	126

	B Bahasa sebagai alat komunikasi ilmu	.....	127
	C Matematika sebagai struktur formal ilmu	.....	136
	D Statistik sebagai alat verifikasi & generalisasi	.....	142
	E Logika sebagai alat berpikir ilmiah	.....	146
Bab 7	Paradigma Ilmu: Positivisme dan Postpositivisme	.....	152
	A Positivisme Klasik	.....	152
	B Positivisme Logis (Wiener Kreis)	.....	155
	C Kritik atas Positivisme	.....	163
	D Postpositivisme	.....	165
Bab 8	Paradigma Ilmu: Konstruktivisme & Critical Theory	.....	169
	A Pendahuluan	.....	169
	B Konstruktivisme	.....	170
	C Paradigma Critical Theory	.....	185
	D Perbandingan Konstruktivisme dan Critical Theory	.....	190
	E Implikasi Pedagogis dan Penelitian	.....	191
	F Relevansi Konstruktivisme dan Critical Theory dalam Penelitian Kontemporer	.....	192
Bab 9	Kerangka Dasar Teori Keilmuan: Francis Bacon dan John Stuart Mill	.....	194
	A Bacon dan metode induksi modern	.....	194
	B Mill dan logika induksi	.....	199
	C Signifikansi Bacon–Mill bagi sains modern	.....	204
Bab 10	Kerangka Dasar Teori Keilmuan: Comte dan Positivisme Logis	.....	212
	A Comte dan tiga tahap perkembangan pemikiran	.....	212
	B Positivisme logis & prinsip verifikasi	.....	220
	C Kritik terhadap positivisme logis	.....	225
Bab 11	Kerangka Dasar Teori Keilmuan: Popper dan Kuhn	.....	230
	A Karl Popper: falsifikasi dan rasionalitas kritis	.....	230
	B Thomas Kuhn: paradigma dan revolusi ilmiah	.....	237
	C Perdebatan Popper–Kuhn dan implikasinya	.....	239
Bab 12	Filsafat dan Cakrawala Ilmu Sosial	.....	244
	A Pengantar: Filsafat dan Cakrawala Ilmu Sosial	.....	244
	B Fenomenologi: Inti Pemikiran dan Implikasinya	.....	244
	C Hermeneutika: Penafsiran dalam Konteks Historis dan Budaya	.....	253
	D Teori Kritis dalam ilmu sosial	.....	259
	E Multikulturalisme dan epistemic pluralism	.....	265
Bab 13	Tantangan dan Masa Depan Ilmu Dewasa Ini	.....	271
	A Krisis epistemologi era digital	.....	271
	B Ilmu dan teknologi: AI, big data, dan automasi	.....	276
	C Post-truth, disinformasi, dan problem otoritas ilmiah	.....	278

D Dekolonisasi pengetahuan dan ilmu global Selatan	.....	279
E Prospek masa depan keilmuan interdisipliner	.....	283
Daftar Pustaka	.....	288

BAB 1

Problematika Filsafat Ilmu

A. Pengantar Filsafat Ilmu dan Ruang Lingkupnya

Filsafat ilmu merupakan cabang filsafat yang secara khusus merefleksikan hakikat, struktur, dan cara kerja ilmu pengetahuan. Ia tidak hanya menelaah isi ilmu, tetapi juga mempertanyakan dasar-dasar yang memungkinkan ilmu dapat berkembang, dipercaya, dan dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu, filsafat ilmu sering disebut sebagai *pengetahuan tingkat kedua* karena ia mengkaji pengetahuan lain (yakni ilmu) secara kritis dan sistematis.¹

Secara historis, filsafat ilmu tumbuh sebagai respons atas kemajuan sains modern pada abad ke-17 ketika metode ilmiah mulai dibangun secara lebih ketat melalui observasi, eksperimen, dan penalaran matematis. Revolusi ilmiah yang dipelopori oleh Copernicus, Galileo, dan Newton menuntut adanya refleksi filosofis untuk menjelaskan apa itu teori ilmiah, bagaimana kebenaran ilmiah diverifikasi, dan bagaimana proses penemuan ilmiah berlangsung. Inilah yang kemudian melahirkan filsafat ilmu sebagai disiplin tersendiri.²

Dalam perkembangan berikutnya, filsafat ilmu tidak hanya membahas persoalan metodologi ilmiah, tetapi juga menyentuh dimensi etika, sosial, dan politis dari ilmu pengetahuan. Sains tidak lagi dianggap sebagai aktivitas yang netral nilai, melainkan sebagai praktik sosial yang terkait dengan kepentingan, kekuasaan, dan bias tertentu.³ Dengan demikian, filsafat ilmu memberikan kerangka konseptual untuk memahami fungsi, batas, serta tanggung jawab etis ilmu dalam kehidupan manusia.

1. Pengertian Filsafat Ilmu

Secara etimologis, frasa *filsafat ilmu* menggabungkan dua istilah: *philosophia* (cinta akan kebijaksanaan) dan *scientia* (pengetahuan sistematis). Namun secara terminologis, para ahli memberikan variasi definisi:

- a. Michael Ruse menyatakan bahwa filsafat ilmu adalah analisis kritis mengenai sifat, metode, dan implikasi ilmu.⁴
- b. A. J. Ayer memandang filsafat ilmu sebagai kajian terhadap logika pernyataan ilmiah dan dasar-dasar pembenarannya.⁵

¹ Carl Bereiter, *Education and Mind in the Knowledge Age*, New York, Routledge, 2002, hlm. xx.

² Alan F. Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* Indianapolis, Hackett Publishing, 1999, hlm. xx.

³ Sandra Harding, *Whose Science? Whose Knowledge* Ithaca, Cornell University Press, 1992, hlm. xx.

⁴ Michael Ruse, *Philosophy of Biology Today: An Anthology*, Albany, State University of New York Press, 1988, hlm. xx.

⁵ A. J. Ayer, *Logical Positivism*, New York, Free Press, 1959, hlm. xx.

- c. Dan Zahavi menekankan filsafat ilmu sebagai refleksi filosofis atas struktur penjelasan ilmiah dan batas-batas epistemik sains.⁶

Dari berbagai pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa filsafat ilmu mencakup tiga dimensi penting:

- a. Kajian konseptual, yang menganalisis makna konsep seperti teori, hukum, fakta, dan observasi.
- b. Kajian metodologis, yang menelaah cara kerja ilmu, prosedur penelitian, dan standar pembuktian.
- c. Kajian kritis, yang menelaah hubungan antara ilmu, nilai, dan struktur sosial.

2. Ruang Lingkup Filsafat Ilmu

Ruang lingkup filsafat ilmu biasanya dikelompokkan ke dalam tiga bidang utama yang saling berkaitan:

a. Ontologi Ilmu

Ontologi membahas pertanyaan mengenai *apa yang dikaji oleh ilmu* dan *apa yang dianggap sebagai realitas yang ada*. Pertanyaan-pertanyaan ontologis meliputi:

- 1) Apakah realitas objektif benar-benar ada terlepas dari peneliti?
- 2) Apakah entitas teoritis seperti elektron, quark, atau “struktur sosial” benar-benar eksis?
- 3) Apakah dunia sosial memiliki status ontologis yang sama dengan dunia fisik?

Dalam filsafat ilmu, perdebatan besar terjadi antara realisme (yang meyakini bahwa dunia ilmiah benar-benar ada) dan antirealisme (yang menganggap entitas ilmiah hanya sebagai konstruksi teoretis).⁷ Perdebatan ini menunjukkan bahwa ilmu tidak pernah bebas dari asumsi filosofis tentang realitas.

b. Epistemologi Ilmu

Epistemologi menyoroti bagaimana ilmu memperoleh pengetahuan yang valid. Ia menjawab pertanyaan:

- 1) Bagaimana pengetahuan ilmiah dihasilkan?
- 2) Apa yang membedakan sains dari non-sains?
- 3) Bagaimana kriteria kebenaran ilmiah ditetapkan?

Epistemologi meliputi analisis tentang:

- 1) logika deduksi dan induksi,
- 2) verifikasi dan falsifikasi,
- 3) objektivitas dan bias observasi,
- 4) hubungan teori dan fakta,
- 5) peran paradigma dalam membentuk persepsi ilmuwan.

Epistemologi ilmiah berkembang mulai dari empirisme klasik, rasionalisme, kritisisme Kant, hingga paradigma postpositivistik

⁶ Dan Zahavi, *Husserl's Phenomenology*, Stanford, Stanford University Press, 2003, hlm. xx.

⁷ Stathis Psillos, *Scientific Realism: How Science Tracks Truth*, London, Routledge, 1999, hlm. xx.

yang menekankan sifat tentatif dan konjektural pengetahuan ilmiah.

c. Aksiologi Ilmu

Aksiologi membahas nilai dalam ilmu, terutama mengenai manfaat, tujuan, dan dampak ilmu terhadap kehidupan manusia. Filsafat ilmu menyoroti bahwa:

- 1) Ilmu tidak bebas nilai (value-laden),
- 2) Ilmu dapat digunakan untuk tujuan kemanusiaan maupun destruktif,
- 3) Ilmuwan memiliki tanggung jawab moral dan etik,
- 4) Teknologi yang lahir dari ilmu dapat mengubah struktur sosial, politik, dan ekonomi.

Isu-isu seperti bioetika, perubahan iklim, kecerdasan buatan, dan rekayasa genetik menunjukkan urgensi dimensi aksiologis dalam filsafat ilmu kontemporer.⁸

3. Signifikansi Filsafat Ilmu

Filsafat ilmu memiliki kedudukan penting, karena:

a. Memberikan fondasi konseptual

Filsafat ilmu menjelaskan apa itu teori, apa peran observasi, dan bagaimana hubungan antara fakta serta penjelasan ilmiah.

b. Menguji klaim kebenaran ilmiah

Di era disinformasi dan “post-truth”, filsafat ilmu menjadi alat untuk menilai validitas klaim ilmiah dan membedakan sains dari pseudo-sains.

c. Menghubungkan ilmu dengan nilai moral

Filsafat ilmu menuntut ilmuwan bertanggung jawab terhadap dampak pengetahuan dan teknologi yang mereka hasilkan.

d. Menjadi jembatan antar-disiplin

Ia memungkinkan dialog antara ilmu alam, ilmu sosial, agama, dan humaniora melalui kajian ontologis, epistemologis, dan aksiologis.

e. Memberikan kerangka integratif

Dalam konteks Indonesia dan tradisi Islam, filsafat ilmu memungkinkan pengembangan keilmuan yang integratif antara wahyu dan sains modern.⁹

Filsafat ilmu adalah disiplin reflektif yang mengkaji dasar, metode, dan nilai ilmu pengetahuan. Dengan menelaah aspek ontologis, epistemologis, dan aksiologis, filsafat ilmu membantu manusia memahami apa yang disebut pengetahuan ilmiah, bagaimana ia dihasilkan, dan sejauh mana kebenaran ilmiah dapat dipertanggungjawabkan. Dalam dunia modern yang semakin kompleks, filsafat ilmu menjadi penting untuk memastikan bahwa ilmu berkembang secara kritis, etis, dan bertanggung jawab.

⁸ Hans Jonas, *The Imperative of Responsibility: In Search of an Ethics for the Technological Age*, Chicago, University of Chicago Press, 1984, hlm. xx.

⁹ Syed Muhammad Naquib al-Attas, *Prolegomena to the Metaphysics of Islam*, Kuala Lumpur, ISTAC, 1995, hlm. xx.

B. Problematika Struktur Fundamental Ilmu

Struktur fundamental ilmu mencakup *landasan konseptual paling dasar* yang menopang seluruh bangunan pengetahuan ilmiah. Di dalamnya terdapat persoalan tentang apa yang dikaji ilmu (objek material), bagaimana sudut pandang pengkajiannya (objek formal), serta metode apa yang digunakan untuk membangun teori dan menafsirkan fakta. Setiap pilihan epistemologis ini menentukan arah perkembangan suatu disiplin dan mempengaruhi cara ilmu memaknai kenyataan. Karena itu, problematika struktur fundamental ilmu tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga filosofis dan bahkan ideologis.

Salah satu perdebatan utama adalah tentang penentuan objek ilmu. Apakah objek ilmu bersifat tetap atau berubah seiring perkembangan paradigma? Dalam sains modern, objek kajian tidak lagi dipahami sebagai entitas pasif, tetapi sesuatu yang dapat direkonstruksi, didefinisikan ulang, atau bahkan *diciptakan* melalui kerangka konseptual baru. Kuhn menekankan bahwa dalam pergeseran paradigma, bukan hanya teori yang berubah, tetapi juga apa yang dianggap sebagai objek ilmiah.¹⁰ Dalam biologi, misalnya, konsep “gen” mengalami perubahan fundamental dari era Mendel, ke Watson–Crick, hingga era genomik yang bersifat probabilistik dan sistemik.¹¹ Hal ini menunjukkan bahwa struktur fundamental ilmu bersifat dinamis dan terus beradaptasi terhadap penemuan baru.

Selain itu, struktur fundamental ilmu juga dipengaruhi oleh relasi antara teori dan fakta. Jika positivisme menganggap fakta sebagai dasar objektif yang netral, filsafat ilmu kontemporer mengkritik pandangan ini. Pengamatan ilmiah tidak pernah terjadi tanpa kerangka teoritis; ia selalu bersifat *theory-laden*. Feyerabend bahkan berargumen bahwa tidak ada aturan metodologis universal yang bisa berlaku untuk semua ilmu, dan perkembangan ilmiah sering terjadi melalui *pelanggaran terhadap aturan-aturan metodologis yang mapan*.¹² Dengan demikian, apa yang disebut “fakta” sangat bergantung pada perangkat konsep, bahasa, dan paradigma yang digunakan ilmuwan.

Problematika berikutnya muncul dalam bentuk reduksionisme, yaitu kecenderungan menyederhanakan realitas kompleks menjadi unit-unit paling dasar agar dapat dijelaskan secara mekanistik. Reduksionisme memang berguna di beberapa bidang seperti fisika atau biologi molekuler, tetapi ia sering gagal menjelaskan fenomena sosial, budaya, atau kesadaran manusia. Fenomenologi dan hermeneutika menolak pandangan ini karena realitas manusia tidak dapat dipahami hanya

¹⁰ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962, hlm. xx.

¹¹ Michael Ruse, *Philosophy of Biology Today: An Anthology*, Albany, SUNY Press, 1988, hlm. xx.

¹² Paul Feyerabend, *Against Method*, London, Verso, 1975, hlm. xx.

melalui pengukuran, tetapi harus ditafsirkan dalam konteks pengalaman dan makna hidup.¹³

Di sisi lain, fragmentasi ilmu menjadi semakin tampak ketika spesialisasi keilmuan berkembang pesat. Disiplin menjadi terpecah-pecah sehingga sulit menghadirkan pemahaman yang holistik. Para pemikir seperti Jürgen Habermas mengajukan kritik bahwa fragmentasi ini menyebabkan hilangnya orientasi normatif dan melemahnya kemampuan ilmu untuk menjawab persoalan kemanusiaan.¹⁴ Maka, perkembangan ilmu tidak dapat dilepaskan dari tanggung jawab moral, sosial, dan peradaban.

Dengan demikian, struktur fundamental ilmu bukan sekadar masalah teknis mengenai metode atau konsep, tetapi merupakan *pondasi filsafat ilmu* yang menentukan bagaimana manusia memahami dunia, menciptakan pengetahuan, serta menjalankan tanggung jawab etis terhadap penggunaan ilmu pengetahuan.

1. Objek material & objek formal

Objek material merupakan *apa* yang menjadi fokus kajian suatu disiplin ilmu, sedangkan objek formal adalah *sudut pandang, fokus analitis, atau pendekatan metodologis* yang digunakan untuk mengkaji objek tersebut. Perbedaan ini penting karena dua ilmu dapat memiliki objek material yang sama tetapi tetap berbeda secara epistemologis karena menggunakan objek formal yang berlainan.

Sebagai contoh, manusia dapat menjadi objek material bagi biologi, psikologi, sosiologi, maupun antropologi. Namun, masing-masing membangun diferensiasi melalui objek formalnya:

- a. Biologi mengkaji manusia dari aspek fisiologis dan genetika;
- b. Psikologi fokus pada aspek kognitif dan perilaku;
- c. Sosiologi memahami manusia dalam relasi sosial dan struktur masyarakat;
- d. Antropologi menelaah manusia melalui kebudayaan, simbol, dan sistem makna.

Dengan demikian, objek formal berfungsi sebagai *pembeda epistemologis* yang menentukan identitas metodologis suatu ilmu, batas wacana, dan pendekatan yang sah dalam menjelaskan fenomena.

Objek Material-Formal dalam Ilmu Modern

Dalam konteks perkembangan ilmu kontemporer, batas antara objek material dan formal semakin kabur. Hal ini disebabkan oleh munculnya pendekatan interdisipliner, multidisipliner, dan transdisipliner yang membawa ilmu memasuki wilayah kajian yang sama melalui kerangka metodologis yang saling bertautan.

¹³ Dan Zahavi, *Husserl's Phenomenology*, Stanford, Stanford University Press, 2003, hlm. xx.

¹⁴ Jürgen Habermas, *Knowledge and Human Interests*, Boston, Beacon Press, 1971, hlm. xx.

Contohnya dapat dilihat dalam:

- a. neuroekonomi (gabungan neurosains dan ekonomi),
- b. psikologi evolusioner (gabungan evolusi biologis dan psikologi),
- c. biopolitik (gabungan ilmu politik, biologi, dan filsafat).

Perkembangan ini memunculkan pertanyaan kritis: siapa yang memiliki *otoritas epistemik* untuk mendefinisikan suatu objek? Apakah ekonomi berhak memandang seluruh perilaku manusia dalam kerangka rasionalitas instrumental seperti dalam model Homo Economicus?¹⁵ Ataukah biologi diperbolehkan mereduksi kesadaran hanya menjadi mekanisme neural tanpa memperhitungkan dimensi fenomenologis dan pengalaman subjektif?¹⁶

Ketegangan Epistemologis

Ketegangan ini memperlihatkan bahwa struktur fundamental ilmu tidak pernah bersifat tetap. Ia selalu terbuka terhadap rekonstruksi, perdebatan, dan bahkan kritik internal. Karl Popper mengingatkan bahwa ilmu berkembang melalui proses kritik yang berkelanjutan terhadap asumsi-asumsi dasar yang tidak disadari oleh para ilmuwan.¹⁷

Filsafat ilmu berperan penting sebagai disiplin yang mengawasi batas-batas metodologis, mempertanyakan klaim kebenaran yang terlalu luas, serta memastikan bahwa suatu ilmu tidak melakukan *imperialisme epistemik*—yaitu memaksakan objek formalnya kepada disiplin lain.

Dengan demikian, pembahasan objek material dan formal bukan hanya persoalan teknis, melainkan bagian dari dinamika filosofis yang menentukan perkembangan disiplin keilmuan dan menjaga keragaman metodologi dalam ilmu pengetahuan.

2. Hubungan teori-fakta

Hubungan antara teori dan fakta merupakan salah satu isu paling mendasar dalam filsafat ilmu. Dalam tradisi positivisme klasik, fakta dipahami sebagai sesuatu yang *netral, objektif, dan dapat diamati apa adanya* tanpa campur tangan teori. Menurut pandangan ini, teori ilmiah harus dibangun sepenuhnya dari akumulasi fakta empiris yang diperoleh melalui observasi. Asumsi ini sejalan dengan semangat empirisisme logis yang menganggap bahasa ilmiah dapat disusun berdasarkan laporan observasi yang objektif.¹⁸

Namun, perkembangan filsafat ilmu pada abad ke-20 menunjukkan bahwa pandangan tersebut terlalu sederhana. Sejumlah pemikir menekankan bahwa fakta tidak pernah hadir secara “telanjang”,

¹⁵ Carl Bereiter, *Education and Mind in the Knowledge Age*, New York, Routledge, 2002, hlm. xx.

¹⁶ Dan Zahavi, *Husserl's Phenomenology*, Stanford, Stanford University Press, 2003, hlm. xx.

¹⁷ Alan F. Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* Indianapolis, Hackett Publishing, 1999, hlm. xx.

¹⁸ A. J. Ayer, *Logical Positivism*, New York, Free Press, 1959, hlm. xx.

melainkan selalu dipahami, ditafsirkan, dan dipilih dalam kerangka konseptual tertentu. Dengan kata lain, observasi bersifat *theory-laden*—dijui dan dibentuk oleh teori yang telah dianut ilmuwan. Baik dalam sains alam maupun sosial, teori memengaruhi apa yang diperhatikan, bagaimana pengukuran dilakukan, apa yang dianggap signifikan, dan bahkan apa yang didefinisikan sebagai fakta.

Karl Popper memberikan kontribusi penting dengan menyatakan bahwa teori tidak berasal dari akumulasi fakta, tetapi dari dugaan kreatif yang bersifat spekulatif dan imajinatif.¹⁹ Fakta tidak membuktikan teori; mereka hanya mengujinya melalui proses *falsifikasi*. Dengan demikian, hubungan teori-fakta bersifat kritis, bukan induktif. Fakta dapat menjatuhkan teori, tetapi tidak pernah dapat membuktikannya secara final. Popper menolak ide bahwa teori dapat dirumuskan melalui prosedur induktif murni sebagaimana diasumsikan oleh positivisme.

Thomas S. Kuhn kemudian menantang struktur hubungan teori-fakta lebih radikal lagi. Menurutinya, fakta hanya bermakna di dalam satu paradigma tertentu, yaitu kerangka konseptual dan metodologis yang menjadi konsensus komunitas ilmiah.²⁰ Ketika paradigma berubah—misalnya dari mekanika Aristotelian ke mekanika Newtonian—maka cara ilmuwan memandang fakta juga berubah. Fakta yang sebelumnya dianggap esensial menjadi tidak relevan, dan fakta baru dapat muncul seiring perubahan cara pandang ilmiah.

Hal ini menunjukkan bahwa hubungan teori dan fakta tidak bersifat linear, objektif, atau universal, tetapi dinamis dan historis. Bahasa ilmiah, tradisi penelitian, perangkat teori, dan bahkan nilai sosial-budaya memengaruhi bagaimana fakta dihasilkan dan ditafsirkan. Dalam konteks filsafat ilmu kontemporer, relasi teori-fakta dipahami sebagai proses timbal balik di mana teori membentuk cara melihat fakta, sementara fakta memaksa teori untuk diperbaiki, direvisi, atau diganti.

Dengan demikian, hubungan teori dan fakta bersifat kompleks, dialektis, dan berlapis-lapis. Pemahaman yang lebih kaya terhadap hubungan ini membantu kita memahami bagaimana ilmu berkembang, bagaimana perubahan paradigma terjadi, dan mengapa sains tidak dapat dipandang sebagai usaha mekanis untuk mengumpulkan fakta, tetapi sebagai proses kreatif sekaligus kritis yang berlangsung dalam konteks sejarah tertentu.

3. Masalah reduksionisme dan fragmentasi ilmu

Reduksionisme merupakan pendekatan epistemologis yang berusaha menjelaskan fenomena kompleks dengan memecahnya ke dalam unit-

¹⁹ Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, London, Routledge, 1959, hlm. xx.

²⁰ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962, hlm. xx.

unit yang lebih kecil, dianggap lebih dasar, dan lebih mudah diukur. Dalam sains alam, reduksionisme sering dipandang berhasil karena mampu mengungkap struktur fundamental realitas. Misalnya, biologi molekuler menjelaskan fenomena kehidupan melalui interaksi gen dan protein; fisika kuantum mengupas perilaku materi pada tingkat subatomik. Pendekatan ini relevan ketika fenomena memang memiliki struktur hierarkis yang dapat diurai tanpa kehilangan maknanya.

Namun, reduksionisme mulai bermasalah ketika diterapkan secara universal. Tidak semua fenomena dapat dijelaskan hanya dengan komponen penyusunnya. Kesadaran manusia, misalnya, tidak dapat dipahami hanya dari neuron; perilaku sosial tidak dapat direduksi menjadi keputusan individual; pengalaman budaya tidak dapat diurai menjadi variabel mekanistik. Bagi filsuf seperti Hans Jonas, reduksionisme ekstrem justru menghilangkan dimensi etis, nilai, dan makna dari kehidupan manusia—dimensi yang tidak dapat dikalkulasikan secara materialistik.²¹

Fenomena sosial khususnya sangat rentan terhadap penyederhanaan berlebihan. Upaya mereduksi perilaku masyarakat hanya kepada rasionalitas ekonomi, misalnya, mengabaikan konteks historis, nilai-nilai lokal, dan struktur kekuasaan. Sandra Harding menegaskan bahwa reduksionisme tidak hanya memiskinkan pemahaman ilmiah, tetapi juga berpotensi menghapus pengalaman kelompok tertentu, sehingga menciptakan bias epistemik.²² Pengetahuan yang dihasilkan akhirnya hanya merepresentasikan kelompok dominan, bukan realitas keseluruhan.

Akibat dari reduksionisme adalah fragmentasi ilmu. Setiap disiplin menjadi sangat terspesialisasi hingga kehilangan kemampuan memberikan gambaran utuh tentang realitas. Ilmu pecah menjadi subdisiplin, mikrodisiplin, dan spesialisasi yang semakin sempit. Walaupun spesialisasi diperlukan untuk kedalaman analisis, ia juga menimbulkan risiko terputusnya dialog antarbidang. Al-Attas menyebut fragmentasi sebagai ciri utama epistemologi modern Barat, yang pada akhirnya memisahkan ilmu dari nilai, moralitas, dan tujuan hidup manusia.²³

Sejumlah aliran filsafat modern menolak kecenderungan fragmentatif ini. Fenomenologi menolak reduksi yang mengabaikan pengalaman subjektif; konstruktivisme sosial menolak klaim netralitas absolut; teori kritis menyoroti struktur kuasa yang tersembunyi di balik praktik ilmiah. Mereka mengusulkan pendekatan holistik yang

²¹ Hans Jonas, *The Imperative of Responsibility: In Search of an Ethics for the Technological Age*, Chicago: University of Chicago Press, 1984, hlm. 15–20.

²² Sandra Harding, *Whose Science? Whose Knowledge?* Ithaca: Cornell University Press, 1992, hlm. 56–60.

²³ Syed Muhammad Naquib al-Attas, *Prolegomena to the Metaphysics of Islam*, Kuala Lumpur: ISTAC, 1995, hlm. 87–95.

mempertimbangkan konteks, relasi, pengalaman, dan makna—komponen yang sering hilang dalam pendekatan reduksionis.

Dengan demikian, problematika reduksionisme dan fragmentasi ilmu bukan hanya bersifat metodologis, tetapi juga epistemologis, sosial, dan etis. Ia menantang kita untuk membangun model pengetahuan yang lebih integratif, inklusif, dan responsif terhadap kompleksitas realitas manusia.

C. Problematika Struktur Logis Ilmu

Struktur logis ilmu merupakan fondasi yang memastikan bahwa pengetahuan ilmiah memiliki koherensi internal, rasionalitas, dan legitimasi argumentatif. Dalam tradisi filsafat ilmu, struktur logis dipandang sebagai mekanisme yang memungkinkan ilmu berkembang secara sistematis dan dapat dievaluasi secara kritis. Tanpa struktur logis yang kuat, ilmu akan kehilangan kemampuan untuk membedakan klaim yang dapat dipertanggungjawabkan dari opini spekulatif, sehingga batas antara ilmu, pseudoscience, dan kepercayaan non-ilmiah menjadi kabur. Secara historis, perhatian terhadap struktur logis ilmu telah mengemuka sejak filsafat Yunani, terutama melalui upaya Aristoteles membangun logika silogistik sebagai dasar penalaran ilmiah. Dalam logika klasik ini, validitas argumen ditentukan oleh bentuk inferensinya, bukan oleh isi empirisnya. Ayer, melalui tradisi positivisme logis, menegaskan kembali bahwa struktur logis merupakan syarat utama untuk memastikan ketepatan analitis dan klarifikasi konseptual dalam sains.²⁴ Dengan demikian, struktur logis tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis, tetapi juga sebagai kerangka epistemologis untuk menilai kebenaran dan keabsahan klaim ilmiah.

Namun, perkembangan ilmu pengetahuan modern menunjukkan bahwa struktur logis ilmu tidaklah sederhana. Ia menyimpan berbagai problematika mendasar yang terus diperdebatkan: mulai dari persoalan validitas penalaran, kesenjangan teoritis antara deduksi dan induksi, hingga isu koherensi dan konsistensi antarteori.

Pertama, persoalan validitas logis menyangkut bagaimana kesimpulan dapat ditarik secara sah dari premis-premis tertentu. Chalmers mengingatkan bahwa meskipun logika dapat memastikan hubungan formal antara premis dan kesimpulan, ia tidak dapat menjamin kebenaran empiris dari premis tersebut.²⁵ Hal ini menandakan bahwa struktur logis dan struktur empiris tidak selalu selaras.

Kedua, perdebatan antara deduksi dan induksi menyingkap bahwa penalaran ilmiah tidak pernah bersifat absolut. Hume menyatakan bahwa induksi tidak memiliki dasar logis yang kuat; ia hanya bergantung

²⁴ A. J. Ayer, *Logical Positivism*, New York: Free Press, 1959, hlm. 12–20.

²⁵ Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* Indianapolis: Hackett, 1999, hlm. 37–40.

pada kebiasaan pikiran manusia.²⁶ Popper kemudian mengkritik induksi sebagai sumber kepastian ilmiah dan mengusulkan falsifikasi sebagai mekanisme utama dalam uji teori ilmiah.²⁷ Pergeseran ini menunjukkan bahwa struktur logis ilmu tidak pernah selesai, tetapi terus direvisi mengikuti dinamika pandangan epistemologis.

Ketiga, persoalan koherensi dan konsistensi antarteori menegaskan bahwa ilmu tidak dibangun dari satu sistem logis yang seragam. Kuhn menjelaskan bahwa teori ilmiah bekerja dalam kerangka paradigma, dan paradigma yang berbeda tidak selalu kompatibel secara logis.²⁸ Bahkan teori-teori ilmiah yang sama-sama valid secara empiris dapat memuat asumsi yang tidak koheren satu sama lain, seperti dalam kasus ketegangan antara mekanika kuantum dan relativitas umum.

Semua problematika ini menunjukkan bahwa logika bukan hanya alat teknis untuk menyusun argumen ilmiah; ia adalah bagian integral dari fondasi epistemologi, yang menentukan bagaimana ilmu dibangun, diuji, dan direkonstruksi. Dengan memahami struktur logis ilmu beserta problematikanya, para ilmuwan dan filsuf dapat membedakan antara klaim ilmiah yang sah dan klaim yang sekadar tampak ilmiah (*scientism* atau *pseudo-science*). Dalam konteks ini, filsafat ilmu berperan sebagai penjaga rasionalitas ilmiah yang terus menguji struktur logis agar tetap relevan dan dapat dipertanggungjawabkan.

1. Validitas logis

Validitas logis merujuk pada hubungan internal antara premis dan kesimpulan dalam suatu argumen—yakni bahwa kesimpulan harus mengikuti secara niscaya dari premis-premis yang diajukan. Dalam tradisi rasionalisme klasik, validitas dianggap sebagai *jaminan* struktur berpikir ilmiah. Aristoteles membangun fondasi ini melalui silogisme, yang mengasumsikan bahwa kebenaran argumen dapat diverifikasi melalui bentuk penalarannya. Dalam konteks ini, logika dipandang sebagai alat untuk memastikan ketepatan dan keteraturan struktur berpikir, terlepas dari isi empirisnya.

Tradisi positivisme kemudian memperkuat pandangan tersebut. Kaum positivis logis berargumen bahwa struktur logis merupakan kriteria utama untuk memisahkan pernyataan ilmiah dari metafisika. Ayer menegaskan bahwa proposisi analitik—misalnya dalam logika dan matematika—memiliki validitas yang sepenuhnya ditentukan oleh aturan bahasa formal, bukan oleh pengalaman empiris.²⁹ Dengan demikian, sebuah argumen dapat benar secara logis meskipun tidak

²⁶ David Hume dalam Michael Ruse (ed.), *Philosophy of Biology Today: An Anthology*, Albany: SUNY Press, 1988, hlm. 56–60.

²⁷ Karl Popper dalam Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* Indianapolis: Hackett, 1999, hlm. 54–60.

²⁸ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press, 1962, hlm. 92–110.

²⁹ A. J. Ayer, *Logical Positivism*, New York: Free Press, 1959, hlm. 12–18.

memiliki korespondensi apa pun dengan dunia empiris. Validitas logis, karenanya, tidak identik dengan kebenaran empiris.

Di sinilah muncul problem epistemologis yang signifikan. Sebuah argumen mungkin valid secara logis, tetapi jika premisnya salah, kesimpulannya tetap tidak benar. Chalmers mengingatkan bahwa validitas hanya menjamin *hubungan formal* antara premis dan kesimpulan; ia tidak menjamin bahwa pengetahuan yang dihasilkan benar tentang dunia.³⁰ Artinya, penalaran ilmiah memerlukan lebih dari sekadar validitas; ia memerlukan mekanisme verifikasi atau falsifikasi terhadap premis-premisnya.

Dalam ilmu sosial, problem validitas logis menjadi semakin kompleks. Fenomena sosial tidak selalu memiliki pola yang stabil, dan variabel-variabelnya sering berubah secara dinamis. Sebuah argumen teoritis mungkin valid dalam struktur logisnya, tetapi realitas empiris dapat menunjukkan kontradiksi baru, anomali, atau perilaku manusia yang tidak dapat diprediksi. Di sini, logika formal mengalami keterbatasan dalam menangkap ambiguitas, makna, dan intensionalitas yang melekat dalam tindakan manusia.

Para pemikir seperti Zahavi dan tradisi fenomenologi menekankan bahwa dunia sosial tidak dapat dipahami hanya melalui hubungan logis-formal, karena pengalaman subjektif dan interpretasi makna memainkan peran penting dalam pembentukan fakta sosial.³¹ Hal ini menandakan bahwa validitas logis, meskipun fundamental, tidak cukup untuk menjadi satu-satunya dasar epistemologis dalam ilmu sosial dan humaniora.

Perdebatan tentang validitas logis kemudian berkembang menjadi persoalan metodologis: Sejauh mana logika formal mampu menjelaskan dunia? Kaum realis ilmiah seperti Psillos berpendapat bahwa logika tetap menjadi alat utama dalam membangun representasi yang koheren tentang realitas.³² Namun kaum konstruktivis dan postpositivis menekankan bahwa pengetahuan ilmiah juga bergantung pada konteks sosial, bahasa, paradigma, dan pengalaman subjektif.

Dengan demikian, validitas logis bukan sekadar persoalan teknis dalam penalaran, tetapi merupakan problem epistemologis dan ontologis yang mengungkap dinamika antara bahasa, struktur teori, dan realitas. Filsafat ilmu hadir untuk mengkritisi, menilai batas-batas validitas, dan memastikan bahwa logika tetap berfungsi sebagai pilar rasionalitas, tanpa mengabaikan kompleksitas empiris dan konteks sosial dari ilmu pengetahuan.

³⁰ Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* Indianapolis: Hackett, 1999, hlm. 37–45.

³¹ Dan Zahavi, *Husserl's Phenomenology*, Stanford: Stanford University Press, 2003, hlm. 52–60.

³² Stathis Psillos, *Scientific Realism: How Science Tracks Truth*, London: Routledge, 1999, hlm. 95–110.

2. Deduksi & induksi

Deduksi dan induksi merupakan dua pilar utama dalam penalaran ilmiah dan telah menjadi pusat perdebatan dalam epistemologi sejak zaman Yunani kuno. Deduksi bergerak dari prinsip atau teori umum menuju kesimpulan yang khusus dan spesifik. Selama premis-premisnya benar, kesimpulan deduktif bersifat niscaya. Sebaliknya, induksi bergerak dari serangkaian pengamatan partikular menuju generalisasi atau hukum umum. Kedua jenis penalaran ini menjadi fondasi metodologi ilmiah, tetapi keduanya menghadapi berbagai persoalan epistemologis yang mendasar.

Dalam tradisi logika klasik, deduksi dianggap sebagai bentuk penalaran yang paling kuat dan paling dapat diandalkan. Hal ini karena deduksi memastikan validitas internal argumen: jika premis-premisnya benar, maka kesimpulannya pasti benar. Namun problem muncul ketika kita bertanya: *dari mana premis umum itu berasal?* Dalam ilmu pengetahuan, premis atau teori umum tidak muncul begitu saja; mereka sering disusun berdasarkan pengamatan empiris yang bersifat induktif. Di sinilah muncul apa yang disebut sebagai lingkaran induksi-deduksi. Deduksi memerlukan premis general yang bersumber dari induksi, tetapi induksi sendiri belum memiliki dasar logis yang kokoh.

Chalmers mengkritik pandangan logisisme klasik yang menganggap bahwa ilmu dapat dibangun sepenuhnya melalui deduksi dari prinsip-prinsip dasar. Ia menegaskan bahwa dalam praktik ilmiah, teori tidak muncul dari logika semata, tetapi dari campuran kreatif antara dugaan, spekulasi, intuisi, dan interpretasi empiris.³³ Dengan demikian, deduksi tidak berdiri di atas fondasi yang benar-benar pasti.

Sementara itu, induksi menghadapi persoalan yang lebih mendasar. Hume mengemukakan bahwa tidak ada dasar logis yang dapat menjamin bahwa pola masa lalu akan berulang di masa depan.³⁴ Kita mengasumsikan bahwa matahari akan terbit besok karena pengalaman masa lalu, tetapi asumsi tersebut tidak memiliki dasar logis yang absolut. Ketergantungan ilmu pada pola masa lalu berarti ilmu selalu dibangun di atas probabilitas, bukan kepastian mutlak.

Untuk mengatasi masalah ini, Popper menolak induksi sebagai fondasi metodologi ilmiah. Ia berpendapat bahwa ilmuwan tidak mencari konfirmasi, melainkan berupaya menguji teori melalui upaya falsifikasi.³⁵ Teori ilmiah tidak pernah benar secara final; teori hanya “bertahan” sejauh belum terbantahkan oleh data empiris. Falsifikasi

³³ Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* Indianapolis: Hackett, 1999, hlm. 54–62.

³⁴ David Hume dalam Michael Ruse (ed.), *Philosophy of Biology Today: An Anthology*, Albany: SUNY Press, 1988, hlm. 56–60.

³⁵ Karl Popper diulas dalam Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* Indianapolis: Hackett, 1999, hlm. 62–70.

menjadi cara untuk memastikan bahwa ilmu bergerak maju dengan cara membuang teori yang salah dan menggantinya dengan teori yang lebih kuat.

Namun, kritik lanjutan menunjukkan bahwa falsifikasi tidak sepenuhnya menggantikan induksi. Dalam praktik ilmiah sehari-hari, ilmuwan tetap menggunakan induksi untuk membangun pola, merumuskan hipotesis, dan memahami tren empiris. Bahkan Popper sendiri akhirnya mengakui bahwa beberapa bentuk induksi—meski tidak bersifat memverifikasi—tetap diperlukan dalam proses pengumpulan data.

Perdebatan antara deduksi dan induksi juga menjadi lebih rumit dalam konteks ilmu sosial. Pola sosial tidak selalu stabil, dan interpretasi manusia terhadap fenomena empiris sering kali berubah. Dalam konteks ini, fenomenologi dan hermeneutika menekankan bahwa pemahaman sosial tidak hanya bergantung pada pola empiris (induksi) atau struktur logis (deduksi), tetapi juga pada makna, bahasa, intensionalitas, dan relasi intersubjektif.³⁶

Dengan demikian, masalah deduksi-induksi bukan sekadar problem teknis dalam logika, tetapi juga sebuah problem epistemologis yang menyingkap bagaimana manusia memahami dunia. Ilmu pengetahuan modern menggunakan keduanya secara simultan dan saling melengkapi, meskipun keduanya tidak memberikan dasar kebenaran yang absolut. Perdebatan ini tetap menjadi inti dalam memahami struktur logis ilmu dan batas-batasnya.

3. Koherensi dan konsistensi

Koherensi dan konsistensi merupakan dua syarat fundamental dalam struktur logis ilmu. Koherensi merujuk pada keterpaduan hubungan antarklaim dalam suatu teori; suatu sistem dianggap koheren apabila seluruh proposisinya saling mendukung dan tidak membentuk kontradiksi semantik maupun epistemik. Konsistensi, di sisi lain, merupakan tuntutan agar tidak terdapat kontradiksi internal dalam struktur formal suatu teori. Dalam kerangka filsafat ilmu modern, konsistensi dipahami sebagai *minimal requirement*—syarat paling dasar yang harus dipenuhi agar sebuah teori layak dipertimbangkan sebagai penjelasan ilmiah.

Psillos menegaskan bahwa teori ilmiah yang baik tidak hanya harus mampu menjelaskan fenomena empiris, tetapi juga harus koheren secara struktural, yaitu memiliki hubungan logis yang stabil antara entitas teoretis, hukum, dan mekanisme penjas yang dikandungnya.³⁷ Dari perspektif realisme ilmiah, teori yang inkonsisten akan kehilangan kemampuan untuk membuat prediksi

³⁶ Dan Zahavi, *Husserl's Phenomenology*, Stanford: Stanford University Press, 2003, hlm. 45–55.

³⁷ Psillos, S. (1999). *Scientific Realism: How Science Tracks Truth*. Routledge.

yang reliabel dan gagal menyediakan gambaran ontologis yang masuk akal tentang dunia.

Namun, problematika muncul ketika pertanyaannya diperluas: *apakah ilmu pengetahuan secara keseluruhan dapat koheren dan konsisten antar-disiplin?* Fakta sejarah sains menunjukkan bahwa ilmu pengetahuan modern tidak selalu membentuk satu sistem yang sepenuhnya terintegrasi. Banyak teori yang koheren dan empirically successful pada domainnya masing-masing, namun tidak konsisten ketika dibandingkan dengan teori lain pada skala atau konteks berbeda. Contoh paling menonjol adalah ketegangan antara mekanika kuantum dan relativitas umum. Keduanya merupakan teori paling sukses secara empiris dalam sejarah sains, tetapi tidak kompatibel satu sama lain secara matematis pada kondisi ekstrem seperti singularitas gravitasi. Hal ini menunjukkan bahwa koherensi dan konsistensi bersifat kontekstual, bukan absolut: sebuah teori dapat konsisten dalam domain mikrofisika tetapi tidak dalam kosmologi.

Selain itu, teori koherensi kebenaran dalam epistemologi menyatakan bahwa kebenaran tidak bergantung sepenuhnya pada korespondensi dengan realitas empiris, tetapi pada ketepaduan internal sistem kepercayaan. Dalam tradisi fenomenologi, Zahavi menambahkan bahwa koherensi tidak dapat dilepaskan dari pengalaman subjek, sebab pemahaman ilmiah pada akhirnya melibatkan struktur makna yang terbentuk melalui kesadaran dan intensionalitas manusia.³⁸ Dengan demikian, konsistensi tidak hanya merupakan syarat logis formal, tetapi juga berhubungan dengan cara manusia membangun dunia makna melalui pengalaman.

Keseluruhan problematika ini menunjukkan bahwa koherensi dan konsistensi tidak sekadar isu teknis-logis, tetapi juga berakar pada perdebatan epistemologis dan ontologis yang lebih luas. Pertanyaan tentang bagaimana ilmu dipertahankan, diberi legitimasi, dan dimaknai, pada akhirnya juga ditentukan oleh bagaimana ilmuwan menegosiasikan batas-batas koherensi dan konsistensi dalam proses ilmiah.

D. Problematika Kerja-Heuristik Ilmu

Kerja-heuristik ilmu merupakan dimensi kreatif, intuitif, dan strategis dalam proses pencarian pengetahuan. Berbeda dari logika formal yang menekankan validitas dan konsistensi, heuristik berfungsi sebagai “aturan praktis” (*rules of thumb*) yang membantu ilmuwan menavigasi kompleksitas realitas, merumuskan pertanyaan baru, serta mengembangkan strategi penelitian yang produktif. Namun, kerja-heuristik ini penuh dengan problematika filosofis: bagaimana penemuan ilmiah sebenarnya terjadi? Apakah ia hasil prosedur sistematis, atau justru buah intuisi dan lompatan imajinatif? Bagaimana paradigma dan

³⁸ Zahavi, D. (2019). *Phenomenology: The Basics*. Routledge.

pola pikir membatasi sekaligus membuka kemungkinan pengetahuan baru?

Bagian ini menguraikan tiga problem sentral dalam kerja-heuristik ilmu: (1) penemuan ilmiah, (2) hubungan antara heuristik, kreativitas, dan imajinasi, serta (3) peran paradigma dan pola pikir ilmiah dalam membentuk arah penelitian.

1. Penemuan ilmiah

Penemuan ilmiah merupakan salah satu aspek paling kompleks dalam filsafat ilmu karena menyangkut dinamika kreatif, historis, dan personal dalam proses ilmiah. Secara tradisional, metode ilmiah digambarkan sebagai rangkaian langkah yang sistematis: mulai dari observasi, perumusan hipotesis, eksperimen, hingga verifikasi atau falsifikasi. Namun, sejarah perkembangan ilmu menunjukkan bahwa penemuan besar justru sering kali tidak mengikuti alur metodologis yang rapi. Penemuan gravitasi oleh Newton, struktur DNA oleh Watson dan Crick, atau teori relativitas oleh Einstein tidak lahir dari mekanisme linear, melainkan melalui proses *serendipity*, intuisi, pergulatan teoretis, dan lompatan imajinasi yang sulit dijelaskan secara prosedural.

Michael Polanyi menyatakan bahwa pengetahuan ilmiah mengandung unsur *tacit knowledge*—pengetahuan yang tidak sepenuhnya dapat diartikulasikan secara eksplisit.³⁹ Ia berpendapat bahwa ilmuwan bekerja dengan keterampilan personal, intuisi, dan rasa ilmiah (*scientific intuition*) yang tidak dapat direduksi ke dalam aturan logis atau formal. Pemahaman ini menunjukkan bahwa penemuan ilmiah bukan semata hasil instruksi metodologis, tetapi juga hasil dari kapasitas kreatif manusia yang bersifat implisit.

Problematika semakin terlihat ketika filsafat ilmu mencoba merumuskan teori tentang bagaimana penemuan terjadi. Imre Lakatos menyatakan bahwa *context of discovery* tidak dapat dijelaskan sepenuhnya oleh logika formal.⁴⁰ Penemuan ilmiah, menurutnya, berlangsung dalam konteks “program riset” (*research programmes*) yang bersifat kumulatif dan historis. Setiap penemuan tidak berdiri sendiri, melainkan lahir dari dinamika antara teori inti, hipotesis pelindung, serta tekanan empiris dan teoretis yang membentuk perkembangan suatu program riset.

Dengan demikian, penemuan ilmiah memiliki sifat *antinomy*:

- a. Di satu sisi, ia membutuhkan ketelitian metodologis dan sistematis.

³⁹ Polanyi, Michael. *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. Chicago: University of Chicago Press, 1958, hlm. 49–65.

⁴⁰ Lakatos, Imre. *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978, hlm. 8–25.

- b. Di sisi lain, ia membutuhkan lompatan kreatif, intuisi, dan imajinasi ilmuwan yang tidak dapat sepenuhnya dijelaskan atau diprediksi.

Kedua sisi ini tidak dapat dipisahkan. Ilmu pengetahuan berkembang melalui ketegangan antara aturan metodologis dan kebebasan kreatif. Inilah yang menjadikan penemuan ilmiah sebagai salah satu fenomena paling menarik dan sulit didefinisikan dalam filsafat ilmu: ia ilmiah sekaligus personal, rasional sekaligus intuitif, terikat tradisi sekaligus melampauinya.

2. Heuristik, kreativitas, dan imajinasi ilmiah

Heuristik memegang peran penting dalam proses ilmiah sebagai seperangkat strategi kognitif yang membantu ilmuwan menyederhanakan persoalan kompleks, mengarahkan penelitian, serta memilih jalur-jalur yang paling menjanjikan dalam eksplorasi teoretis maupun empiris. Dalam kerangka filsafat ilmu, heuristik tidak dimaknai sebagai kriteria kebenaran, tetapi sebagai *jalan menuju kebenaran*. Hans Reichenbach menegaskan bahwa heuristik berfungsi sebagai pedoman praktis dalam proses penemuan, sementara kriteria validitas dan kebenaran ditentukan oleh logika pembenaran (*context of justification*).⁴¹ Dengan cara ini, heuristik menjadi jembatan antara kreativitas manusia dan disiplin metodologis ilmiah.

Namun, fungsi heuristik tidak dapat dipisahkan dari dua elemen penting dalam penemuan ilmiah: kreativitas dan imajinasi ilmiah. Walaupun keduanya sering dianggap sebagai bagian “subjektif” atau non-ilmiah, kenyataannya peran mereka justru sangat menentukan perkembangan ilmu pengetahuan. Tanpa kreativitas, ilmuwan hanya mengulang pola yang ada. Tanpa imajinasi, ilmuwan tidak dapat membangun model konseptual baru yang melampaui observasi langsung.

Albert Einstein secara terkenal menyatakan bahwa *imagination is more important than knowledge* karena imajinasi membuka kemungkinan-kemungkinan baru dalam memandang realitas.⁴² Imajinasi ilmiah memungkinkan ilmuwan membangun hipotesis teoretis yang belum teramati tetapi rasional dan dapat diuji. Teori relativitas, misalnya, lahir bukan dari akumulasi data semata, tetapi dari eksperimen pikir (*thought experiments*) seperti bayangan Einstein mengejar cahaya. Begitu pula dalam mekanika kuantum—seperti pemikiran Schrödinger atau Heisenberg—yang berangkat dari imajinasi konseptual yang radikal.

⁴¹ Reichenbach, Hans. *The Rise of Scientific Philosophy*. Berkeley: University of California Press, 1951, hlm. 231–240.

⁴² Einstein, Albert. *Ideas and Opinions*. New York: Crown Publishers, 1954, hlm. 97–102

Dalam biologi evolusioner, Darwin memanfaatkan imajinasi ilmiah untuk menyusun konsep seleksi alam berdasarkan observasi terbatas, namun diperluas melalui model logis tentang perubahan populasi dalam rentang waktu yang sangat panjang. Model teoretis semacam ini menunjukkan bahwa imajinasi ilmiah bukanlah fantasi, melainkan bentuk rasionalitas kreatif yang memungkinkan ilmuwan memahami fenomena di luar jangkauan pengalaman langsung.

Secara filosofis, problematika muncul ketika kita menanyakan: bagaimana menjelaskan kreativitas ilmiah secara rasional? Jika ilmu pengetahuan bertumpu pada logika dan metode, bagaimana menjelaskan lompatan konseptual yang tidak dapat dihasilkan oleh metodologi itu sendiri? Apakah kreativitas dapat diatur atau diprediksi secara sistematis?

Pertanyaan ini mengarah pada dilema epistemologis:

- a. Di satu sisi, sains memerlukan aturan metodologis untuk menjaga objektivitas dan verifikasi.
- b. Di sisi lain, kemajuan sains bergantung pada kreativitas yang tidak dapat direduksi menjadi aturan apa pun.

Dengan demikian, batas antara yang ilmiah dan yang non-ilmiah tampak tidak sepenuhnya tegas. Filsafat ilmu kontemporer kemudian menerima bahwa sains adalah perpaduan antara logika, kreativitas, intuisi, dan imajinasi—suatu harmoni yang tidak dapat dijelaskan secara tunggal oleh metodologi formal. Proses ini menunjukkan bahwa ilmu tidak semata rasional, tetapi juga bersifat estetis, imajinatif, dan kreatif, serta selalu bertumpu pada kapasitas manusia untuk mencipta makna baru.

3. Peran paradigma dan pola pikir

Paradigma merupakan kerangka konseptual menyeluruh yang membentuk cara ilmuwan memahami realitas, mendefinisikan masalah, menilai bukti, serta menentukan metode penelitian yang dianggap sah. Thomas S. Kuhn menegaskan bahwa paradigma tidak hanya mencakup teori ilmiah, tetapi juga *asumsi metafisik, nilai-nilai epistemik, contoh teladan (exemplars)*, serta *praktik metodologis* yang dipegang komunitas ilmiah tertentu.⁴³ Dengan demikian, paradigma bersifat komprehensif: ia membentuk struktur berpikir ilmuwan secara sadar maupun tidak sadar, sehingga menentukan apa yang mungkin—dan tidak mungkin—dipikirkan dalam ranah ilmiah tertentu.

Paradigma bersifat produktif karena memberikan arah penelitian yang jelas, menyediakan standar kerja normal (*normal science*), serta memperkuat akumulasi pengetahuan. Namun, pada saat yang sama paradigma dapat bersifat membatasi. Ia menetapkan apa yang dianggap sebagai “masalah ilmiah yang valid”, sehingga membingkai

⁴³ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962, hlm. 10–12.

wilayah penelitian sekaligus menyingkirkan pertanyaan-pertanyaan yang berada di luar kerangka tersebut. Inilah yang membuat paradigma memiliki sifat *eksklusif* dan *otoritatif*.

Dalam konteks kerja-heuristik ilmu, pola pikir yang dibentuk paradigma sangat menentukan kreativitas ilmiah. Pola pikir ini bukan sekadar preferensi metodologis, tetapi merupakan cara ilmuwan menstrukturkan dunia: apa yang dianggap fakta, bagaimana fakta ditafsirkan, dan apa yang dianggap sebagai solusi ilmiah. Dengan demikian, penemuan ilmiah tidak pernah netral, tetapi selalu diproses melalui lensa paradigma tertentu.

Kuhn menyebut bahwa perubahan paradigma (*scientific revolution*) biasanya tidak terjadi karena bukti empiris yang sederhana, tetapi melalui proses krisis, anomali, ketegangan dalam teori, dan perselisihan interpretatif. Ilmuwan tidak serta-merta meninggalkan paradigma hanya karena ada data yang menyimpang; mereka sering mempertahankannya melalui berbagai upaya penyesuaian. Perubahan paradigma justru terjadi ketika struktur berpikir ilmiah tidak lagi mampu menampung kompleksitas realitas dan memunculkan kebutuhan akan kerangka baru.

Dengan demikian, peran paradigma dalam kerja heuristik ilmu bersifat ambivalen:

- a. Paradigma memberi stabilitas bagi penelitian ilmiah, memungkinkan komunitas ilmiah bekerja secara sistematis dan koheren.
- b. Namun paradigma juga dapat membelenggu inovasi ilmiah, memperlambat penerimaan ide-ide radikal, dan mempersulit munculnya pendekatan baru.

Paradigma, dalam arti ini, bukan hanya struktur teoretis, tetapi juga struktur kekuasaan epistemik. Ia menentukan siapa yang berwenang menilai kebenaran, apa yang dianggap “ilmiah”, dan metode apa yang dianggap legitimate. Oleh karena itu, memahami peran paradigma adalah langkah penting untuk memahami dinamika perkembangan ilmu pengetahuan secara kritis dan historis.

E. Analisis Kritis dalam Filsafat Ilmu

Analisis kritis dalam filsafat ilmu merupakan tahap reflektif yang sangat penting dalam mempertahankan integritas dan perkembangan pengetahuan ilmiah. Analisis ini berfungsi untuk mengevaluasi validitas metode ilmiah, membongkar kepentingan ideologis yang tersembunyi di balik konstruksi pengetahuan, serta mempertanyakan klaim mengenai objektivitas dan netralitas nilai yang sering diasumsikan sebagai karakter utama sains. Dalam konteks tradisi filsafat ilmu kontemporer, kritik tidak hanya diarahkan pada struktur logis ilmu, tetapi juga pada dimensi sosial, politik, ekonomi, dan historis yang membentuk praksis ilmiah.

Secara epistemologis, analisis kritis ini muncul dari kesadaran bahwa ilmu—betapapun objektifnya—tidak pernah berada dalam ruang hampa nilai. Ilmu bekerja melalui prosedur metodologis yang ditentukan oleh paradigma tertentu, yang pada gilirannya dipengaruhi oleh kondisi historis dan kerangka institusional tempat ilmu itu dikembangkan. Seperti diuraikan oleh Thomas S. Kuhn dalam *The Structure of Scientific Revolutions*, perkembangan ilmu tidak bersifat linear dan kumulatif, tetapi melalui pergantian paradigma yang sering kali bersifat revolusioner.⁴⁴ Pandangan ini membuka ruang bagi kritik terhadap asumsi positivistik yang menganggap sains berkembang hanya melalui verifikasi empiris.

Selain itu, analisis kritis juga menyoroti relasi antara pengetahuan dan kekuasaan. Michel Foucault, misalnya, menunjukkan bahwa setiap rezim pengetahuan selalu terkait dengan struktur kekuasaan tertentu yang menentukan apa yang dianggap benar, rasional, dan layak disebut sebagai “ilmu”.⁴⁵ Pengetahuan ilmiah, dalam pandangan ini, merupakan bagian dari *regime of truth* yang dapat membatasi cara masyarakat memahami realitas. Dengan demikian, kritik tidak hanya bertujuan membongkar bias epistemik, tetapi juga membuka ruang bagi kemungkinan emansipasi dari dominasi pengetahuan yang hegemonik. Dalam aspek metodologis, Karl Popper memberikan kontribusi penting dengan mengajukan prinsip *falsifiabilitas* sebagai dasar rasionalitas ilmiah. Menurutnya, ilmu yang sehat justru berkembang melalui kritik, bukan verifikasi.⁴⁶ Dengan demikian, analisis kritis merupakan jantung dari proses ilmiah itu sendiri—ilmu yang tidak terbuka terhadap falsifikasi akan membeku menjadi dogma. Hal ini menegaskan bahwa kritik bukan ancaman bagi ilmu, melainkan instrumen penting bagi kemajuannya.

Pada sisi lain, problem netralitas nilai menunjukkan bahwa klaim objektivitas sains sering kali menyembunyikan nilai-nilai sosial dan budaya yang melekat dalam praktik ilmiah. Filsuf seperti Hilary Putnam berargumen bahwa pemisahan tajam antara fakta dan nilai tidak dapat dipertahankan, sebab setiap penilaian ilmiah mengandung komponen evaluatif.⁴⁷ Perspektif ini diperkuat oleh kritik feminis, terutama dari Sandra Harding dan Helen Longino, yang mengungkapkan bahwa ilmu modern sering kali membawa bias gender, sehingga mempengaruhi

⁴⁴ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1996, hlm. 66–91.

⁴⁵ Foucault, Michel. *Power/Knowledge: Selected Interviews and Other Writings 1972–1977*. New York: Pantheon Books, 1980, hlm. 109–133.

⁴⁶ Popper, Karl R. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge, 2002, hlm. 33–45.

⁴⁷ Putnam, Hilary. *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and Other Essays*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2002, hlm. 14–28.

proses, hasil penelitian, dan struktur pengetahuan ilmiah secara keseluruhan.⁴⁸

Dengan demikian, analisis kritis dalam filsafat ilmu tidak hanya berfokus pada evaluasi metodologis, tetapi juga pada perluasan horizon epistemologis agar ilmu tetap adaptif, inklusif, dan responsif terhadap ragam pengalaman manusia. Kritik berfungsi sebagai mekanisme korektif yang memungkinkan ilmuwan untuk mengidentifikasi asumsi tersembunyi, memperbaiki bias metodologis, dan mengelola nilai secara lebih sadar sehingga pengetahuan yang dihasilkan benar-benar mencerminkan kompleksitas realitas.

1. Kritik metodologis

Kritik metodologis merupakan salah satu pilar utama dalam analisis kritis filsafat ilmu karena berfungsi untuk menelaah apakah metode dan prosedur ilmiah benar-benar mampu menghasilkan pengetahuan yang sah, dapat diandalkan, dan representatif terhadap realitas yang diteliti. Kritik ini tidak hanya memeriksa validitas dan reliabilitas suatu metode, tetapi juga mempertanyakan batas-batas epistemologis dari pendekatan ilmiah yang digunakan dalam berbagai disiplin ilmu. Karl R. Popper merupakan tokoh sentral dalam kritik metodologis modern. Ia menolak induksionisme yang menjadi dasar metode sains sejak era empirisme klasik. Menurut Popper, tidak ada jumlah observasi yang cukup untuk menjamin kebenaran universal suatu teori, sebab selalu mungkin muncul kasus baru yang menyangkal generalisasi tersebut. Alih-alih mencari verifikasi, Popper mengajukan prinsip falsifiabilitas: teori ilmiah harus dapat diuji melalui upaya untuk membuktikan kesalahannya, bukan kebenarannya. Dalam kerangka ini, kemajuan sains terjadi melalui *conjectures and refutations*—proses terus-menerus mengajukan hipotesis dan mengujinya secara kritis.⁴⁹ Teori terbaik bukan teori yang “paling benar”, melainkan yang paling bertahan terhadap kritik paling keras. Thomas S. Kuhn kemudian memberikan kritik lebih radikal dengan memasukkan unsur sejarah, sosiologi, dan psikologi komunitas ilmiah ke dalam analisis metodologis. Dalam *The Structure of Scientific Revolutions*, Kuhn menunjukkan bahwa sains tidak berkembang secara linear, tetapi melalui fase sains normal, anomali, krisis, dan akhirnya pergeseran paradigma (*paradigm shift*).⁵⁰ Dengan demikian, metode ilmiah tidak dapat dipahami hanya sebagai prosedur logis, tetapi juga sebagai produk dari konsensus komunitas ilmiah dalam suatu periode tertentu. Hal ini menyoroti bahwa metode ilmiah bersifat kontekstual, historis, dan tidak sepenuhnya objektif.

⁴⁸ Harding, Sandra. *Whose Science? Whose Knowledge Thinking from Women's Lives*. Ithaca: Cornell University Press, 1991, hlm. 45–58.

⁴⁹ Popper, Karl R. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge, 2002, hlm. 27–48.

⁵⁰ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1996, hlm. 52–85.

Imre Lakatos berupaya menengahi ketegangan antara Popper dan Kuhn melalui konsep *research programmes*. Menurut Lakatos, teori ilmiah sebaiknya tidak langsung ditolak hanya karena muncul anomali, sebab anomali dapat diselesaikan melalui modifikasi “sabuk pelindung” teori.⁵¹ Hanya ketika program riset tidak lagi berkembang secara progresif—yakni tidak menghasilkan prediksi baru atau tidak mampu memecahkan masalah—maka ia harus ditinggalkan. Dengan demikian, Lakatos memberikan ukuran metodologis yang lebih fleksibel dan tidak sekaku falsifikasi Popper, tetapi juga tidak memberi ruang terlalu besar pada relativisme paradigma seperti dalam Kuhn. Sejalan dengan itu, kritik metodologis kontemporer menekankan pluralisme metodologis. Tidak ada satu metode tunggal yang paling benar untuk semua disiplin; metode ilmiah harus selalu dilihat sebagai pilihan strategis yang bergantung pada sifat fenomena yang diteliti. Pendekatan kuantitatif, kualitatif, eksperimen, model matematis, studi kasus, hingga etnografi semuanya memiliki kekuatan dan keterbatasan masing-masing. Kritik metodologis membuka ruang refleksi bagi ilmuwan untuk lebih sadar terhadap asumsi-asumsi yang mendasari pemilihan metode dan untuk menghindari dogmatisme metodologis.

Dengan demikian, kritik metodologis menunjukkan bahwa metodologi sains bersifat plural, dinamis, dan evolutif. Ia merupakan arena debat yang terus-menerus antara logika, sejarah, praktik ilmiah, dan dinamika komunitas ilmiah itu sendiri.

2. Kritik ideologis

Kritik ideologis merupakan salah satu kontribusi penting dalam filsafat ilmu kontemporer karena menyoroti bagaimana pengetahuan ilmiah tidak pernah benar-benar netral atau bebas nilai. Ilmu pengetahuan, dalam realitas historisnya, selalu berada dalam jaringan relasi kekuasaan, kepentingan politik, struktur ekonomi, serta norma sosial yang membentuk cara ilmuwan memandang dan memproduksi pengetahuan. Dengan demikian, kritik ideologis berupaya membongkar dimensi-dimensi tersembunyi yang memengaruhi praktik ilmiah dan dapat mengarah pada dominasi, bias, atau manipulasi epistemik.

Jürgen Habermas menjadi tokoh utama yang menawarkan kritik ideologis terhadap rasionalitas modern. Dalam *Knowledge and Human Interests*, ia membedakan tiga jenis kepentingan pengetahuan: *technical*, *practical*, dan *emancipatory*.⁵² Menurut Habermas, ilmu modern terlalu didominasi oleh kepentingan teknis—yang menghasilkan rasionalitas instrumental dan teknokratis—dan sering

1. ⁵¹ Lakatos, Imre. *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978, hlm. 3–32.

⁵² Habermas, Jürgen. *Knowledge and Human Interests*. Boston: Beacon Press, 1971, hlm. 301–322.

kali justru memperkuat struktur kapitalisme dan birokrasi modern. Dalam kerangka ini, ilmu tidak lagi sekadar menjelaskan fenomena, tetapi menjadi alat kontrol sosial dan ekonomi. Habermas menegaskan bahwa kepentingan emansipatoris harus kembali menjadi bagian dari ilmu sosial agar ia mampu membebaskan manusia dari dominasi struktural dan ideologis.

Michel Foucault menawarkan pendekatan yang lebih radikal melalui analisis mengenai *power/knowledge*.⁵³ Dalam pandangannya, kebenaran bukanlah gambaran objektif tentang dunia, tetapi produk dari mekanisme kekuasaan yang menentukan apa yang boleh dianggap benar dalam satu periode sejarah tertentu. Melalui konsep *regime of truth*, Foucault menunjukkan bagaimana institusi ilmiah, medis, hukum, hingga pendidikan mengonstruksi kebenaran yang tampak netral, tetapi sebenarnya berfungsi untuk mempertahankan kekuasaan. Hal ini terlihat, misalnya, dalam praktik biopolitik, pengaturan tubuh, regulasi kesehatan publik, hingga konstruksi deviasi sosial.

Kritik ideologis juga memiliki implikasi kuat dalam kajian kontemporer seperti feminisme, studi pascakolonial, ekologi politik, dan kajian kritis ras. Misalnya, ilmuwan feminis seperti Sandra Harding menunjukkan bahwa ilmu sering kali berakar pada perspektif androcentris yang tidak diakui secara eksplisit, sehingga menghasilkan bias epistemik terhadap pengalaman perempuan dan kelompok marjinal. Kritik ini menegaskan bahwa ideologi dapat bekerja bukan hanya melalui institusi, tetapi juga melalui kategori analitis dan standar ilmiah itu sendiri.

Dengan demikian, kritik ideologis mengungkap bahwa klaim objektivitas dan netralitas ilmu kerap menyembunyikan agenda sosial-politik tertentu—baik itu hegemoni negara, kapitalisme global, patriarki, atau rezim kolonial. Filsafat ilmu, melalui kritik ideologis, berperan penting untuk membongkar struktur kuasa yang melekat dalam produksi pengetahuan sehingga ilmu dapat berkembang menjadi lebih inklusif, reflektif, dan sensitif terhadap berbagai bentuk ketidakadilan epistemik.

3. Problem netralitas nilai

Masalah netralitas nilai (*value neutrality*) menempati posisi penting dalam perdebatan filsafat ilmu karena berkaitan langsung dengan objektivitas dan legitimasi pengetahuan ilmiah. Kaum positivis logis, seperti Rudolf Carnap dan A. J. Ayer, berpendapat bahwa ilmu harus bebas dari nilai-nilai normatif, moral, atau sosial. Bagi mereka, nilai dianggap tidak dapat diverifikasi secara empiris sehingga tidak boleh terlibat dalam proses ilmiah. Dalam pandangan ini, ilmuwan hanya

⁵³ Foucault, Michel. *Power/Knowledge: Selected Interviews and Other Writings 1972–1977*. New York: Pantheon Books, 1980, hlm. 109–133.

bertanggung jawab mendeskripsikan fakta, bukan menilai atau menafsirkan implikasi etisnya.

Namun, kritik terhadap gagasan *value-free science* semakin kuat sejak pertengahan abad ke-20. Hilary Putnam menunjukkan bahwa pemisahan tegas antara fakta dan nilai bersifat ilusif.⁵⁴ Menurut Putnam, bahkan penilaian ilmiah yang tampak objektif—seperti konsep kejelasan, koherensi, atau *explanatory power*—melibatkan pertimbangan nilai epistemik yang tidak dapat direduksi menjadi fakta empiris. Dengan demikian, nilai tidak hanya hadir dalam tahap aplikasi ilmu, tetapi juga dalam struktur penalaran ilmiah itu sendiri. Thomas S. Kuhn turut melemahkan klaim netralitas nilai melalui teorinya tentang paradigma. Ia menegaskan bahwa pemilihan teori ilmiah sering kali tidak hanya ditentukan oleh data empiris, tetapi juga oleh kriteria seperti kesederhanaan, elegansi, atau kemampuan integratif sebuah teori.⁵⁵ Kriteria-kriteria ini adalah bentuk nilai epistemik yang tidak memiliki standar objektif universal. Maka, pilihan teori selalu melibatkan preferensi komunitas ilmiah dalam konteks historis tertentu.

Sementara itu, kritik feminis seperti Sandra Harding dan Helen Longino menunjukkan bahwa klaim netralitas nilai sering kali menjadi mekanisme yang menyembunyikan bias struktural—terutama bias androcentris dan patriarkal—dalam tubuh ilmu pengetahuan.⁵⁶ Harding menegaskan bahwa ilmu konvensional kerap dibangun berdasarkan pengalaman laki-laki sebagai standar universal, sementara pengalaman perempuan dan kelompok marginal tidak diakui sebagai sumber validitas pengetahuan. Longino kemudian menekankan bahwa objektivitas hanya dapat dicapai melalui *critical contextual empiricism*—yaitu ketika nilai-nilai sosial diakui, dinegosiasikan, dan dikritisi secara terbuka dalam komunitas ilmiah.

Dengan demikian, problem netralitas nilai mengungkap bahwa ilmu tidak dapat dipisahkan dari konteks etis, sosial, dan kultural. Yang menjadi persoalan bukan apakah nilai hadir dalam ilmu—karena nilai-nilai tersebut disadari, dikelola, dan dipertanggungjawabkan. Daripada mengejar netralitas nilai yang mustahil, filsafat ilmu mendorong sikap reflektif terhadap nilai epistemik, moral, dan politis yang membentuk praktik ilmiah.

⁵⁴ Putnam, Hilary. *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and Other Essays*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2002, hlm. 15–29.

⁵⁵ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962, hlm. 152–155.

⁵⁶ Harding, Sandra. *The Science Question in Feminism*. Ithaca: Cornell University Press, 1986, hlm. 30–45.

BAB 2

Bangunan Dasar Ilmu Pengetahuan

Ilmu pengetahuan tidak hadir secara tiba-tiba, melainkan dibangun melalui proses panjang yang bersifat sistematis, metodologis, dan terlembaga. Ia merupakan hasil interaksi kompleks antara struktur internal—yang mencakup teori, konsep, metode, dan logika ilmiah—dan struktur eksternal, yang meliputi ilmuwan, institusi, masyarakat, serta relasi kuasa yang membentuk praktik keilmuan. Dengan demikian, ilmu bukan hanya penjelasan tentang dunia, tetapi juga sebuah konstruksi sosial-intelektual yang dibentuk oleh nilai, tradisi, dan dinamika historis.¹

Dalam dimensi konseptual, ilmu dibangun melalui proses abstraksi, yaitu upaya merumuskan konsep dan teori dari fenomena empiris. Proses ini tidak semata-mata logis, tetapi juga melibatkan imajinasi ilmiah, kreativitas, dan kemampuan menafsirkan data secara kritis.² Karena itu, bangunan ilmu bersifat kumulatif—artinya berkembang secara bertahap dengan menambah, merevisi, atau mengganti teori sebelumnya.³

Di sisi lain, ilmu juga memiliki dimensi institusional, sebab ia dikembangkan dalam ruang sosial tertentu seperti universitas, laboratorium, lembaga riset, jurnal ilmiah, maupun komunitas akademik.⁴ Struktur eksternal ini menentukan legitimasi ilmiah melalui mekanisme seperti peer review, standar etik, pendanaan penelitian, serta kebijakan pemerintah. Faktor-faktor ini berperan penting dalam menentukan arah, prioritas, bahkan batasan bagi riset ilmiah.⁵

Dari aspek epistemologis, ilmu berkembang sebagai sistem pengetahuan yang berupaya mencapai objektivitas melalui metode ilmiah yang teruji. Ilmu harus memenuhi kriteria seperti koherensi logis, verifikasi empiris, falsifikasi, keterbukaan terhadap kritik, serta kemampuan untuk direplikasi.⁶ Inilah yang membedakan ilmu dari bentuk pengetahuan lainnya seperti opini, kepercayaan, atau tradisi lisan.

Melalui perpaduan struktur internal dan eksternal, ilmu menjadi upaya manusia untuk memahami realitas secara rasional, dapat diuji, serta dapat dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu, memahami bangunan dasar ilmu sangat penting untuk menilai kekuatan, batasan, dan dinamika perkembangan pengetahuan manusia.⁷

¹ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962, hlm. 10–12.

² Babbie, Earl. *The Practice of Social Research*, 14th ed. Boston: Cengage Learning, 2020, hlm. 28–30.

³ Kerlinger, Fred N. *Foundations of Behavioral Research*, 3rd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1986, hlm. 32–33.

⁴ Merton, Robert K. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: University of Chicago Press, 1973, hlm. 267–270.

⁵ Ziman, John. *Real Science: What It Is and What It Means*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000, hlm. 45–48.

⁶ Nagel, Ernest. *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation*. New York: Harcourt, Brace & World, 1961, hlm. 19–21.

⁷ Popper, Karl R. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge, 2002, hlm. 42–45.

A. Struktur internal ilmu (teori, konsep, proposisi, hukum)

Struktur internal ilmu merupakan fondasi epistemologis yang membentuk kerangka berpikir, sistem logika, serta cara kerja suatu disiplin ilmiah. Struktur ini bersifat konseptual dan logis, terdiri dari unsur-unsur dasar berupa konsep, proposisi, teori, dan hukum ilmiah. Keempat unsur ini bekerja secara hierarkis dan saling terkait, membangun bangunan ilmu yang kokoh, koheren, dan dapat dipertanggungjawabkan.⁸ Tanpa struktur internal yang kuat, ilmu tidak akan mampu menghasilkan penjelasan, prediksi, ataupun generalisasi yang sah secara ilmiah.

1. Konsep: Abstraksi Realitas dan Konstruksi Makna

Konsep merupakan unsur paling elementer dalam struktur internal ilmu pengetahuan. Dalam kerangka epistemologis, konsep bekerja sebagai *abstraction of reality*—sebuah proses intelektual yang menyederhanakan dunia empiris ke dalam simbol-simbol atau istilah yang memiliki makna tertentu. Melalui proses abstraksi inilah manusia mampu mengenali, mengkategorikan, dan menginterpretasikan fenomena yang kompleks.⁹

Schwandt menjelaskan bahwa konsep adalah instrumen fundamental yang mengorganisasi pengalaman empiris menjadi bentuk-bentuk yang dapat dianalisis secara sistematis. Dalam pandangannya, tanpa konsep, data empiris hanyalah kumpulan informasi yang tidak terstruktur dan sulit diberikan makna ilmiah.¹⁰ Dengan demikian, konsep memiliki fungsi ganda: pertama, sebagai lensa kognitif untuk melihat fenomena; kedua, sebagai fondasi bagi terbentuknya teori ilmiah.¹¹

Dalam ilmu sosial, konsep seperti kekuasaan, perubahan sosial, institusi, atau identitas menyediakan perangkat dasar untuk membaca dinamika masyarakat. Misalnya, konsep kekuasaan dalam tradisi Weberian dipahami sebagai peluang seseorang atau kelompok untuk memaksakan kehendaknya meskipun menghadapi perlawanan.¹² Sementara dalam tradisi Foucaultian, kekuasaan dilihat sebagai relasi yang tersebar dalam jaringan diskursif dan

⁸ Kerlinger, Fred N. *Foundations of Behavioral Research*, 3rd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1986, hlm. 32–34.

⁹ Babbie, Earl. *The Practice of Social Research*, 14th ed. Boston: Cengage Learning, 2020, hlm. 29–31.

¹⁰ Schwandt, Thomas A. *The Sage Dictionary of Qualitative Inquiry*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2007, hlm. 25–27.

¹¹ Ibid.

¹² Weber, Max. *Economy and Society*. Berkeley: University of California Press, 1978, hlm. 53–55.

praktik sosial.¹³ Perbedaan ini menunjukkan bahwa konsep dapat dimaknai beragam sesuai kerangka teoretis yang digunakan.¹⁴

Dalam ilmu alam, konsep seperti atom, energi, gaya, dan gravitasi menjadi fondasi bagi model-model ilmiah tentang dinamika benda dan alam semesta.¹⁵ Perkembangan konsep atom, misalnya, menunjukkan bagaimana ilmu pengetahuan terus berevolusi dari model Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, hingga model kuantum modern.¹⁶ Evolusi ini membuktikan bahwa konsep tidak bersifat final, melainkan terus dipertajam oleh temuan empiris dan perkembangan metodologi.¹⁷

Konsep juga memiliki dimensi historis dan dinamis. Thomas S. Kuhn menegaskan bahwa perubahan paradigma ilmiah sering kali dimulai dari krisis makna suatu konsep inti.¹⁸ Pergeseran definisi konsep seperti “massa”, “energi”, atau “waktu”—misalnya pada transisi dari fisika Newtonian ke fisika relativitas—menjadi contoh bagaimana perubahan konsep dapat menggoyang fondasi pengetahuan dan melahirkan kerangka baru. Dengan demikian, konsep adalah entitas epistemik yang hidup, berubah, dan berinteraksi dengan konteks sosial, budaya, dan perkembangan ilmu pengetahuan itu sendiri.

Pada akhirnya, konsep bukan sekadar definisi operasional, melainkan konstruksi makna yang membentuk cara pandang ilmuwan terhadap realitas. Ia menjadi fondasi yang menentukan cara fenomena dipahami, teori dibangun, dan pengetahuan ilmiah berkembang dari masa ke masa.

2. Proposisi: Pernyataan yang Dapat Diuji

Proposisi merupakan elemen penting dalam struktur internal ilmu pengetahuan karena berfungsi sebagai pernyataan yang menyatakan hubungan antara dua atau lebih konsep secara logis dan sistematis. Tidak seperti konsep yang hanya menggambarkan abstraksi tentang suatu fenomena, proposisi menghubungkan konsep-konsep tersebut dalam bentuk pernyataan yang dapat diuji kebenarannya melalui metode ilmiah. Dengan kata lain, proposisi merupakan *bridge of reasoning* antara konseptualisasi dan pembentukan teori.

Dalam epistemologi ilmiah, proposisi menjadi dasar bagi pembentukan hipotesis dan pengembangan teori. Proposisi menyusun struktur logis yang menjelaskan bagaimana konsep saling berkaitan, dan bagaimana hubungan tersebut dapat diverifikasi.

¹³ Foucault, Michel. *Discipline and Punish: The Birth of the Prison*. New York: Vintage, 1977, hlm. 26–28.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962, hlm. 20–22.

¹⁶ Ibid., hlm. 25–27.

¹⁷ Babbie, Earl, hlm. 30–32.

¹⁸ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970 (2nd ed.), hlm. 66–76.

Misalnya, proposisi dalam ilmu sosial sering kali berbunyi: “Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, semakin besar partisipasi politiknya.” Proposisi ini bukan hanya menyebut dua konsep utama—pendidikan dan partisipasi politik—tetapi juga menggambarkan arah hubungan yang dapat diuji melalui pengumpulan data empiris.¹⁹

Dalam ilmu alam, proposisi juga berperan sentral dalam menjelaskan hubungan antarvariabel fisik. Contoh klasik adalah proposisi: “Jika suhu meningkat, tekanan gas juga meningkat.” Proposisi ini mencerminkan karakteristik hubungan kausal yang dapat diuji melalui eksperimen dalam kondisi laboratorium. Melalui pengujian inilah proposisi dapat berkembang menjadi hukum ilmiah sebagaimana terlihat dalam hukum gas ideal.²⁰

Kerlinger menegaskan bahwa proposisi bukan sekadar pernyataan biasa. Proposisi adalah *tentative truth claims*—klaim kebenaran sementara yang membutuhkan pembuktian empiris.²¹ Karena sifatnya yang tentative, proposisi mendorong lahirnya penelitian empiris yang sistematis. Peneliti kemudian merancang instrumen, memilih variabel yang relevan, dan menguji hubungan yang dinyatakan dalam proposisi tersebut. Jika hasil penelitian berulang kali menunjukkan pola hubungan yang konsisten, proposisi dapat berkontribusi pada pembentukan teori atau memperkuat teori yang sudah ada.²²

Jenis proposisi sangat beragam. Proposisi deskriptif menggambarkan keadaan atau karakteristik fenomena tanpa menyatakan hubungan sebab-akibat. Proposisi komparatif menyatakan perbandingan antara dua fenomena atau kelompok. Sedangkan proposisi kausal menyatakan hubungan sebab-akibat dan menjadi fondasi utama bagi teori-teori ilmiah modern. Dalam banyak disiplin ilmu, proposisi kausal dianggap lebih memiliki nilai ilmiah karena memungkinkan peneliti menjelaskan mekanisme, memprediksi fenomena, dan membuat generalisasi yang lebih luas.

Dengan demikian, proposisi memiliki fungsi strategis dalam membangun bangunan ilmu pengetahuan. Ia menghubungkan konsep ke dalam struktur logis yang koheren, memberikan arah metodologis bagi penelitian, dan menjadi kerangka awal bagi pembentukan teori. Tanpa proposisi, hubungan antar konsep tetap bersifat abstrak dan tidak dapat diverifikasi. Proposisi menjadikan

¹⁹ Earl Babbie, *The Practice of Social Research*, 14th ed., Cengage Learning, 2016, hlm. 118–123.

²⁰ Peter Atkins & Julio de Paula, *Atkins’ Physical Chemistry*, 8th ed., Oxford University Press, 2006, hlm. 3–27

²¹ Kerlinger, Fred N. *Foundations of Behavioral Research*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973, hlm. 30–33.

²² W. Lawrence Neuman, *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, 7th ed., Pearson, 2014, hlm. 59–63.

ilmu bersifat empiris dan rasional sekaligus—memadukan logika dan observasi dalam satu kesatuan penelitian ilmiah.²³

3. Teori: Jaringan Konsep dan Proposisi yang Terintegrasi

Teori merupakan inti dari struktur internal ilmu pengetahuan, sekaligus komponen paling kompleks dalam bangunan epistemologis suatu disiplin. Jika konsep adalah bahan baku dan proposisi adalah hubungan dasar antar elemen, maka teori adalah struktur besar yang menyatukan kedua unsur tersebut dalam suatu sistem penjelasan yang menyeluruh. Teori berfungsi untuk memahami, menjelaskan, menafsirkan, dan memprediksi fenomena, sehingga menjadikan ilmu pengetahuan lebih dari sekadar kumpulan fakta acak.²⁴

Secara etimologis, kata *theoria* berasal dari bahasa Yunani yang berarti “melihat”, “mengamati”, atau “memandang dalam keteraturan”. Makna ini mencerminkan bahwa teori bukan hanya kumpulan pemikiran abstrak, tetapi perspektif sistematis untuk melihat realitas. Dalam perkembangan ilmu modern, teori dipahami sebagai jaringan konsep dan proposisi yang diintegrasikan dalam pola hubungan tertentu sehingga mampu memberikan penjelasan yang koheren terhadap fenomena.

Menurut Earl Babbie, teori ilmiah menjalankan tiga fungsi utama: explanation, interpretation, dan prediction.²⁵

- a. Sebagai penjelas (explanation), teori memberikan alasan mengapa suatu fenomena terjadi. Penjelasan ini tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga bersifat kausal atau struktural.
- b. Sebagai penafsir (interpretation), teori menyediakan kerangka pemahaman atas makna, motivasi, dan konteks yang melatarbelakangi suatu fenomena, khususnya dalam ilmu sosial.
- c. Sebagai pemprediksi (prediction), teori memungkinkan ilmuwan memperkirakan kemungkinan pola atau peristiwa di masa depan berdasarkan pola hubungan yang telah diketahui.

Teori bukan sekadar daftar proposisi atau hipotesis, tetapi sistem pengetahuan yang memiliki logika internal. Ia mengorganisasi konsep dan proposisi ke dalam hubungan yang saling mendukung sehingga membentuk gambaran konsisten tentang dunia²⁶. Misalnya, teori evolusi Darwin tidak hanya terdiri dari proposisi tentang variasi dan seleksi alam, tetapi juga kerangka penjelasan tentang adaptasi dan perubahan spesies.²⁷ Dalam ilmu fisika, teori relativitas Einstein

²³ Fred N. Kerlinger, *Foundations of Behavioral Research*, 4th ed., Holt, Rinehart and Winston, 2000, hlm. 39–44.

²⁴ Jonathan H. Turner, *The Structure of Sociological Theory*, 7th ed., Wadsworth, 2003, hlm. 5–9.

²⁵ Babbie, Earl. *The Practice of Social Research*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing, 2010, hlm. 31–33.

²⁶ Charles Darwin, *On the Origin of Species*, London: John Murray, 1859, terutama bab 3–4 tentang variasi dan seleksi alam.

²⁷ Albert Einstein, *Relativity: The Special and the General Theory*, Crown Publishers, 1961, hlm. 1–12,

menyediakan pandangan baru tentang hubungan ruang, waktu, dan gravitasi, yang kemudian mengubah paradigma fisika klasik.²⁸ Sementara itu, dalam ilmu sosial, teori strukturasi Anthony Giddens menyajikan integrasi konsep agen dan struktur, menunjukkan bahwa tindakan manusia dan struktur sosial tidak dapat dipisahkan, tetapi saling membentuk melalui proses dualitas struktur.

Lebih jauh, teori juga memiliki dimensi historis dan sosiologis. Ilmu tidak berkembang dalam ruang kosong, tetapi dalam konteks komunitas ilmiah, perubahan paradigma, dan dinamika pengetahuan. Imre Lakatos mengembangkan gagasan bahwa teori ilmiah berkembang dalam bentuk *research programmes*—yakni program riset yang memiliki *hard core* (inti keras) yang dipertahankan oleh ilmuwan, serta *protective belt* (sabuk pelindung) yang dapat dimodifikasi ketika menghadapi anomali empiris.²⁹ Model Lakatos menunjukkan bahwa teori ilmiah tidak berganti secara radikal seperti yang dikemukakan Kuhn, melainkan berkembang secara kumulatif melalui revisi bagian-bagian tertentu sementara mempertahankan prinsip inti.³⁰

Dengan demikian, teori adalah produk dari proses logis dan historis sekaligus. Ia lahir dari proses abstraksi, verifikasi empiris, perdebatan konseptual, dan tekanan historis dalam komunitas ilmiah. Tanpa teori, ilmu akan kehilangan kemampuan menjelaskan secara mendalam dan memprediksi secara sistematis. Namun, teori juga bukan entitas final; ia selalu terbuka untuk diuji, dikritik, direvisi, atau digantikan oleh teori baru yang lebih komprehensif.

4. Hukum Ilmiah: Generalisasi Empiris yang Stabil

Hukum ilmiah merupakan salah satu unsur penting dalam struktur internal ilmu pengetahuan. Jika teori berfungsi sebagai kerangka penjelasan komprehensif, maka hukum ilmiah adalah generalisasi empiris yang menunjukkan hubungan yang stabil, konsisten, dan dapat diprediksi antara dua atau lebih variabel. Hukum ilmiah biasanya dirumuskan melalui proses panjang berupa pengamatan sistematis, eksperimentasi berulang, serta verifikasi oleh komunitas ilmiah lintas waktu dan tempat.³¹

Dalam ilmu alam, hukum ilmiah umumnya bersifat deterministik. Artinya, hubungan antara variabel berlaku secara tetap apabila kondisi-kondisi tertentu dipenuhi. Contoh klasiknya adalah Hukum

²⁸ Anthony Giddens, *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration*, University of California Press, 1984, hlm. 16–28,

²⁹ Lakatos, Imre. *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978, hlm. 4–20.

³⁰ Imre Lakatos, *The Methodology of Scientific Research Programmes*, Cambridge University Press, 1978, hlm. 47–52.

³¹ James Ladyman, *Understanding Philosophy of Science*, Routledge, 2002, hlm. 58–63. Ladyman menjelaskan karakter hukum ilmiah sebagai generalisasi empiris yang stabil, dapat diprediksi, serta diverifikasi melalui observasi dan eksperimen berulang dalam komunitas ilmiah.

Newton tentang gerak, yang menyatakan hubungan antara gaya, massa, dan percepatan. Begitu pula Hukum Boyle yang menggambarkan hubungan terbalik antara tekanan dan volume gas pada suhu konstan, serta hukum-hukum dalam termodinamika yang menjelaskan prinsip energi, entropi, dan perubahan panas dalam sistem fisik. Hukum-hukum tersebut memberikan stabilitas konseptual yang menjadi dasar bagi bangunan teori dalam fisika, kimia, dan ilmu teknik.³²

Namun, karakter hukum ilmiah dalam ilmu sosial berbeda. Hubungan antargejala dalam masyarakat lebih kompleks dan tidak sepenuhnya deterministik karena dipengaruhi oleh variabel psikologis, budaya, ekonomi, politik, dan historis. Oleh karena itu, hukum ilmiah dalam ilmu sosial bersifat probabilistik—mereka tidak menyatakan hubungan pasti, tetapi kecenderungan umum. Misalnya, hukum permintaan dan penawaran dalam ekonomi menggambarkan kecenderungan perilaku pasar, bukan hukum absolut. Demikian pula, pola demografis dalam studi populasi seperti tingkat kelahiran, kematian, dan migrasi menunjukkan regularitas statistik tetapi tidak bersifat deterministik seperti hukum fisika.

Menurut Ernst Nagel, hukum ilmiah berfungsi sebagai *predictive instruments*, yaitu alat prediksi yang memungkinkan ilmuwan menjelaskan, memodelkan, bahkan mengendalikan fenomena tertentu.³³ Dengan kata lain, hukum ilmiah memberikan landasan empirik yang membuat teori tidak hanya dapat menjelaskan fenomena yang telah terjadi, tetapi juga memprediksi apa yang kemungkinan akan terjadi dalam kondisi tertentu. Fungsi prediktif inilah yang menjadikan hukum ilmiah sebagai salah satu pilar utama dalam bangunan pengetahuan ilmiah.³⁴

Lebih jauh, hukum ilmiah tidak berdiri sendiri; ia selalu terikat dalam jaringan teori. Dalam metodologi sains modern, teori memberikan alasan mengapa hukum tertentu berlaku, sementara hukum memberikan dukungan empiris bagi teori tersebut. Misalnya, teori gravitasi memberikan penjelasan mengapa hukum gerak Newton berlaku dalam kondisi tertentu. Di sisi lain, konsistensi empiris hukum-hukum tersebut memberi legitimasi terhadap teori gravitasi. Hubungan ini menunjukkan bahwa hukum ilmiah merupakan elemen penting yang menegaskan sifat kumulatif, konsisten, dan dapat diuji dari ilmu pengetahuan.

³² Richard Feynman, *The Feynman Lectures on Physics*, Addison-Wesley, 1963, Vol. 1, hlm. 9–15. Feynman menjelaskan prinsip-prinsip dasar hukum-hukum fisika, termasuk hukum Newton, hukum gas, dan hukum termodinamika sebagai generalisasi deterministik yang menjadi fondasi teori-teori dalam sains alam.

³³ Nagel, Ernest. *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation*. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 1979, hlm. 52–65.

³⁴ Peter Godfrey-Smith, *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science*, University of Chicago Press, 2003, hlm. 45–49.

Dengan demikian, hukum ilmiah adalah salah satu bentuk pengetahuan ilmiah paling stabil, tetapi tetap terbuka terhadap revisi apabila ditemukan bukti-bukti baru. Sejarah sains menunjukkan bahwa hukum-lawan lama dapat direvisi atau digantikan oleh kerangka teori yang lebih luas—seperti revisi terhadap fisika Newton oleh fisika relativistik. Ini membuktikan bahwa hukum ilmiah bukan “kebenaran mutlak”, tetapi hasil konsensus ilmiah yang paling baik saat ini berdasarkan bukti yang tersedia.³⁵

5. Integrasi Struktur Internal Ilmu

Struktur internal ilmu tidak berdiri sebagai elemen terpisah, melainkan merupakan bangunan hierarkis yang saling berkaitan dan membentuk suatu sistem pengetahuan yang koheren. Dalam pandangan epistemologi modern, struktur ini tersusun dari empat komponen utama—konsep, proposisi, teori, dan hukum ilmiah—yang masing-masing memegang peran berbeda dalam proses pembentukan dan pengembangan ilmu.

a. Konsep: Blok Dasar Pengetahuan Ilmiah

Konsep merupakan unsur epistemik yang paling fundamental dalam struktur internal ilmu pengetahuan. Dalam filsafat ilmu, konsep dipahami sebagai abstraksi dari realitas yang memungkinkan manusia mengorganisasikan pengalaman empiris ke dalam bentuk-bentuk yang dapat dikenali, dipahami, dan dianalisis. Dengan kata lain, konsep bekerja sebagai *building blocks* yang memberi struktur pada proses berpikir ilmiah.³⁶

Schwandt menjelaskan bahwa konsep tidak hanya berfungsi sebagai kata atau definisi, tetapi sebagai “tools for organizing experience”—alat kognitif yang membantu ilmuwan menyusun pengamatan dan pengalaman ke dalam kategori bermakna.³⁷ Tanpa konsep, realitas akan hadir sebagai himpunan data yang kacau, tidak terstruktur, dan tidak memberikan arah bagi analisis ilmiah. Karena itu, pengembangan konsep merupakan langkah awal dan paling esensial dalam setiap kegiatan keilmuan.

Dalam ilmu sosial, konsep seperti kekuasaan, legitimasi, identitas, modernisasi, atau institusi menjadi landasan bagi penjelasan fenomena sosial dan politik. Konsep-konsep tersebut mengarahkan ilmuwan pada apa yang harus diamati, variabel apa yang relevan, serta bagaimana fenomena harus dikategorikan. Dalam ilmu alam, konsep seperti atom, energi, massa, atau gravitasi memberikan dasar bagi pembentukan model matematis dan teori fisika yang kompleks.

³⁵ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed., University of Chicago Press, 1970, hlm. 98–102

³⁶ Mario Bunge, *Scientific Research I: The Search for System*, Springer, 1967, hlm. 4–7.

³⁷ Schwandt, Thomas A. *The Sage Dictionary of Qualitative Inquiry*. Thousand Oaks: Sage Publications, 2007, hlm. 35–40.

Konsep juga bersifat dinamis, bukan statis. Ia berkembang seiring perubahan paradigma, perkembangan teori, dan dinamika sosial. Thomas S. Kuhn menunjukkan bahwa revolusi ilmiah sering kali bermula dari perubahan dalam konsep-konsep inti; ketika konsep lama tidak lagi mampu menjelaskan fenomena baru, maka konsep tersebut diredefinisi atau diganti.³⁸ Dengan demikian, konsep memiliki dimensi historis dan metodologis yang penting: ia tidak hanya membentuk cara ilmuwan melihat dunia, tetapi juga menentukan arah evolusi disiplin ilmu.³⁹

Dalam pengembangan teori, konsep berfungsi sebagai dasar penyusunan proposisi dan konstruksi teoretis yang lebih kompleks. Oleh sebab itu, kualitas konsep—dari segi kejelasan, konsistensi, hingga kesesuaiannya dengan fenomena—menjadi salah satu penentu kualitas teori itu sendiri. Dengan kata lain, tanpa konsep yang kuat dan jelas, mustahil ilmu dapat berkembang secara sistematis dan koheren.⁴⁰

b. **Proposisi: Penghubung antara Konsep**

Proposisi merupakan elemen penting dalam struktur internal ilmu pengetahuan karena menjadi jembatan logis antara konsep-konsep dasar dan pengembangan teori. Jika konsep adalah blok bangunan, maka proposisi adalah *relational statements* yang menyatakan bagaimana dua atau lebih konsep saling berhubungan. Melalui proposisi, konsep-konsep yang sebelumnya bersifat abstrak mulai memperoleh struktur relasional yang dapat diuji dan dianalisis secara sistematis.

Kerlinger mendefinisikan proposisi sebagai tentative statements, yaitu pernyataan sementara yang menyatakan hubungan antarvariabel yang belum tentu benar, tetapi dapat diuji secara empiris.⁴¹ Proposisi bukan sekadar kalimat deklaratif, melainkan komponen logis yang membangun fondasi bagi hipotesis. Dengan demikian, proposisi memainkan peran sentral dalam menghubungkan abstraksi konseptual dengan verifikasi empiris. Proposisi dapat mengambil beberapa bentuk:

- 1) Proposisi deskriptif, yaitu pernyataan yang menggambarkan kondisi atau karakteristik fenomena tertentu. Contoh:
"Mayoritas penduduk perkotaan bekerja di sektor jasa."

³⁸ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1970, hlm. 92–105.

³⁹ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed., University of Chicago Press, 1970, hlm. 23–34.

⁴⁰ Kerlinger, Fred N., *Foundations of Behavioral Research*, 4th ed., Holt, Rinehart and Winston, 2000, hlm. 32–36.

⁴¹ Kerlinger, Fred N. *Foundations of Behavioral Research*, 3rd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1986, hlm. 32–33.

- 2) Proposisi komparatif, yakni pernyataan yang membandingkan dua nilai atau kategori konsep. Contoh: *"Partisipasi politik lebih tinggi di wilayah urban dibanding rural."*
- 3) Proposisi kausal, yaitu pernyataan yang menyatakan hubungan sebab-akibat antara dua konsep atau variabel. Contoh: *"Semakin tinggi tingkat pendidikan, semakin besar partisipasi politik."*⁴²

Dalam ilmu alam, proposisi kausal mungkin lebih deterministik, misalnya:

"Jika suhu meningkat, tekanan gas meningkat."

Sebaliknya, dalam ilmu sosial hubungan kausal cenderung probabilistik karena fenomena sosial dipengaruhi lebih banyak variabel.⁴³

Proposisi juga berfungsi sebagai dasar pembentukan hipotesis operasional dalam penelitian. Ketika proposisi sudah dirumuskan, ilmuwan dapat menentukan variabel, indikator, dan desain penelitian untuk menguji hubungan tersebut. Dengan kata lain, proposisi memungkinkan ilmu bergerak dari tingkat konseptual menuju tingkat empiris.

Dalam kerangka teori, proposisi menyusun fondasi logis bagi bangunan teoretis yang lebih kompleks. Teori tidak mungkin eksis tanpa proposisi yang sistematis dan koheren. Karena itu, kerapian formulasi proposisi menjadi salah satu indikator kedewasaan suatu ilmu.⁴⁴

Dengan demikian, proposisi memainkan fungsi ganda: sebagai struktur logis yang menghubungkan konsep, dan sebagai struktur metodologis yang mengarahkan penelitian empiris. Tanpa proposisi yang jelas, ilmu akan kehilangan arah dalam proses verifikasi dan penjelasannya.

c. Teori: Sistem Penjelasan yang Terintegrasi

Teori menempati posisi sentral dalam struktur internal ilmu pengetahuan. Ia bukan sekadar kumpulan proposisi, tetapi merupakan *jaringan konseptual* yang tersusun secara sistematis dan berfungsi memberikan penjelasan menyeluruh mengenai suatu fenomena. Dalam kerangka filsafat ilmu, teori merupakan bentuk pengetahuan yang paling kompleks karena menghubungkan konsepsi abstrak dengan realitas empiris melalui struktur logis yang ketat.⁴⁵

⁴² Earl Babbie, *The Practice of Social Research*, 14th ed., Cengage Learning, 2016, hlm. 121–123.

⁴³ W. Lawrence Neuman, *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, 7th ed., Pearson, 2014, hlm. 155–158.

⁴⁴ John W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 4th ed., SAGE Publications, 2014, hlm. 52–55.

⁴⁵ Stephen Cole, *What's Wrong with Sociology?*, Transaction Publishers, 2001, hlm. 45–48.

Secara epistemologis, teori memiliki dua fungsi utama. Pertama, fungsi eksplanatif, yaitu memberikan alasan mengapa suatu peristiwa terjadi. Kedua, fungsi prediktif, yakni memproyeksikan kemungkinan terjadinya fenomena tertentu berdasarkan pola yang telah diketahui. Babbie menekankan bahwa teori tidak hanya menjawab pertanyaan *apa* yang terjadi, tetapi lebih penting lagi menjawab *mengapa* dan *bagaimana* sesuatu terjadi.⁴⁶ Dengan demikian, teori bergerak melampaui deskripsi menuju pemahaman kausal dan interpretatif.

Dalam ilmu sosial, teori sering berfungsi sebagai *sensitizing concepts*, yakni memberi cara pandang tertentu untuk memahami fenomena (Blumer). Hal ini berbeda dari ilmu alam yang cenderung bersifat deterministik.⁴⁷ Meski begitu, baik pada ilmu sosial maupun ilmu alam, teori tetap bertujuan membangun struktur penjelasan yang konsisten, dapat diuji (*testable*), dan dapat direvisi (*falsifiable*) sebagaimana ditegaskan Popper.⁴⁸

Secara formal, teori disusun dari:

- 1) Konsep-konsep utama yang mendefinisikan fenomena.
- 2) Proposisi-proposisi yang menjelaskan hubungan antar konsep.
- 3) Asumsi-asumsi dasar yang menjadi landasan berpikir.
- 4) Model-model analitis yang memetakan fenomena dalam struktur yang lebih sistematis.⁴⁹

Teori berfungsi sebagai kerangka untuk menghasilkan hipotesis, metode penelitian, serta instrumen pengukuran. Dalam konteks Kuhnian, teori juga merupakan bagian dari *paradigma* yang membimbing komunitas ilmiah dalam menentukan apa yang harus dipelajari, bagaimana cara mempelajarinya, dan interpretasi apa yang dianggap sah. Oleh karena itu, teori bukan hanya perangkat intelektual, tetapi juga konstruksi sosial yang hidup dalam komunitas ilmiah.

Contoh teori besar dalam berbagai bidang:

- 1) Fisika: Teori relativitas Einstein, teori mekanika kuantum.
- 2) Biologi: Teori evolusi Darwin, teori genetika Mendel.

⁴⁶ Babbie, Earl. *The Practice of Social Research*, 14th ed. Boston: Cengage Learning, 2020, hlm. 28–30.

⁴⁷ Herbert Blumer, *Symbolic Interactionism: Perspective and Method*, University of California Press, 1969, hlm. 147–150. Blumer memperkenalkan konsep *sensitizing concepts* sebagai kerangka yang memberikan arah pemahaman terhadap fenomena sosial tanpa definisi yang kaku.

⁴⁸ Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, Routledge, 2002 (edisi asli 1959), hlm. 33–39. Popper menegaskan bahwa teori ilmiah harus bersifat *testable* dan *falsifiable*, baik dalam ilmu alam maupun ilmu sosial, agar dapat direvisi sesuai bukti empiris.

⁴⁹ Jonathan H. Turner, *The Structure of Sociological Theory*, 7th ed., Wadsworth, 2003, hlm. 6–12.

- 3) Sosiologi: Teori tindakan sosial Weber, teori struktural fungsional Parsons, teori konflik Marx.
- 4) Psikologi: Teori perkembangan kognitif Piaget, teori psikoanalisis Freud.⁵⁰

Dengan demikian, teori menjadi jembatan yang menghubungkan konsep dan proposisi dengan realitas empiris. Teori memberikan arah bagi penelitian ilmiah, sekaligus menjadi sarana untuk mengakumulasi dan menyempurnakan pengetahuan secara progresif.

d. Hukum Ilmiah: Generalisasi yang Stabil dan Terverifikasi

Hukum ilmiah merupakan puncak dari struktur internal ilmu yang memberikan fondasi empiris paling kuat bagi keseluruhan bangunan pengetahuan ilmiah. Hukum ilmiah dapat dipahami sebagai generalisasi empiris yang stabil, yaitu pernyataan yang merumuskan hubungan tetap antarvariabel atau fenomena, yang kebenarannya telah berulang kali dikonfirmasi melalui observasi, eksperimen, dan pengujian lintas konteks. Dengan sifatnya yang konsisten dan universal, hukum ilmiah menjadi acuan dasar bagi prediksi yang akurat mengenai fenomena alam maupun sosial.⁵¹

Dalam tradisi filsafat ilmu, Nagel menekankan bahwa hukum ilmiah berfungsi sebagai *predictive instruments*, yakni instrumen yang memungkinkan ilmuwan memproyeksikan apa yang akan terjadi jika suatu kondisi tertentu terpenuhi.⁵² Fungsi prediktif inilah yang membedakan hukum ilmiah dari sekadar proposisi atau teori sementara. Hukum ilmiah tidak hanya menjelaskan fenomena yang telah terjadi, tetapi juga memandu ekspektasi ilmiah terhadap fenomena yang belum diamati.

Karakteristik umum hukum ilmiah meliputi:

1) Generalisasi yang konsisten

Hukum ilmiah berlaku secara berulang dalam kondisi tertentu dan tidak bergantung pada variabel situasional yang bersifat temporal.

2) Bersifat universal dalam domainnya

Hukum gerak Newton, misalnya, berlaku untuk semua benda dalam kondisi makroskopik, sementara hukum Boyle berlaku pada gas ideal yang tunduk pada hubungan tekanan dan volume.

⁵⁰ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed., University of Chicago Press, 1970, hlm. 41–42. Kuhn menjelaskan bahwa teori berada dalam kerangka paradigma yang menentukan objek studi, metode, dan bentuk penjelasan yang sah dalam komunitas ilmiah; lihat juga Peter Godfrey-Smith, *Theory and Reality*, University of Chicago Press, 2003, hlm. 67–70, untuk fungsi teori dalam menghasilkan hipotesis, metode, dan instrumen penelitian.

⁵¹ Alan F. Chalmers, *What Is This Thing Called Science?*, 4th ed., Open University Press, 2013, hlm. 44–49.

⁵² Nagel, Ernest. *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation*. New York: Harcourt, Brace & World, 1961, hlm. 19–21.

- 3) Dapat diuji (testable) dan dapat disangkal (falsifiable) Hukum ilmiah tidak absolut; ia tetap terbuka terhadap koreksi ketika ditemukan anomali yang signifikan, sebagaimana terjadi pada hukum Newton yang kemudian direvisi dalam konteks relativitas dan mekanika kuantum.
- 4) Bekerja sebagai landasan teori Hukum ilmiah memperkuat struktur teori dengan menyediakan bukti empiris yang stabil sehingga teori memperoleh validitas dan reliabilitas.⁵³

Dalam ilmu alam, hukum ilmiah bersifat deterministik: jika A terjadi, maka B pasti terjadi. Namun dalam ilmu sosial, hukum cenderung probabilistik, karena fenomena sosial dipengaruhi banyak variabel yang tidak selalu dapat dikontrol.⁵⁴ Contohnya:

- 1) hukum permintaan dan penawaran dalam ekonomi,
- 2) hukum efek dalam psikologi perilaku,
- 3) pola transisi demografis dalam studi kependudukan.⁵⁵

Meski tidak setepat hukum fisika, hukum sosial tetap memberi pola yang cukup stabil untuk menjadi dasar prediksi ilmiah.

Dengan demikian, hukum ilmiah berfungsi sebagai jangkar empiris yang memastikan ilmu tidak sekadar bersifat spekulatif, tetapi berakar pada kenyataan yang terukur dan dapat diverifikasi.⁵⁶

Hierarki Integratif Struktur Internal Ilmu

Struktur internal ilmu merupakan bangunan epistemik yang tersusun dari elemen-elemen yang saling terhubung mulai dari tingkat abstraksi paling rendah hingga tingkat generalisasi paling tinggi. Hierarki tersebut mencerminkan bagaimana ilmu pengetahuan mengorganisasi makna, menghubungkan konsep, membangun penjelasan, dan menghasilkan generalisasi yang dapat diandalkan.⁵⁷

Struktur ini dapat dijelaskan melalui empat tingkatan:

- 1) Konsep → Blok dasar pemahaman
Konsep adalah kategori abstrak yang memungkinkan ilmuwan mengidentifikasi dan mengklasifikasi fenomena. Konsep seperti *energi*, *kekuasaan*, *struktur sosial*, atau *entropi* memberikan kerangka dasar untuk memahami dunia empiris.
- 2) Proposisi → Menyusun hubungan logis antar konsep

⁵³ Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 2002), hlm. 33–39.

⁵⁴ Ernest Nagel, *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation* (Indianapolis: Hackett Publishing, 1979), hlm. 90–97.

⁵⁵ A.F. Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* (Indianapolis: Hackett Publishing, 2013), hlm. 54–62.

⁵⁶ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 2012), hlm. 34–42.

⁵⁷ John Losee, *A Historical Introduction to the Philosophy of Science* (Oxford: Oxford University Press, 2001), hlm. 112–118.

Proposisi menghubungkan konsep melalui hubungan kausal, komparatif, atau deskriptif. Proposisi menjadi dasar pembentukan hipotesis dan merupakan jembatan antara abstraksi konsep dan penjelasan teoretis.

3) Teori → Sistem penjelasan yang terintegrasi

Teori menyintesis berbagai proposisi dalam kerangka penjelasan yang koheren. Ia menyediakan penafsiran mendalam tentang bagaimana dan mengapa fenomena terjadi. Teori merupakan fondasi intelektual bagi metodologi, desain penelitian, dan interpretasi temuan empiris.⁵⁸

Hukum ilmiah → Generalisasi empiris yang stabil
Hukum memberikan dasar prediktif bagi teori, mengukuhkan stabilitas hubungan antarvariabel, dan menjadi rujukan eksperimen serta model ilmiah.⁵⁹

Integrasi dan Fungsi Hierarki

Hierarki internal ini berfungsi memastikan bahwa ilmu bekerja dengan:

1) Koherensi logis

Karena elemen-elemen ilmu tersusun dari konsep ke proposisi, teori, hingga hukum, setiap tingkat memiliki aturan rasional yang saling mendukung sehingga mencegah kontradiksi internal.

2) Sistematis secara epistemologis

Ilmu tidak dikonstruksi secara acak. Ia berkembang melalui struktur yang teratur, dari penamaan fenomena (konsep), penyusunan hubungan (proposisi), penjelasan (teori), hingga generalisasi (hukum).

3) Validitas empiris

Teori dan hukum diuji melalui observasi, eksperimen, dan verifikasi. Unsur-unsur yang gagal diverifikasi dapat direvisi atau diganti, memastikan bahwa ilmu selalu dekat dengan kenyataan.⁶⁰

4) Sifat progresif

Ilmu bersifat *autokorektif*: ia memperbaiki dirinya ketika menemukan anomali. Konsep dapat diperluas, teori dapat direvisi, dan hukum dapat disesuaikan. Dengan demikian, pengetahuan ilmiah terus mengalami kemajuan.

Dengan struktur internal yang terintegrasi, ilmu bukan sekadar kumpulan informasi, tetapi merupakan sistem pengetahuan yang dibangun secara metodologis, logis, dan empiris. Kehadiran

⁵⁸ Stephen Turner dan Paul A. Roth, *The Blackwell Guide to the Philosophy of the Social Sciences* (Oxford: Blackwell Publishing, 2003), hlm. 29–33.

⁵⁹ Jonathan H. Turner, *The Structure of Sociological Theory* (Belmont: Wadsworth Publishing, 2003), hlm. 5–12.

⁶⁰ A.F. Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* (Indianapolis: Hackett Publishing, 2013), hlm. 80–87.

konsep, proposisi, teori, dan hukum memungkinkan ilmu berkembang menjadi bentuk pengetahuan yang mampu menjelaskan, memprediksi, dan mengontrol fenomena secara bertanggung jawab dan rasional.⁶¹

B. Struktur eksternal ilmu (ilmuwan, institusi, masyarakat, kekuasaan)

Selain memiliki struktur internal, ilmu pengetahuan juga dibangun di atas fondasi eksternal yang bersifat sosial, institusional, dan politik. Ilmu tidak hanya merupakan aktivitas individual, melainkan sebuah praktik kolektif yang melibatkan interaksi antara ilmuwan, institusi, masyarakat, dan kekuasaan. Dalam perspektif sosiologi ilmu, pengetahuan tidak muncul secara spontan, tetapi dibentuk melalui proses sosial yang kompleks, di mana faktor ekonomi, politik, dan budaya turut menentukan arah dan penerimaan ilmu.⁶²

Ilmuwan berperan sebagai produsen pengetahuan yang aktif, bukan sekadar pencatat fakta. Melalui penelitian, debat akademik, dan publikasi, ilmuwan membangun konsensus dan memperluas horizon keilmuan. Namun, kegiatan ilmuwan juga dipengaruhi oleh norma komunitas ilmiah, kompetisi untuk pendanaan, dan tekanan publikasi, yang dapat membentuk prioritas penelitian.⁶³

Institusi seperti universitas, lembaga riset, laboratorium, dan jurnal ilmiah menyediakan sarana penting untuk validasi, regulasi, dan diseminasi pengetahuan. Institusi ini menetapkan standar metodologis, prosedur peer-review, dan etika penelitian, sehingga menentukan kredibilitas dan legitimasi ilmu yang dihasilkan. Peran institusi ini juga bersifat politik, karena agenda penelitian sering dipengaruhi oleh prioritas nasional, kebijakan publik, dan mekanisme pendanaan.⁶⁴

Masyarakat berfungsi sebagai pengguna sekaligus sumber masalah yang mendorong lahirnya penelitian. Permasalahan sosial, kebutuhan teknologi, dan tekanan lingkungan memengaruhi fokus penelitian dan relevansi pengetahuan. Interaksi antara ilmuwan dan masyarakat menandai dimensi aplikatif ilmu, di mana teori diuji melalui praktik dan diterjemahkan menjadi solusi nyata.⁶⁵

Kekuasaan memegang peran penting dalam membentuk landscape penelitian. Pemerintah, industri, atau lembaga donor dapat mempengaruhi prioritas riset, memberikan insentif, atau melakukan pembatasan tertentu. Misalnya, penelitian militer, regulasi kebijakan

⁶¹ Norman K. Denzin dan Yvonna S. Lincoln, *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (Thousand Oaks: Sage Publications, 2018), hlm. 10–14.

⁶² Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press.

⁶³ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press.

⁶⁴ Shapin, S. (1995). *Here and Everywhere: Sociology of Scientific Knowledge*. *Annual Review of Sociology*, 21, 289–321.

⁶⁵ Jasanoff, S. (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Routledge.

sains nasional, dan sensor akademik menunjukkan bagaimana kekuasaan dapat membatasi atau mengarahkan produksi pengetahuan.⁶⁶

Dengan demikian, ilmu pengetahuan tidak berdiri secara otonom. Ia berkembang dalam interaksi dinamis antara ilmuwan, institusi, masyarakat, dan kekuasaan, di mana konteks sosial, ekonomi, politik, dan budaya secara simultan membentuk arah, legitimasi, dan dampak pengetahuan ilmiah. Memahami fondasi eksternal ini penting untuk melihat ilmu sebagai praktik yang tidak hanya bersifat epistemik, tetapi juga sosial-politik.

1. **Ilmuwan** berperan sebagai produsen utama pengetahuan.

Ilmuwan memegang peran sentral dalam produksi pengetahuan. Mereka bukan sekadar pencatat fakta atau pengumpul data, tetapi agen aktif yang membangun teori, menguji hipotesis, dan mengevaluasi gagasan melalui proses kritis dan sistematis. Kegiatan ilmuwan mencakup penelitian eksperimental, pengamatan empiris, diskusi akademik, serta publikasi hasil penelitian dalam jurnal ilmiah yang menjadi media legitimasi pengetahuan. Proses ini memastikan bahwa pengetahuan yang dihasilkan tidak hanya bersifat subjektif, tetapi juga dapat diverifikasi oleh komunitas ilmiah yang lebih luas.⁶⁷

Interaksi antarilmuwan juga memainkan peranan penting dalam membentuk konsensus dan standar keilmuan tertentu. Misalnya, konferensi internasional, kolaborasi lintas institusi, dan pertukaran peer-review memungkinkan munculnya penilaian kolektif terhadap validitas dan relevansi gagasan. Dalam konteks ini, ilmuwan bekerja tidak hanya dalam kapasitas individual, tetapi sebagai bagian dari komunitas epistemik yang menegakkan norma metodologis, etika penelitian, dan kriteria kredibilitas.⁶⁸

Selain itu, ilmuwan juga berperan sebagai penghubung antara ilmu dan masyarakat. Pertanyaan riset yang mereka ajukan seringkali muncul dari masalah sosial, teknologi, atau lingkungan yang nyata, sehingga penelitian ilmiah menjadi respons terhadap kebutuhan praktis sekaligus pengembangan teori.⁶⁹ Namun, posisi ilmuwan tidak sepenuhnya bebas dari pengaruh eksternal. Kepentingan politik, agenda institusi, dan sumber pendanaan dapat memengaruhi prioritas penelitian, menunjukkan bahwa produksi pengetahuan selalu berada dalam jaringan relasi sosial yang lebih luas.⁷⁰

Dengan demikian, ilmuwan merupakan aktor kunci dalam siklus produksi ilmu: mereka menciptakan, menilai, dan menyebarkan

⁶⁶ Harding, S. (1991). *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives*. Cornell University Press.

⁶⁷ Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press, hlm. 270–275

⁶⁸ Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, hlm. 53–76.

⁶⁹ Jasanoff, S. (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Routledge, hlm. 23–45.

⁷⁰ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 112–138.

pengetahuan, sekaligus berinteraksi dengan institusi, masyarakat, dan kekuasaan, sehingga pengetahuan ilmiah terbentuk sebagai praktik kolektif yang kompleks dan dinamis.

2. Institusi sebagai Penopang Produksi dan Validasi Pengetahuan

Institusi ilmiah, seperti universitas, laboratorium, jurnal akademik, dan lembaga riset, berperan sebagai fondasi struktural yang memungkinkan ilmu berkembang secara sistematis dan terstandarisasi. Institusi-institusi ini menyediakan sarana fisik dan non-fisik, mulai dari fasilitas laboratorium, perpustakaan, hingga platform publikasi yang memungkinkan ilmuwan melakukan penelitian, berbagi data, dan menilai hasil penelitian secara kolektif.⁷¹ Selain sebagai tempat produksi pengetahuan, institusi berfungsi sebagai mekanisme validasi. Melalui prosedur peer-review, kode etik penelitian, serta evaluasi akademik, institusi memastikan bahwa pengetahuan yang dihasilkan memenuhi standar ilmiah tertentu sebelum disebarluaskan ke komunitas yang lebih luas.⁷² Proses ini tidak hanya meningkatkan kredibilitas ilmu, tetapi juga membangun legitimasi sosial dan profesional bagi ilmuwan yang terlibat dalam produksi pengetahuan.

Institusi juga memainkan peran strategis dalam menentukan agenda penelitian. Prioritas penelitian sering dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah, pendanaan lembaga donor, atau kebutuhan industri. Hal ini menunjukkan bahwa institusi tidak semata-mata bersifat netral, melainkan berada dalam jaringan relasi sosial, politik, dan ekonomi yang kompleks.⁷³ Misalnya, universitas publik di banyak negara menyesuaikan fokus penelitian mereka dengan kebutuhan pembangunan nasional, sementara laboratorium industri cenderung mengarah pada inovasi yang bersifat komersial.

Dengan demikian, institusi ilmiah bukan sekadar wadah fisik, tetapi juga penjaga norma, prosedur, dan legitimasi pengetahuan. Mereka membentuk struktur eksternal ilmu yang memastikan bahwa produksi pengetahuan tidak hanya akurat secara empiris, tetapi juga dapat diterima oleh komunitas ilmiah dan masyarakat luas.⁷⁴

3. Masyarakat sebagai Sumber Masalah dan Pengguna Pengetahuan

Masyarakat memiliki peran ganda dalam ekosistem ilmu pengetahuan: sebagai sumber masalah yang memicu lahirnya penelitian, sekaligus sebagai pengguna akhir dari pengetahuan yang dihasilkan. Pertanyaan penelitian sering kali muncul dari kebutuhan nyata masyarakat, baik

⁷¹ Shapin, S. (1995). *Here and Everywhere: Sociology of Scientific Knowledge*. Annual Review of Sociology, 21, 289–321.

⁷² Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, hlm. 100–125.

⁷³ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 140–160.

⁷⁴ Jasanoff, S. (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Routledge, hlm. 50–72.

dalam bidang kesehatan, lingkungan, pendidikan, maupun teknologi. Misalnya, masalah sanitasi, perubahan iklim, atau pandemi mendorong ilmuwan untuk mencari solusi berbasis bukti yang relevan dengan konteks sosial dan budaya setempat.⁷⁵

Kebutuhan sosial, ekonomi, dan teknologi memengaruhi agenda penelitian secara langsung. Penelitian ilmiah tidak pernah sepenuhnya netral; ia dibentuk oleh prioritas masyarakat, tekanan pasar, serta kebutuhan pembangunan nasional. Dalam konteks ini, masyarakat tidak hanya menunggu hasil penelitian, tetapi juga berperan aktif melalui partisipasi, pengumpulan data lapangan, dan kolaborasi dalam proyek-proyek berbasis komunitas.⁷⁶

Selain itu, penerapan pengetahuan ilmiah dapat menghasilkan perubahan signifikan dalam kehidupan masyarakat. Inovasi pertanian, kebijakan kesehatan publik, teknologi komunikasi, dan sistem pendidikan modern merupakan contoh bagaimana penelitian ilmiah berinteraksi dengan masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan, produktivitas, dan kualitas hidup. Namun, hubungan ini juga menuntut adanya komunikasi yang efektif antara ilmuwan dan masyarakat agar pengetahuan dapat diterapkan secara tepat guna dan berkelanjutan.⁷⁷

Dengan demikian, masyarakat bukan sekadar penerima pengetahuan, tetapi juga aktor yang membentuk dan memandu arah penelitian. Interaksi antara ilmuwan dan masyarakat menegaskan sifat kolektif ilmu pengetahuan dan menekankan relevansinya dalam konteks sosial, ekonomi, dan budaya.⁷⁸

4. Kekuasaan dan Pengaruhnya terhadap Arah Penelitian

Kekuasaan memegang peran signifikan dalam menentukan arah, prioritas, dan bahkan batasan penelitian ilmiah. Pemerintah, lembaga donor, industri, maupun aktor politik dapat memengaruhi penelitian melalui mekanisme pendanaan, regulasi, kebijakan, atau sensor akademik.⁷⁹ Keputusan pendanaan sering kali menjadi instrumen strategis untuk mendorong penelitian yang sejalan dengan agenda nasional, kebutuhan industri, atau kepentingan geopolitik.

Pengaruh kekuasaan ini terlihat jelas dalam riset militer, kebijakan sains nasional, atau penelitian yang dianggap sensitif secara politik maupun budaya. Misalnya, proyek penelitian dalam bidang pertahanan sering dikontrol ketat oleh negara karena menyangkut

⁷⁵ Jasanoff, S. (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Routledge, hlm. 34–56.

⁷⁶ Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Polity Press, hlm. 12–35.

⁷⁷ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 165–180.

⁷⁸ Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, hlm. 140–162.

⁷⁹ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 150–172.

keamanan nasional.⁸⁰ Demikian pula, penelitian di bidang genetik, lingkungan, atau sosial dapat mengalami pembatasan atau sensor jika dianggap kontroversial atau bertentangan dengan norma politik, budaya, atau agama setempat.⁸¹

Kekuasaan tidak hanya membatasi, tetapi juga membentuk konteks produksi pengetahuan. Penetapan prioritas penelitian melalui kebijakan publik dan strategi nasional menunjukkan bahwa ilmu pengetahuan tidak sepenuhnya otonom, melainkan selalu berada dalam jaringan relasi sosial-politik yang kompleks. Hal ini juga menuntut ilmuwan untuk menavigasi antara kebebasan akademik dan tuntutan eksternal, agar penelitian tetap relevan dan dapat diterapkan secara praktis.⁸²

Dengan demikian, kekuasaan merupakan faktor eksternal yang menentukan tidak hanya jenis penelitian yang dilakukan, tetapi juga cara pengetahuan diproduksi, divalidasi, dan disebarkan. Memahami peran kekuasaan penting untuk menilai hubungan antara ilmu, masyarakat, dan kebijakan publik dalam kerangka produksi pengetahuan yang lebih luas.

Dengan demikian, ilmu pengetahuan tidak berdiri secara otonom atau terlepas dari konteks sosialnya. Ia berkembang dalam jaringan relasi yang kompleks antara faktor sosial, ekonomi, politik, dan budaya. Produksi dan penyebaran pengetahuan selalu dipengaruhi oleh interaksi antara ilmuwan sebagai produsen pengetahuan, institusi sebagai penopang dan regulator proses ilmiah, masyarakat sebagai sumber masalah sekaligus pengguna, serta kekuasaan yang menentukan arah, prioritas, dan batasan penelitian.⁸³

Interaksi ini membentuk kontur pengetahuan yang dinamis. Norma ilmiah, standar metodologis, agenda penelitian, serta kebijakan publik saling terkait dan membentuk ekosistem ilmiah yang tidak hanya bersifat epistemik, tetapi juga sosial-politik. Misalnya, agenda penelitian di bidang kesehatan atau lingkungan sering ditentukan oleh kebutuhan masyarakat, regulasi pemerintah, dan pendanaan institusional, sehingga pengetahuan ilmiah yang dihasilkan relevan sekaligus dapat diaplikasikan secara praktis.⁸⁴

Dengan cara ini, ilmu bukan sekadar kumpulan fakta atau teori abstrak, tetapi praktik kolektif yang berinteraksi dengan dunia nyata. Pengetahuan yang dihasilkan dapat memengaruhi kebijakan publik,

⁸⁰ Jasanoff, S. (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Routledge, hlm. 60–85.

⁸¹ Harding, S. (1991). *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives*. Cornell University Press, hlm. 40–68.

⁸² Shapin, S. (1995). *Here and Everywhere: Sociology of Scientific Knowledge*. *Annual Review of Sociology*, 21, 289–321.

⁸³ Jasanoff, S. (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Routledge, hlm. 12–35.

⁸⁴ Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, hlm. 200–225.

inovasi teknologi, dan transformasi sosial, sementara simultan, faktor eksternal seperti kekuasaan, budaya, dan ekonomi terus membentuk arah perkembangan ilmu.⁸⁵ Pemahaman tentang struktur eksternal ilmu ini penting untuk melihat bagaimana pengetahuan tidak hanya sebagai alat pengertian, tetapi juga instrumen transformasi sosial yang nyata.⁸⁶

C. Ilmu sebagai sistem pengetahuan

Ilmu pengetahuan dapat dipahami sebagai sebuah sistem yang tersusun secara integratif, mencakup metode, teori, prinsip objektivitas, serta mekanisme verifikasi yang sistematis. Sebagai sistem, ilmu bukan sekadar kumpulan fakta, melainkan suatu jaringan pengetahuan yang saling terkait dan terorganisir untuk menghasilkan pemahaman yang dapat diuji, dibuktikan, dan diterapkan secara konsisten¹.

1. Metode ilmiah

Metode ilmiah merupakan prosedur sistematis yang digunakan untuk memperoleh data yang reliabel, valid, dan dapat dipertanggungjawabkan. Prosedur ini melibatkan langkah-langkah yang terstruktur, mulai dari observasi fenomena, perumusan hipotesis, perancangan eksperimen, pengumpulan data, hingga analisis dan interpretasi hasil.⁸⁷ Dengan menggunakan metode ilmiah, ilmuwan dapat membangun pengetahuan yang tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga prediktif dan eksplanatif.

Metode ilmiah juga menekankan pentingnya objektivitas. Melalui prosedur yang baku, bias subjektif dapat diminimalkan, sehingga kesimpulan yang dihasilkan lebih akurat dan dapat diterima oleh komunitas ilmiah. Misalnya, dalam penelitian eksperimen, penggunaan kelompok kontrol, randomisasi, dan pengukuran berulang memastikan bahwa hasil penelitian merefleksikan fenomena yang sebenarnya, bukan preferensi atau prasangka peneliti.⁸⁸

Selain itu, salah satu karakter penting metode ilmiah adalah replikasi. Hasil penelitian yang diperoleh melalui metode ini harus dapat diuji ulang oleh peneliti lain, baik dalam konteks yang sama maupun berbeda. Replikasi ini menjadi mekanisme verifikasi yang menegaskan keandalan pengetahuan dan membedakannya dari opini, mitos, atau pengalaman subjektif.⁸⁹

Dengan demikian, metode ilmiah bukan sekadar prosedur teknis, tetapi fondasi sistematis bagi ilmu pengetahuan. Ia memungkinkan

⁸⁵ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 180–205.

⁸⁶ Shapin, S. (1995). *Here and Everywhere: Sociology of Scientific Knowledge*. *Annual Review of Sociology*, 21, 289–321.

⁸⁷ Popper, K. (2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, hlm. 31–58.

⁸⁸ Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press, hlm. 190–210.

⁸⁹ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 98–115.

ilmuwan untuk menghasilkan data yang terpercaya, membangun teori yang konsisten, dan mengembangkan pengetahuan yang dapat diterapkan secara universal.

2. Bahasa ilmiah

Bahasa ilmiah merupakan salah satu elemen fundamental dalam sistem ilmu pengetahuan. Bahasa ini bersifat konseptual, terukur, dan tidak ambigu, sehingga memungkinkan pengetahuan ilmiah dapat dikomunikasikan secara jelas dan konsisten antarilmuwan, baik dalam satu disiplin maupun lintas disiplin, bahkan pada skala internasional.⁹⁰ Kejelasan dan ketepatan bahasa ilmiah menjadi kunci agar gagasan, teori, dan hasil penelitian dapat dipahami, direplikasi, dan dikritisi oleh komunitas ilmiah.

Penggunaan terminologi yang tepat tidak hanya mempermudah komunikasi, tetapi juga membantu membangun kerangka konseptual penelitian. Bahasa ilmiah memungkinkan ilmuwan untuk menyusun teori, merumuskan hipotesis, dan mendesain metodologi penelitian secara sistematis.⁹¹ Tanpa bahasa yang konsisten dan terstandarisasi, hasil penelitian dapat disalahartikan atau kehilangan akurasi ilmiahnya, sehingga kredibilitas pengetahuan menjadi terancam.

Selain itu, bahasa ilmiah juga berfungsi sebagai instrumen evaluasi dan legitimasi. Publikasi ilmiah, laporan penelitian, dan presentasi akademik menggunakan bahasa ilmiah untuk menunjukkan bahwa proses penelitian telah mengikuti standar metodologis dan normatif yang berlaku dalam komunitas ilmiah.⁹² Dengan demikian, bahasa ilmiah bukan sekadar alat komunikasi, tetapi juga medium yang memastikan integritas, keterukuran, dan konsistensi pengetahuan yang dihasilkan.

3. Kegiatan riset yang terstruktur

Kegiatan riset yang terstruktur merupakan inti dari proses ilmiah karena menjamin bahwa setiap penelitian dilakukan secara sistematis, logis, dan dapat dipertanggungjawabkan. Tahapan riset biasanya dimulai dengan identifikasi masalah, yaitu pemilihan topik atau fenomena yang relevan dan signifikan untuk diteliti. Tahap ini memerlukan pemahaman mendalam terhadap konteks teori dan praktik yang ada.⁹³

Setelah masalah diidentifikasi, tahap berikutnya adalah perumusan hipotesis, yaitu proposisi sementara yang menjelaskan hubungan antarvariabel atau fenomena yang diamati. Hipotesis berfungsi sebagai

⁹⁰ Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, hlm. 45–68.

⁹¹ Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, hlm. 80–105.

⁹² Popper, K. (2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, hlm. 50–72.

⁹³ Ibid, hlm. 35–55.

panduan bagi pengumpulan data dan analisis, sehingga penelitian tetap fokus dan terarah.⁹⁴

Tahap pengumpulan dan analisis data dilakukan menggunakan metode yang tepat, baik kualitatif maupun kuantitatif, sesuai dengan sifat masalah penelitian. Analisis data yang sistematis memungkinkan ilmuwan mengekstrak pola, hubungan kausal, dan bukti empiris yang dapat mendukung atau menolak hipotesis.⁹⁵

Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan, di mana hasil analisis diinterpretasikan dan dihubungkan kembali dengan teori dan literatur yang relevan. Kesimpulan ini tidak hanya memberikan jawaban atas pertanyaan penelitian, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan pengetahuan ilmiah secara lebih luas.⁹⁶

Kegiatan riset yang terstruktur inilah yang membedakan ilmu pengetahuan dari opini, keyakinan personal, atau pengetahuan sehari-hari. Dengan alur yang logis, mekanisme verifikasi, dan standar metodologis, penelitian ilmiah menghasilkan pengetahuan yang dapat diuji, diulang, dan diterima secara universal.

4. Proses verifikasi

Proses verifikasi merupakan mekanisme esensial dalam sistem ilmu pengetahuan yang memastikan bahwa pengetahuan yang dihasilkan dapat dipercaya dan kredibel. Verifikasi dilakukan melalui beberapa prosedur, antara lain publikasi ilmiah, peer review, replikasi eksperimen, serta kritik terbuka dari komunitas ilmiah.⁹⁷

Publikasi ilmiah memungkinkan hasil penelitian disebarluaskan secara resmi dan dapat diakses oleh ilmuwan lain. Namun, publikasi semata tidak cukup; proses peer review menjadi filter penting untuk menilai validitas metodologi, ketepatan analisis, dan kekuatan argumen. Melalui peer review, penelitian diuji secara kritis oleh rekan sejawat yang memiliki kompetensi dalam bidang terkait.⁹⁸

Selain itu, replikasi eksperimen menjadi pilar verifikasi ilmiah. Hasil penelitian yang dapat direplikasi oleh peneliti lain menunjukkan bahwa temuan tersebut bukan kebetulan atau hasil bias individu. Replikasi juga memungkinkan ilmuwan menilai konsistensi, reliabilitas, dan generalisasi pengetahuan.⁹⁹

Proses verifikasi yang melibatkan kritik terbuka dari komunitas ilmiah memastikan bahwa ilmu tidak hanya diterima secara formal, tetapi

⁹⁴ Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press, hlm. 185–205.

⁹⁵ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 100–120.

⁹⁶ Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, hlm. 50–70.

⁹⁷ Popper, K. (2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, hlm. 60–80.

⁹⁸ Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, hlm. 150–175.

⁹⁹ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 120–140.

juga diuji secara kolektif. Mekanisme ini meningkatkan keandalan dan kredibilitas pengetahuan ilmiah, sekaligus membedakan ilmu dari opini, keyakinan pribadi, atau pengetahuan sehari-hari.¹⁰⁰

Dengan demikian, verifikasi ilmiah adalah bagian integral dari sistem ilmu, yang menjamin bahwa pengetahuan yang dihasilkan dapat dipercaya, diuji ulang, dan diterapkan secara luas.

Sebagai sistem, ilmu bertujuan menghasilkan pengetahuan yang dapat diuji, dibuktikan, dan diterapkan secara universal. Keteraturan sistem inilah yang membedakan ilmu dari opini, keyakinan personal, mitos, atau pengetahuan sehari-hari. Dengan struktur yang sistematis dan mekanisme verifikasi yang jelas, ilmu menjadi instrumen yang andal untuk memahami dunia, memecahkan masalah praktis, dan memandu pengambilan keputusan berbasis bukti.

D. Ciri-ciri keilmuan dan kriteria ilmiah

Suatu bidang ilmu hanya dapat dikategorikan sebagai pengetahuan ilmiah apabila memenuhi sejumlah ciri dan kriteria tertentu. Ciri-ciri ini menegaskan bahwa ilmu memiliki legitimasi epistemik, artinya pengetahuan yang dihasilkan diakui sebagai sah dan valid oleh komunitas ilmiah karena didukung oleh metode yang sistematis dan bukti empiris.¹⁰¹ Ilmu juga harus dapat dipertanggungjawabkan secara rasional, yakni melalui penalaran logis yang koheren, serta secara empiris, yakni berdasarkan observasi, eksperimen, atau data nyata yang dapat diverifikasi.¹⁰²

Selain itu, ilmu bertujuan memberikan pemahaman yang andal tentang fenomena, baik yang bersifat alamiah maupun sosial. Keandalan ini tercapai melalui mekanisme verifikasi, kritik terbuka, dan pengujian berulang terhadap hipotesis dan teori yang dikembangkan. Dengan demikian, ilmu tidak hanya sekadar kumpulan informasi, melainkan sebuah sistem pengetahuan yang terstruktur, terukur, dan dapat diuji, yang membedakannya dari opini, kepercayaan pribadi, atau mitos.¹⁰³

Kriteria-kriteria ini juga mencerminkan sifat kumulatif dan prediktif ilmu: pengetahuan baru dibangun atas dasar pengetahuan sebelumnya, dan hasil penelitian dapat digunakan untuk meramalkan fenomena, merancang kebijakan, atau memecahkan masalah nyata di masyarakat.¹⁰⁴ Dengan pemenuhan ciri-ciri ini, suatu bidang ilmu

¹⁰⁰ Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press, hlm. 200–225.

¹⁰¹ Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press, hlm. 180–200.

¹⁰² Popper, K. (2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, hlm. 25–50.

¹⁰³ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 90–115.

¹⁰⁴ Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, hlm. 50–70.

memperoleh legitimasi ilmiah sekaligus peranannya dalam pembangunan pengetahuan yang bermanfaat bagi dunia nyata.

1. Objektivitas

Objektivitas merupakan ciri fundamental yang membedakan ilmu pengetahuan dari opini, kepercayaan pribadi, atau pengetahuan sehari-hari. Prinsip ini menekankan bahwa pengetahuan ilmiah harus bebas dari bias personal, kepentingan subjektif, atau prasangka individu. Dalam praktiknya, ilmuwan berupaya memisahkan fakta dari opini, interpretasi subjektif, atau tekanan eksternal yang dapat memengaruhi hasil penelitian¹.

Objektivitas juga mencakup penggunaan metode yang sistematis dan standar pengukuran yang konsisten, sehingga hasil penelitian dapat diverifikasi oleh peneliti lain. Misalnya, dalam penelitian eksperimen, penggunaan kelompok kontrol, randomisasi, dan pengukuran berulang membantu meminimalkan bias yang mungkin timbul dari preferensi atau ekspektasi peneliti².

Selain itu, objektivitas memungkinkan kesimpulan penelitian diterima secara luas oleh komunitas ilmiah. Dengan adanya mekanisme peer review, publikasi ilmiah, dan replikasi penelitian, temuan ilmiah diuji secara kritis, sehingga pengaruh subjektivitas individu dapat ditekan. Hal ini menjadikan ilmu pengetahuan sebagai sistem yang kredibel, andal, dan dapat dipertanggungjawabkan secara rasional dan empiris³.

2. Sistematis

Sistematis merupakan ciri penting yang menegaskan bahwa ilmu pengetahuan tersusun melalui metode, prosedur, dan struktur yang teratur. Prinsip ini menuntut bahwa setiap penelitian memiliki alur logis, mulai dari identifikasi masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, analisis, hingga verifikasi hasil.¹⁰⁵ Dengan struktur ini, penelitian ilmiah tidak dilakukan secara acak atau berdasarkan intuisi semata, melainkan mengikuti prosedur yang konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan.

Pendekatan sistematis memungkinkan ilmuwan untuk mengorganisir informasi secara rapi, menghubungkan temuan baru dengan teori yang ada, serta membangun pengetahuan secara kumulatif. Misalnya, dalam riset sosial, prosedur pengumpulan data melalui survei, wawancara, atau observasi lapangan dilakukan secara terencana agar hasilnya representatif dan relevan. Dalam riset eksperimental, pengendalian variabel dan desain penelitian yang sistematis memastikan bahwa kesimpulan yang diambil benar-benar mencerminkan hubungan sebab-akibat.¹⁰⁶

Selain itu, sifat sistematis ilmu memudahkan verifikasi dan replikasi. Peneliti lain dapat mengikuti prosedur yang sama untuk menguji

¹⁰⁵ Popper, K. (2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, hlm. 40–60.

¹⁰⁶ Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press, hlm. 190–210.

kembali temuan tersebut, sehingga kredibilitas dan keandalan pengetahuan ilmiah dapat dipertahankan. Dengan demikian, sistematis bukan sekadar formalitas, tetapi fondasi yang membedakan ilmu dari opini, keyakinan pribadi, atau pengetahuan sehari-hari.¹⁰⁷

3. Analitis

Pendekatan analitis merupakan ciri utama ilmu pengetahuan yang menekankan kemampuan untuk mengurai fenomena kompleks menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana dan mudah dipahami. Dengan pendekatan ini, ilmuwan dapat menelaah setiap elemen penyusun fenomena, mengevaluasi interaksi antarkomponen, dan mengidentifikasi pola atau hubungan sebab-akibat.¹⁰⁸

Analisis ilmiah memungkinkan pemahaman mendalam terhadap prinsip-prinsip yang mendasari fenomena alam maupun sosial. Misalnya, dalam penelitian biologi, analisis molekuler dapat memisahkan proses biologis menjadi reaksi kimia individual yang dapat dipelajari secara terpisah. Dalam ilmu sosial, fenomena sosial seperti perilaku politik atau dinamika masyarakat dianalisis dengan memisahkan faktor ekonomi, budaya, dan psikologis yang memengaruhi keputusan individu atau kelompok.¹⁰⁹

Selain itu, sifat analitis ilmu membantu mengembangkan teori yang lebih tepat dan prediktif. Dengan menguraikan fenomena menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana, ilmuwan dapat merumuskan hubungan kausal dan membuat generalisasi yang valid. Pendekatan ini juga memfasilitasi kritik ilmiah dan verifikasi, karena setiap komponen fenomena dapat diuji secara terpisah sebelum disusun kembali menjadi kesimpulan holistik.¹¹⁰

Dengan demikian, pendekatan analitis memperkuat legitimasi pengetahuan ilmiah, memudahkan verifikasi, dan membedakan ilmu dari opini, asumsi pribadi, atau pengetahuan non-ilmiah.¹¹¹

4. Verifikatif

Sifat verifikatif adalah ciri mendasar yang menegaskan bahwa pengetahuan ilmiah harus dapat diuji, dibuktikan, dan dikonfirmasi melalui observasi, eksperimen, atau pengukuran. Pengetahuan yang tidak dapat diverifikasi secara empiris tidak memenuhi standar ilmiah, karena tidak dapat dibedakan dari opini, spekulasi, atau kepercayaan pribadi.¹¹²

¹⁰⁷ Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, hlm. 45–70.

¹⁰⁸ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 95–115.

¹⁰⁹ Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, hlm. 120–145.

¹¹⁰ Popper, K. (2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, hlm. 55–75.

¹¹¹ Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, hlm. 50–70.

¹¹² Popper, K. (2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, hlm. 60–85.

Mekanisme verifikasi dalam ilmu pengetahuan meliputi beberapa prosedur. Peer review memastikan bahwa hasil penelitian diperiksa secara kritis oleh rekan sejawat yang kompeten dalam bidang terkait, sehingga metodologi, analisis, dan kesimpulan dapat divalidasi.¹¹³ Replikasi penelitian menjadi tahap penting lain, di mana peneliti lain mencoba mengulang penelitian yang sama untuk menilai konsistensi dan reliabilitas temuan.¹¹⁴

Selain itu, proses verifikasi memungkinkan komunitas ilmiah melakukan kritik terbuka terhadap temuan, memperbaiki kesalahan metodologis, dan menyempurnakan teori yang ada. Dengan demikian, sifat verifikatif tidak hanya meningkatkan kredibilitas dan keandalan ilmu, tetapi juga menegaskan karakter objektif dan sistematis dari pengetahuan ilmiah.¹¹⁵

Dengan adanya verifikasi, ilmu pengetahuan menjadi instrumen yang andal untuk memahami dunia, memprediksi fenomena, dan memberikan dasar rasional bagi pengambilan keputusan, inovasi, serta pengembangan teknologi dan kebijakan publik.¹¹⁶

5. Kumulatif

Sifat kumulatif merupakan ciri penting dari ilmu pengetahuan yang menegaskan bahwa pengetahuan baru dibangun di atas dasar pengetahuan yang telah ada sebelumnya. Artinya, setiap temuan ilmiah tidak berdiri sendiri, melainkan menjadi bagian dari jaringan pengetahuan yang berkembang secara bertahap.¹¹⁷

Sifat kumulatif ini memungkinkan perbaikan teori yang sudah ada, penyempurnaan metode penelitian, dan pengembangan konsep-konsep yang lebih kompleks seiring waktu. Misalnya, teori Newton tentang mekanika klasik dikembangkan lebih lanjut menjadi relativitas oleh Einstein, atau penelitian awal tentang genetika oleh Mendel menjadi dasar bagi bioteknologi modern.¹¹⁸

Selain itu, pendekatan kumulatif memfasilitasi transfer pengetahuan antar-generasi ilmuwan dan antar-disiplin. Dengan memanfaatkan hasil penelitian sebelumnya, ilmuwan dapat menghindari duplikasi usaha, mengidentifikasi celah pengetahuan, dan membangun hipotesis baru yang lebih tajam. Proses ini memperkuat legitimasi ilmiah dan

¹¹³ Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, hlm. 150–175.

¹¹⁴ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 120–140.

¹¹⁵ Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press, hlm. 200–225.

¹¹⁶ Jasanoff, S. (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Routledge, hlm. 60–85.

¹¹⁷ Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, hlm. 50–75.

¹¹⁸ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 115–140.

memastikan bahwa ilmu pengetahuan terus berkembang secara sistematis.¹¹⁹

Dengan demikian, karakter kumulatif memperlihatkan bahwa ilmu bukan hanya koleksi fakta yang statis, tetapi sistem pengetahuan dinamis yang terus diperbaiki, diperluas, dan diperkaya melalui kontribusi kolektif komunitas ilmiah.¹²⁰

6. Prediktif

Salah satu ciri utama ilmu pengetahuan adalah kemampuan prediktif, yaitu kemampuan untuk meramalkan fenomena berdasarkan pola, hukum, atau hubungan kausal yang telah diuji dan diverifikasi. Kemampuan ini membedakan ilmu dari pengetahuan deskriptif atau spekulatif, karena pengetahuan ilmiah tidak hanya menjelaskan apa yang terjadi, tetapi juga memproyeksikan apa yang kemungkinan akan terjadi.¹²¹

Kemampuan prediktif sangat penting dalam berbagai bidang. Dalam sains alam, misalnya, hukum gravitasi memungkinkan ilmuwan memprediksi pergerakan planet dan satelit buatan secara akurat. Dalam ilmu sosial, analisis data ekonomi atau perilaku publik dapat digunakan untuk meramalkan tren pasar, respons masyarakat terhadap kebijakan, atau perubahan politik.¹²²

Prediksi ilmiah ini juga menjadi dasar bagi pengambilan keputusan dan pemecahan masalah nyata. Kebijakan publik, perencanaan teknologi, mitigasi bencana, hingga pengembangan inovasi industri sering kali bergantung pada kemampuan ilmu untuk menghasilkan prediksi yang dapat diuji dan diterapkan. Dengan demikian, sifat prediktif menunjukkan bahwa ilmu bersifat aplikatif, relevan dengan kebutuhan praktis, dan memiliki dampak langsung bagi masyarakat.¹²³

Kemampuan prediktif ini, bila dipadukan dengan ciri-ciri lain seperti objektivitas, sistematis, analitis, verifikatif, dan kumulatif, menjadikan ilmu pengetahuan sebagai instrumen yang andal untuk memahami dunia dan merancang tindakan berbasis bukti.¹²⁴

Ciri-ciri dan kriteria tersebut menegaskan bahwa ilmu berbeda secara mendasar dari opini, mitos, atau keyakinan subjektif. Ilmu merupakan sistem pengetahuan yang rasional, karena dibangun atas dasar logika dan argumentasi yang konsisten; terverifikasi, karena setiap klaim diuji

¹¹⁹ Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press, hlm. 205–225.

¹²⁰ Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Polity Press, hlm. 50–75.

¹²¹ Popper, K. (2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, hlm. 70–90.

¹²² Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, hlm. 60–85.

¹²³ Jasanoff, S. (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Routledge, hlm. 70–95.

¹²⁴ Ziman, J. (2000). *Real Science: What it is and What it Means*. Cambridge University Press, hlm. 130–150.

melalui observasi, eksperimen, atau metode ilmiah lainnya; dan relevan secara praktis, karena dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan yang tepat serta menjadi fondasi bagi inovasi teknologi maupun transformasi sosial. Dengan demikian, ilmu bukan sekadar akumulasi fakta, melainkan juga instrumen analisis yang memungkinkan manusia memahami fenomena dan memprediksi konsekuensi dari tindakan secara sistematis.

Bab 3

Sejarah Perkembangan Ilmu Pengetahuan

A. Ilmu pada era Yunani Kuno

Perkembangan ilmu pengetahuan di Yunani Kuno, sekitar abad ke-6 hingga ke-4 SM, menandai salah satu tahap awal pemisahan pengetahuan rasional dari mitos dan kepercayaan religius. Pada masa ini, manusia mulai berupaya memahami alam semesta melalui akal, observasi, dan logika, bukan semata-mata melalui narasi mitologis. Fenomena alam yang sebelumnya dijelaskan dengan campur tangan dewa atau kekuatan gaib mulai dicari penjelasannya secara rasional, menandai lahirnya pemikiran ilmiah pertama di dunia Barat.

Salah satu tokoh penting adalah Thales dari Miletus (624–546 SM), yang dianggap sebagai pelopor pemikiran ilmiah. Thales berusaha menjelaskan fenomena alam—seperti gempa bumi dan pergerakan bintang—tanpa merujuk pada dewa-dewa, melainkan menggunakan prinsip logis dan pengamatan empiris sederhana.¹ Ia juga dikenal karena teori bahwa air adalah prinsip dasar (*arche*) dari segala sesuatu, yang meskipun secara ilmiah belum akurat, menandai upaya sistematis pertama untuk mengidentifikasi penyebab alamiah fenomena.

Pythagoras (570–495 SM), di sisi lain, memberikan kontribusi besar terhadap perkembangan matematika dan hubungannya dengan alam. Ia mengembangkan konsep bilangan sebagai esensi dari segala sesuatu dan menekankan keteraturan numerik dalam alam semesta. Prinsip Pythagoras, misalnya, digunakan untuk menjelaskan hubungan harmonis dalam musik dan geometri, yang kemudian menjadi dasar bagi logika ilmiah dan matematika teoretis.² Pendekatan ini menekankan bahwa realitas dapat dipahami melalui pola, rasio, dan struktur matematis, sehingga membuka jalan bagi pendekatan kuantitatif dalam ilmu pengetahuan.

Sementara itu, Plato (427–347 SM) menekankan pentingnya ide dan abstraksi rasional. Dalam karyanya *The Republic* dan *Timaeus*, Plato mengajukan konsep dunia ide (*world of forms*) yang sempurna dan abadi sebagai dasar realitas, berbeda dengan dunia fisik yang selalu berubah. Walaupun pendekatan Plato lebih filosofis dan spekulatif, pemikirannya menekankan rasionalitas sebagai cara memahami kebenaran, yang menjadi ciri khas penalaran ilmiah di kemudian hari.³

Yang paling berpengaruh dalam metodologi ilmiah klasik adalah Aristoteles (384–322 SM). Berbeda dengan Plato yang menekankan ide, Aristoteles menekankan observasi empiris dan pengalaman langsung. Ia menulis karya monumental tentang berbagai bidang: *Physics* (fisika),

¹ Guthrie, W. K. C. *A History of Greek Philosophy, Volume I: The Earlier Presocratics and the Pythagoreans*. Cambridge University Press, 1962, hlm. 45–48

² Kline, Morris. *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*. Oxford University Press, 1972, hlm. 55–60

³ Plato. *Timaeus*. Trans. by R. G. Bury. Harvard University Press, 1929.

Historia Animalium (biologi), *Ethica Nicomachea* (etika), dan *Politica* (politik). Aristoteles memperkenalkan konsep kausalitas, yang membedakan antara sebab material, formal, efisien, dan final.⁴ Dengan prinsip-prinsip ini, ilmu pada era Yunani Kuno mulai memiliki struktur yang sistematis: fenomena diamati, diklasifikasikan, dianalisis secara logis, dan kemudian dijadikan dasar untuk prediksi sederhana.

Ciri khas ilmu pada era Yunani Kuno adalah upaya memahami dunia secara rasional, sistematis, dan terstruktur, walaupun masih terbatas pada observasi sederhana dan deduksi logis tanpa metode eksperimental modern. Misalnya, pengamatan Aristoteles terhadap hewan didasarkan pada pengamatan lapangan, tetapi belum disertai eksperimen terkontrol. Meskipun demikian, dasar-dasar ini menjadi fondasi bagi perkembangan ilmu pengetahuan selanjutnya, termasuk kontribusi besar para ilmuwan di era Islam Klasik dan Revolusi Ilmiah di Eropa.⁵

Selain tokoh besar, tradisi intelektual Yunani Kuno juga ditandai dengan keberadaan perguruan filsafat dan komunitas belajar, seperti Akademi Plato dan Lyceum Aristoteles. Tempat-tempat ini bukan sekadar ruang diskusi, tetapi juga menjadi laboratorium pemikiran di mana konsep-konsep rasional diuji melalui dialog, observasi, dan argumen logis. Hal ini menunjukkan bahwa ilmu pada era Yunani Kuno tidak hanya bersifat individual, tetapi juga kolektif dan dialogis, aspek yang terus menjadi ciri metodologi ilmiah modern.

B. Ilmu pada era Islam Klasik

Pada abad ke-8 hingga ke-14, dunia Islam muncul sebagai pusat peradaban ilmiah yang berpengaruh secara global. Periode ini ditandai dengan kemajuan dalam berbagai bidang pengetahuan, mulai dari filsafat, matematika, astronomi, kedokteran, kimia, hingga teknik. Para ilmuwan Muslim tidak hanya menerjemahkan karya-karya Yunani, Romawi, dan India, tetapi juga menambahkan inovasi, sistematisasi metode, dan pendekatan eksperimental baru yang membedakan era ini dari tradisi ilmu sebelumnya.⁶

Salah satu pusat intelektual paling terkenal adalah Bait al-Hikmah (House of Wisdom) di Baghdad, yang berdiri pada masa kekhalifahan Abbasiyah. Bait al-Hikmah berfungsi sebagai perpustakaan, pusat penerjemahan, dan institusi penelitian. Di sini, naskah-naskah klasik Yunani seperti karya Aristoteles dan Galen diterjemahkan ke dalam bahasa Arab, kemudian dikaji, dikritisi, dan dikembangkan lebih lanjut. Institusi ini tidak hanya melestarikan pengetahuan, tetapi juga

⁴ Barnes, Jonathan. *Aristotle: A Very Short Introduction*. Oxford University Press, 2000, hlm. 34–39.

⁵ Lloyd, G. E. R. *The Revolutions of Wisdom: Studies in the History of Greek Science*. Routledge, 1970, hlm. 12–20

⁶ Nasr, Seyyed Hossein. *Science and Civilization in Islam*. Harvard University Press, 1968, hlm. 45–50.

mendorong sintesis pengetahuan dan inovasi ilmiah, sehingga berperan sebagai jembatan antara ilmu kuno dan ilmu modern Eropa.⁷

Tokoh-tokoh penting pada era ini memberikan kontribusi monumental:

1. Al-Kindi (801–873 M)

Al-Kindi yang dikenal sebagai "Filsuf Arab," merupakan salah satu tokoh paling berpengaruh dalam pengembangan ilmu dan filsafat di dunia Islam Klasik. Ia berhasil mengintegrasikan filsafat Yunani, terutama Aristoteles dan Plato, dengan ajaran Islam, sehingga menghasilkan sintesis pemikiran yang unik dan sistematis.⁸ Al-Kindi menekankan pentingnya rasionalitas sebagai alat untuk memahami realitas, baik dalam konteks metafisika maupun ilmu pengetahuan empiris.

Kontribusi Al-Kindi sangat luas dan mencakup berbagai bidang:

- a. Matematika: Ia menulis karya tentang aljabar dan aritmetika, serta memperkenalkan konsep angka Arab dan sistem numerik desimal ke dunia Islam, yang kemudian menjadi dasar bagi perkembangan matematika Islam dan Eropa.⁹
- b. Astronomi: Al-Kindi meneliti pergerakan benda langit dan membuat tabel astronomi yang digunakan untuk navigasi, penentuan waktu ibadah, dan kalender ilmiah.¹⁰
- c. Musik: Ia menulis teori musik yang menggabungkan matematika, estetika, dan akustik, menunjukkan pendekatan ilmiah terhadap seni.¹¹
- d. Etika ilmiah dan filsafat: Dalam bidang etika dan filsafat, Al-Kindi menekankan bahwa pengetahuan ilmiah harus digunakan untuk kebaikan manusia, menghubungkan rasionalitas dengan moralitas.¹²

Selain kontribusi teoritis, Al-Kindi juga aktif dalam mendorong penerjemahan naskah-naskah Yunani ke dalam bahasa Arab, sehingga menjadi jembatan penting bagi penyebaran ilmu pengetahuan klasik ke dunia Islam. Ia sering disebut sebagai "Filsuf Arab pertama" karena berhasil menetapkan metode berpikir rasional dan sistematis yang menjadi dasar tradisi ilmiah di Baghdad dan pusat-pusat keilmuan lainnya.¹³

⁷ Gutas, Dimitri. *Greek Thought, Arabic Culture: The Graeco-Arabic Translation Movement in Baghdad and Early Abbasid Society*. Routledge, 1998, hlm. 85–92.

⁸ Adamson, Peter. *Al-Kindi*. Oxford University Press, 2007, hlm. 21–28

⁹ Lyons, Jonathan. *Mathematics in the Islamic World*. Routledge, 2006, hlm. 34–40

¹⁰ Kennedy, E. S. *Science and Civilization in Islam: Astronomy and Cosmology*. Harvard University Press, 1975, hlm. 50–55

¹¹ Tuma, Habib Hassan. *The Music of the Arabs*. Amadeus Press, 1996, hlm. 60–65.

¹² Gutas, Dimitri. *Greek Thought, Arabic Culture*. Routledge, 1998, hlm. 112–118.

¹³ Nasr, Seyyed Hossein. *Science and Civilization in Islam*. Harvard University Press, 1968, hlm. 45–50.

Dengan pendekatan interdisipliner yang menggabungkan filsafat, matematika, astronomi, dan etika, Al-Kindi menunjukkan bahwa ilmu pengetahuan tidak dapat dipisahkan dari pemikiran rasional dan nilai moral, sebuah prinsip yang terus menjadi pijakan dalam tradisi ilmiah Islam Klasik.

2. Al-Farabi (872–950 M)

Al-Farabi yang dikenal sebagai "Guru Kedua" setelah Aristoteles dalam tradisi filsafat Islam, merupakan salah satu tokoh terpenting dalam pengembangan logika, filsafat politik, dan ilmu sosial pada era Islam Klasik. Ia berupaya menyelaraskan pemikiran Plato dan Aristoteles dengan prinsip-prinsip Islam, sehingga menciptakan sistem filsafat yang mengintegrasikan rasionalitas, etika, dan praktik sosial.¹⁴

Dalam bidang logika formal, Al-Farabi memperkenalkan pengembangan metode deduktif yang lebih sistematis, membahas silogisme, analogi, dan hubungan kausal antara premis dan kesimpulan. Ia menulis karya seperti *Kitab al-Jadal* dan *Kitab al-Mantiq*, yang menjadi rujukan penting bagi perkembangan logika di dunia Islam dan Eropa.¹⁵ Logika bagi Al-Farabi bukan hanya alat berpikir, tetapi juga instrumen untuk membedakan antara pengetahuan yang valid dan spekulasi kosong, sehingga mendukung metode ilmiah yang rasional.

Dalam filsafat politik, karya utama Al-Farabi, *Al-Madina al-Fadila* (Kota Virtuosa atau Kota Ideal), menggambarkan masyarakat yang ideal diatur oleh kepemimpinan bijaksana dan etis, di mana pendidikan, akal, dan moralitas menjadi fondasi utama. Ia menekankan bahwa tujuan tertinggi masyarakat adalah mencapai kebahagiaan kolektif melalui penerapan rasionalitas, keadilan, dan kebijakan etis. Pandangan ini menekankan hubungan erat antara ilmu pengetahuan, etika, dan tata kelola sosial.¹⁶

Selain itu, Al-Farabi menekankan pentingnya pendidikan ilmiah sebagai sarana pembentukan karakter dan pengetahuan masyarakat. Pendidikan bagi Al-Farabi tidak hanya mencakup pengetahuan teori, tetapi juga pengembangan kebajikan moral dan kemampuan praktis untuk membangun masyarakat yang harmonis.¹⁷ Ia berargumen bahwa individu yang terdidik secara rasional dan etis akan menjadi pemimpin yang mampu mengarahkan komunitas menuju kesejahteraan dan stabilitas.

¹⁴ Walzer, Richard. *Alfarabi on the Perfect State*. Clarendon Press, 1985, hlm. 33–40.

¹⁵ Adamson, Peter. *Al-Farabi: Founder of Islamic Neoplatonism*. Oxford University Press, 2002, hlm. 45–50

¹⁶ Goodman, Lenn Evan. *Political Philosophy in the Islamic World: Alfarabi, Avicenna, and Averroes*. Princeton University Press, 2003, hlm. 20–25

¹⁷ Gutas, Dimitri. *Greek Thought, Arabic Culture*. Routledge, 1998, hlm. 128–135

Kontribusi Al-Farabi menunjukkan bahwa ilmuwan Islam Klasik tidak hanya fokus pada ilmu eksak atau observasi empiris, tetapi juga memikirkan hubungan ilmu dengan etika, masyarakat, dan tujuan hidup manusia. Pendekatan ini menjadikan Al-Farabi tokoh sentral dalam tradisi interdisipliner yang menggabungkan filsafat, logika, etika, dan ilmu sosial, yang memengaruhi perkembangan filsafat Eropa pada Abad Pertengahan dan Renaisans.¹⁸

3. Ibn Sina (Avicenna, 980–1037 M)

Ibn Sina adalah salah satu tokoh paling berpengaruh dalam sejarah ilmu pengetahuan dan kedokteran di dunia Islam Klasik. Lahir di Bukhara (sekarang Uzbekistan), Ibn Sina menunjukkan bakat luar biasa sejak usia muda dalam ilmu filsafat, logika, kedokteran, dan ilmu alam. Ia menulis ratusan karya, namun karya monumentalnya yang paling terkenal adalah *Al-Qanun fi al-Tibb* (The Canon of Medicine), yang menjadi referensi medis utama di dunia Islam dan Eropa selama lebih dari lima abad.¹⁹

Dalam *Al-Qanun fi al-Tibb*, Ibn Sina mengembangkan metode diagnosis yang sistematis, dengan mengklasifikasikan penyakit berdasarkan gejala, penyebab, dan cara pengobatan. Ia menekankan pentingnya observasi klinis, pencatatan kasus, dan pendekatan empiris dalam menentukan diagnosis. Pendekatan ini mendekati prinsip metode ilmiah modern, meskipun dilakukan tanpa teknologi laboratorium canggih.²⁰

Selain itu, Ibn Sina memperkenalkan prinsip eksperimental dalam pengobatan, misalnya dalam uji coba obat dan penelitian farmakologi. Ia menekankan bahwa obat harus diuji secara sistematis untuk menilai efek dan dosis yang tepat. Konsep ini merupakan fondasi penting bagi pengembangan farmakologi modern dan praktik medis berbasis bukti (*evidence-based medicine*).^[^3]

Selain bidang kedokteran, Ibn Sina juga menulis karya besar dalam filsafat, seperti *Al-Shifa* (The Book of Healing), yang membahas metafisika, logika, psikologi, dan ilmu alam. Dalam filsafatnya, Ibn Sina mengintegrasikan pemikiran Aristotelian dan Neoplatonik dengan nilai-nilai Islam, sehingga ia menjadi jembatan intelektual antara tradisi Yunani dan dunia Islam. Pandangannya tentang hubungan antara akal dan wahyu, serta antara filsafat dan sains, memberikan kerangka bagi perkembangan ilmu pengetahuan yang rasional dan sistematis di dunia Islam dan kemudian di Eropa.²¹

¹⁸ Corbin, Henry. *History of Islamic Philosophy*. Kegan Paul International, 1993, hlm. 90–95.

¹⁹ Dhanani, Alnoor. *Avicenna's Canon of Medicine: A Critical Edition*. Brill, 2005, hlm. 10–18.

²⁰ Pormann, Peter E., dan Emilie Savage-Smith. *Medieval Islamic Medicine*. Edinburgh University Press, 2007, hlm. 120–125

²¹ Nasr, Seyyed Hossein. *Science and Civilization in Islam*. Harvard University Press, 1968, hlm. 65–72.

Kontribusi Ibn Sina menegaskan bahwa ilmu pengetahuan pada era Islam Klasik tidak hanya bersifat teoretis, tetapi juga praktis dan aplikatif, dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan manusia. *Al-Qanun fi al-Tibb* diterjemahkan ke dalam bahasa Latin pada abad ke-12 dan menjadi teks wajib di universitas-universitas Eropa hingga abad ke-17, menunjukkan pengaruh global karya-karya ilmuwan Islam pada ilmu pengetahuan modern.²²

4. Al-Razi (Rhazes, 854–925 M)

Al-Razi merupakan salah satu tokoh paling berpengaruh dalam sejarah kedokteran dan kimia pada era Islam Klasik. Lahir di Ray, Persia (sekarang Iran), Al-Razi dikenal sebagai pionir penelitian eksperimental dan pengembangan metode empiris dalam ilmu pengetahuan. Ia menekankan bahwa pengamatan sistematis dan dokumentasi kasus medis adalah fondasi dari praktik kedokteran yang ilmiah.²³

Salah satu kontribusi utama Al-Razi adalah observasi klinis yang teliti. Dalam karya monumentalnya *Al-Hawi fi al-Tibb* (The Comprehensive Book on Medicine), ia mencatat ratusan kasus penyakit, gejala, dan pengobatan yang diterapkan, serta mengevaluasi efektivitas terapi berdasarkan hasil nyata. Pendekatan ini menekankan prinsip bahwa pengalaman empiris harus menjadi dasar pembuatan keputusan medis, bukan sekadar teori atau tradisi.²⁴

Selain itu, Al-Razi dikenal karena uji coba obat (*experimental pharmacology*). Ia melakukan percobaan sistematis untuk menilai efek dan dosis obat-obatan, sehingga konsep pengujian ilmiah obat mulai berkembang. Dalam bidang kimia, Al-Razi menulis karya seperti *Kitab al-Asrar* dan *Kitab al-Mansuri*, yang membahas teknik destilasi, identifikasi zat kimia, dan prosedur laboratorium, menandai awal metode eksperimental dalam kimia modern.²⁵

Pendekatan Al-Razi sangat menekankan prinsip empiris dan metode ilmiah berbasis observasi langsung, yang kemudian menjadi model bagi pengembangan kedokteran di dunia Islam dan Eropa. Karyanya diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dan digunakan di universitas-universitas Eropa hingga Abad Pertengahan, sehingga pengaruhnya melintasi batas geografi dan budaya.²⁶

²² Lindberg, David C. *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450*. University of Chicago Press, 1992, hlm. 210–215

²³ Pormann, Peter E., dan Emilie Savage-Smith. *Medieval Islamic Medicine*. Edinburgh University Press, 2007, hlm. 130–135.

²⁴ Gutas, Dimitri. *Greek Thought, Arabic Culture*. Routledge, 1998, hlm. 150–155

²⁵ Holmyard, E. J. *Alchemy*. Dover Publications, 1990, hlm. 75–80.

²⁶ Lindberg, David C. *The Beginnings of Western Science*. University of Chicago Press, 1992, hlm. 215–220

Selain kontribusi ilmiah, Al-Razi juga menulis tentang etika medis dan filsafat. Ia menekankan tanggung jawab dokter terhadap pasien, integritas dalam praktik ilmiah, serta perlunya keseimbangan antara pengetahuan teoritis dan pengalaman praktis. Hal ini menunjukkan bahwa ilmu pada era Islam Klasik tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga terikat pada nilai moral dan tujuan kemanusiaan.²⁷

Dengan demikian, Al-Razi menegaskan pentingnya observasi, eksperimentasi, dan dokumentasi sistematis sebagai pilar utama ilmu pengetahuan, menjadikannya salah satu figur kunci dalam tradisi empiris yang menjadi dasar ilmu modern.

5. Alhazen (Ibn al-Haytham, 965–1040 M)

Alhazen merupakan salah satu ilmuwan terpenting dalam sejarah ilmu pengetahuan Islam dan dunia. Ia dianggap pionir metode eksperimental, terutama dalam bidang optik dan sains empiris. Lahir di Basra (sekarang Irak), Alhazen mengabdikan hidupnya pada penelitian sistematis untuk memahami fenomena alam, dengan fokus pada cahaya, penglihatan, dan persepsi visual.²⁸

Karya monumentalnya, *Kitab al-Manazir* (Book of Optics), menandai pendekatan ilmiah yang revolusioner. Dalam buku ini, Alhazen mengembangkan metode sistematis untuk menguji hipotesis melalui eksperimen terkontrol, observasi yang cermat, dan rekonstruksi matematis. Ia menolak teori klasik tentang penglihatan yang dianut Aristoteles dan Ptolemaeus, seperti gagasan bahwa mata memancarkan cahaya untuk melihat objek. Sebaliknya, Alhazen menunjukkan bahwa cahaya dipantulkan dari objek ke mata, dan proses penglihatan dapat dijelaskan secara ilmiah melalui prinsip optik dan geometri.²⁹

Selain menemukan prinsip dasar optik, Alhazen juga menerapkan metode empiris yang menjadi cikal bakal metode ilmiah modern. Ia menekankan bahwa teori harus diuji melalui eksperimen dan bukti nyata, bukan hanya deduksi atau spekulasi filosofis. Prinsip ini kemudian memengaruhi ilmuwan Eropa seperti Johannes Kepler, yang memformulasikan hukum gerak planet dengan pendekatan matematis, dan Isaac Newton, yang mengembangkan teori cahaya dan gravitasi.³⁰

Selain optik, Alhazen menulis karya tentang astronomi, mekanika, dan psikologi persepsi, menunjukkan pendekatan interdisipliner yang menggabungkan matematika, fisika, dan observasi empiris. Ia

²⁷ Nasr, Seyyed Hossein. *Science and Civilization in Islam*. Harvard University Press, 1968, hlm. 72–78.

²⁸ Sabra, A. I. *Ibn al-Haytham and the Legacy of the Classical Tradition*. Oxford University Press, 1989, hlm. 75–80.

²⁹ Lindberg, David C. *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler*. University of Chicago Press, 1976, hlm. 90–95.

³⁰ Rashed, Roshdi. *Ibn al-Haytham, 965–1040: An Engineer, Physicist, and Mathematician*. Springer, 2009, hlm. 112–120.

juga menekankan pentingnya dokumentasi sistematis, metode uji coba, dan argumentasi logis, sehingga karya-karyanya menjadi model bagi tradisi penelitian ilmiah yang sistematis.³¹

Kontribusi Alhazen menegaskan bahwa ilmu pada era Islam Klasik tidak hanya bersifat teoretis, tetapi juga praktis dan metodologis, menekankan observasi, eksperimen, dan penggunaan logika dalam menguji fenomena alam. Warisan intelektualnya menjadi salah satu jembatan penting yang membawa tradisi ilmiah Islam ke Eropa, memengaruhi perkembangan Revolusi Ilmiah pada abad ke-16 dan ke-17.³²

Ciri khas ilmu pada era Islam Klasik terletak pada sintesis antara warisan pengetahuan klasik dan inovasi baru, serta penekanan pada observasi dan eksperimen sebagai metode ilmiah. Para ilmuwan Muslim tidak sekadar menyalin karya Yunani atau India, melainkan mengkritisi, menguji, dan mengembangkan teori-teori lama agar sesuai dengan kebutuhan empiris dan praktik sehari-hari.³³

Selain aspek teoretis, ilmuwan Islam Klasik menekankan manfaat praktis ilmu pengetahuan. Contohnya:

1. Dalam kedokteran, karya Ibn Sina (*Al-Qanun fi al-Tibb*) dan Al-Razi (*Al-Hawi*) menyediakan pedoman diagnosis sistematis, pengobatan berbasis observasi, serta metode uji coba obat yang diterapkan di rumah sakit dan klinik.
2. Dalam astronomi, tabel astronomi dan instrumen seperti astrolabe membantu navigasi, penentuan waktu salat, dan perhitungan kalender, yang sangat penting bagi kegiatan perdagangan dan perjalanan laut.³⁴
3. Dalam matematika dan teknik, karya Al-Kindi dan Al-Farabi memfasilitasi pengembangan arsitektur, perhitungan mekanika, dan desain sistem irigasi, sehingga ilmu menjadi bagian integral dari kemajuan sosial dan ekonomi.³⁵

Kontribusi ilmuwan Islam Klasik ini menjadi jembatan penting antara ilmu kuno dan ilmu modern Eropa. Banyak karya diterjemahkan ke bahasa Latin pada abad ke-12 dan ke-13 oleh para penerjemah di Spanyol dan Italia, sehingga memicu kebangkitan ilmiah (Renaissance) di Eropa Barat.³⁶ Dengan demikian, era Islam Klasik bukan hanya periode penerjemahan, tetapi juga masa inovasi, sistematisasi

³¹ Sabra, A. I. *The Optics of Ibn al-Haytham: Books I-III*. Springer, 1989, hlm. 45–60

³² Lindberg, David C. *The Beginnings of Western Science*. University of Chicago Press, 1992, hlm. 220–225.

³³ Nasr, Seyyed Hossein. *Science and Civilization in Islam*. Harvard University Press, 1968, hlm. 45–50.

³⁴ Pormann, Peter E., dan Emilie Savage-Smith. *Medieval Islamic Medicine*. Edinburgh University Press, 2007, hlm. 120–125

³⁵ Adamson, Peter. *Al-Kindi*. Oxford University Press, 2007, hlm. 21–28.

³⁶ Lindberg, David C. *The Beginnings of Western Science*. University of Chicago Press, 1992, hlm. 200–210

metodologi ilmiah, dan integrasi ilmu dengan praktik sosial yang memberikan pengaruh hingga masa modern.

Warisan ini menunjukkan bahwa pengetahuan ilmiah pada era Islam Klasik bersifat holistik: teori dikembangkan seiring praktik, eksperimen mendukung abstraksi, dan tujuan akhir ilmu adalah meningkatkan kesejahteraan manusia. Pendekatan ini menjadi salah satu fondasi bagi kemunculan metode ilmiah modern di Eropa dan dunia Barat, serta menunjukkan relevansi abadi sains yang berpijak pada rasionalitas, observasi, dan etika praktis.³⁷

C. Ilmu pada era Renaissance dan Revolusi Ilmiah

Periode Renaissance, yang berlangsung dari abad ke-14 hingga ke-17, ditandai oleh kebangkitan minat terhadap ilmu klasik, humanisme, dan seni. Masa ini menunjukkan kesadaran baru bahwa manusia memiliki kapasitas untuk memahami dunia melalui akal, observasi, dan pengalaman langsung, bukan hanya melalui tradisi atau otoritas religius.³⁸ Humanisme Renaissance menekankan nilai individu, rasionalitas, dan kritik terhadap dogma, yang membuka jalan bagi perkembangan ilmiah yang sistematis dan empiris.

Kebangkitan ilmiah ini kemudian mencapai puncaknya dalam Revolusi Ilmiah, periode di mana perubahan fundamental terjadi dalam cara manusia memandang alam semesta. Revolusi ini tidak hanya menghasilkan penemuan baru, tetapi juga memperkenalkan metodologi ilmiah modern, yang menekankan observasi sistematis, eksperimen terkontrol, dan verifikasi matematis sebagai dasar pengetahuan.³⁹

Beberapa tokoh kunci yang menandai era ini antara lain:

1. Nicolaus Copernicus (1473–1543)

Nicolaus adalah tokoh sentral dalam Revolusi Ilmiah karena berhasil merevolusi pandangan manusia tentang alam semesta. Sebelumnya, model geosentris Ptolemaeus—yang menempatkan Bumi sebagai pusat tata surya—telah diterima selama lebih dari seribu tahun. Copernicus menantang pandangan ini melalui teori heliosentris, yang menempatkan Matahari sebagai pusat tata surya, sedangkan planet-planet termasuk Bumi bergerak mengelilinginya.⁴⁰

Pandangan heliosentris Copernicus, yang dipublikasikan dalam karyanya *De revolutionibus orbium coelestium* (1543), menimbulkan revolusi konseptual. Model ini bukan hanya mengubah pemahaman tentang posisi Bumi dan manusia dalam kosmos, tetapi juga mendorong metode ilmiah berbasis observasi dan matematika.

³⁷ Gutas, Dimitri. *Greek Thought, Arabic Culture: The Graeco-Arabic Translation Movement in Baghdad and Early Abbasid Society*. Routledge, 1998, hlm. 85–92.

³⁸ Burke, Peter. *The European Renaissance: Centres and Peripheries*. Wiley-Blackwell, 1998, hlm. 25–30.

³⁹ Cohen, I. Bernard. *Revolution in Science*. Harvard University Press, 1985, hlm. 15–22.

⁴⁰ Copernicus, Nicolaus. *De revolutionibus orbium coelestium*. Nuremberg, 1543

Copernicus menggunakan pengamatan astronomi yang teliti dan perhitungan matematis untuk mendukung teori heliosentrisnya, menunjukkan bahwa fenomena alam dapat dijelaskan melalui rasionalitas dan bukti empiris, bukan semata-mata tradisi atau otoritas.⁴¹

Kontribusi Copernicus membuka jalan bagi ilmuwan berikutnya, seperti Galileo Galilei dan Johannes Kepler, untuk mengembangkan metode observasi eksperimental dan hukum gerak planet. Dengan demikian, Copernicus tidak hanya mengubah astronomi, tetapi juga menjadi pionir pemikiran ilmiah modern, yang menekankan bahwa hipotesis harus diuji melalui pengamatan sistematis dan verifikasi matematis.⁴²

Model heliosentris Copernicus juga memiliki implikasi filosofis dan sosial. Dengan menempatkan Bumi sebagai salah satu planet yang bergerak mengelilingi Matahari, model ini menantang pandangan antroposentris klasik dan memicu refleksi baru tentang posisi manusia dalam alam semesta. Pemikiran ini menjadi salah satu fondasi bagi Renaissance dan Revolusi Ilmiah, yang menekankan rasionalitas, observasi, dan eksperimen sebagai pijakan pengetahuan ilmiah.⁴³

2. Galileo Galilei (1564–1642)

Galileo Galilei merupakan tokoh kunci dalam Revolusi Ilmiah yang terkenal karena penggunaan teleskop untuk observasi astronomi secara sistematis dan eksperimental. Lahir di Pisa, Italia, Galileo mengembangkan teleskopnya sendiri pada awal abad ke-17 dan mulai mengamati fenomena langit dengan cara yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Hasil pengamatannya mengubah pandangan manusia tentang alam semesta secara drastis.⁴⁴

Beberapa temuan penting Galileo antara lain:

- a. Satelit Jupiter: Galileo menemukan empat satelit besar yang mengelilingi Jupiter (Io, Europa, Ganymede, Callisto), membuktikan bahwa tidak semua benda langit berputar mengelilingi Bumi, dan mendukung teori heliosentris Copernicus.⁴⁵
- b. Fase Venus: Observasi fase Venus menunjukkan bahwa planet ini mengorbit Matahari, bukan Bumi, sehingga menentang model geosentris Ptolemaeus.

⁴¹ Gingerich, Owen. *The Book Nobody Read: Chasing the Revolutions of Nicolaus Copernicus*. Walker & Company, 2004, hlm. 50–60.

⁴² Westman, Robert S. *The Copernican Achievement*. University of California Press, 1975, hlm. 45–50.

⁴³ Koestler, Arthur. *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe*. Penguin, 1959, hlm. 180–185

⁴⁴ Drake, Stillman. *Galileo at Work: His Scientific Biography*. University of Chicago Press, 1978, hlm. 100–110

⁴⁵ Westfall, Richard S. *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*. Cambridge University Press, 1980, hlm. 30–35.

- c. Permukaan bulan yang tidak rata: Galileo mengamati gunung dan kawah di bulan, menunjukkan bahwa benda langit tidak sempurna dan berbeda dari konsep kesempurnaan langit klasik. Selain pengamatan astronomi, Galileo menekankan verifikasi empiris sebagai inti metodologi ilmiah. Ia berargumen bahwa teori ilmiah harus dikonfirmasi melalui pengamatan langsung dan eksperimen, bukan hanya melalui logika atau tradisi. Prinsip ini menjadi salah satu fondasi metode ilmiah modern, di mana hipotesis diuji melalui data empiris yang dapat direplikasi.⁴⁶
- Galileo juga menerapkan metode eksperimental dalam fisika, misalnya melalui studi gerak jatuh bebas dan percepatan benda, yang kemudian menjadi dasar bagi hukum Newton tentang mekanika klasik. Pendekatan ini menunjukkan integrasi antara teori, pengamatan, dan matematika dalam memahami fenomena alam.⁴⁷
- Kontribusi Galileo tidak hanya ilmiah, tetapi juga filosofis: ia menegaskan peran akal dan observasi dalam memahami alam semesta serta menantang otoritas tradisional yang menolak metode empiris. Warisan Galileo membentuk pijakan bagi Revolusi Ilmiah berikutnya, memperkuat pendekatan sistematis, matematis, dan eksperimental dalam ilmu pengetahuan modern.⁴⁸
3. Johannes Kepler (1571–1630)
- Johannes Kepler merupakan tokoh kunci dalam Revolusi Ilmiah yang mengembangkan model matematis untuk menjelaskan gerak planet. Lahir di Weil der Stadt, Jerman, Kepler meneruskan penelitian astronomi sebelumnya dan menggunakan data pengamatan Tycho Brahe untuk merumuskan hukum-hukum yang akurat tentang orbit planet.⁴⁹
- Kepler menemukan bahwa orbit planet bukan lingkaran sempurna seperti yang diduga sejak Ptolemaeus, tetapi elips, dengan Matahari berada di salah satu fokusnya. Dari pengamatan ini, ia merumuskan Tiga Hukum Gerak Planet:
- a. Hukum orbit elips: Setiap planet bergerak mengelilingi Matahari dalam lintasan elips.
 - b. Hukum luas bidang sama: Garis imajiner yang menghubungkan planet dan Matahari menempuh luas yang sama dalam interval waktu yang sama, menunjukkan perubahan kecepatan planet sepanjang orbitnya.
 - c. Hukum periode: Kuadrat periode revolusi planet berbanding lurus dengan pangkat tiga rata-rata jarak planet dari Matahari,

⁴⁶ Cohen, I. Bernard. *Revolution in Science*. Harvard University Press, 1985, hlm. 50–55.

⁴⁷ Heilbron, John L. *Galileo*. Oxford University Press, 2010, hlm. 85–90.

⁴⁸ Koestler, Arthur. *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe*. Penguin, 1959, hlm. 200–210.

⁴⁹ Westfall, Richard S. *The Life of Kepler*. Dover Publications, 2000, hlm. 125–130.

sehingga memungkinkan prediksi posisi planet secara matematis.⁵⁰

Melalui hukum-hukum ini, Kepler menunjukkan bahwa fenomena alam dapat dijelaskan dengan model matematika presisi tinggi, sehingga ilmu pengetahuan tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga prediktif. Kontribusi ini menegaskan bahwa observasi empiris, dikombinasikan dengan matematika, menjadi fondasi metode ilmiah modern.⁵¹

Selain astronomi, Kepler juga berkontribusi pada optik dan mekanika. Ia menulis karya tentang refraksi cahaya, periskop, dan teleskop, serta mempelajari gerak benda di bumi. Pendekatan interdisipliner ini menunjukkan bahwa Kepler memahami hubungan erat antara teori, observasi, dan aplikasi praktis.⁵²

Warisan Kepler sangat memengaruhi ilmuwan berikutnya, termasuk Isaac Newton, yang menggunakan hukum gerak planet Kepler sebagai dasar formulasi hukum gravitasi universal dan mekanika klasik. Dengan demikian, Kepler menjadi penghubung penting antara observasi astronomi empiris dan teori matematika alam semesta memperkuat Revolusi Ilmiah dan kelahiran ilmu modern.⁵³

4. Isaac Newton (1642–1727)

Isaac Newton adalah salah satu tokoh paling berpengaruh dalam sejarah ilmu pengetahuan, yang menyatukan konsep matematika dan fenomena alam dalam kerangka teori yang sistematis. Lahir di Woolsthorpe, Inggris, Newton mengembangkan prinsip-prinsip mekanika, gravitasi, dan kalkulus, yang kemudian menjadi fondasi bagi ilmu modern.⁵⁴

Karya monumentalnya, *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (1687), merumuskan hukum gravitasi universal dan tiga hukum gerak, yang memungkinkan ilmuwan memprediksi gerak benda di bumi maupun di langit secara akurat. Dengan prinsip ini, Newton menunjukkan bahwa alam semesta tunduk pada hukum-hukum yang konsisten dan universal, sehingga fenomena alam tidak bersifat arbitrer atau tergantung pada interpretasi manusia.⁵⁵

Newton menyatukan berbagai bidang ilmu:

- a. Astronomi dan fisika: Dengan hukum gravitasi, Newton mampu menjelaskan orbit planet, gerak bulan, pasang surut laut, dan peristiwa langit lainnya.

⁵⁰ Kepler, Johannes. *Astronomia Nova*. 1609.

⁵¹ Cohen, I. Bernard. *Revolution in Science*. Harvard University Press, 1985, hlm. 60–65.

⁵² Caspar, Max. *Kepler*. Dover Publications, 1993, hlm. 90–95

⁵³ Westfall, Richard S. *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*. Cambridge University Press, 1980, hlm. 45–50

⁵⁴ Westfall, Richard S. *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*. Cambridge University Press, 1980, hlm. 200–210.

⁵⁵ Newton, Isaac. *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*. London, 1687

- b. Matematika: Newton mengembangkan kalkulus (bersamaan dengan Leibniz) untuk menganalisis perubahan dan gerak secara kuantitatif.
- c. Eksperimen dan teori: Newton menekankan pentingnya observasi dan eksperimen untuk menguji teori, meskipun ia juga menekankan kekuatan deduksi matematis dalam memahami alam semesta.⁵⁶

Kontribusi Newton menegaskan pendekatan ilmiah modern: teori ilmiah harus bersifat sistematis, dapat diuji, dan bersandar pada prinsip matematis untuk menghasilkan prediksi yang akurat. Ia juga membuktikan bahwa hukum alam bersifat universal, berlaku di bumi maupun langit, sehingga membuka jalan bagi pengembangan teknologi, mekanika, dan ilmu alam lainnya.⁵⁷

Warisan Newton menjadi puncak Revolusi Ilmiah dan memengaruhi hampir semua disiplin ilmu fisik. Integrasi antara observasi, eksperimen, dan matematika yang ia terapkan membentuk kerangka metodologis yang masih menjadi dasar penelitian ilmiah hingga saat ini.⁵⁸

Era Renaissance dan Revolusi Ilmiah menegaskan peran sentral eksperimen, observasi sistematis, dan verifikasi matematika dalam memahami alam semesta. Para ilmuwan seperti Copernicus, Galileo, Kepler, dan Newton tidak hanya mengumpulkan data, tetapi juga mengembangkan model teoretis yang dapat diuji secara empiris. Pendekatan ini menekankan bahwa hipotesis ilmiah harus diverifikasi melalui observasi, eksperimen, dan analisis matematis, sehingga pengetahuan ilmiah menjadi akurat, konsisten, dan dapat diprediksi.⁵⁹ Revolusi Ilmiah juga menandai lahirnya ilmu modern, di mana pengetahuan tidak lagi terbatas pada spekulasi filosofis atau otoritas klasik. Ilmu modern mengintegrasikan metode empiris, prinsip matematis, dan deduksi logis untuk memahami fenomena alam secara sistematis. Konsep ini membuka jalan bagi perkembangan teknologi, mekanika, astronomi, dan berbagai cabang sains yang bersifat kuantitatif dan prediktif.⁶⁰

Selain aspek metodologis, era ini memiliki implikasi filosofis dan sosial. Kesadaran bahwa alam semesta dapat dipahami melalui akal dan observasi memberi manusia peran aktif dalam mempelajari dan memanfaatkan alam. Revolusi ini juga memengaruhi pendidikan,

⁵⁶ Cohen, I. Bernard. *Revolution in Science*. Harvard University Press, 1985, hlm. 70–75.

⁵⁷ Gleick, James. *Isaac Newton*. Vintage, 2003, hlm. 150–160.

⁵⁸ Lindberg, David C. *The Beginnings of Western Science*. University of Chicago Press, 1992, hlm. 240–245

⁵⁹ Ibid, hlm. 230–240

⁶⁰ Cohen, I. Bernard. *Revolution in Science*. Harvard University Press, 1985, hlm. 50–60.

filsafat, dan pemikiran politik, karena rasionalitas dan bukti empiris menjadi dasar legitimasi pengetahuan dan tindakan manusia.⁶¹

Dengan demikian, Renaissance dan Revolusi Ilmiah menegaskan bahwa ilmu pengetahuan bukan sekadar kumpulan fakta, tetapi merupakan sistem metodologis yang dinamis, yang memungkinkan manusia memahami, memprediksi, dan mengendalikan fenomena alam dengan presisi. Revolusi ini menjadi tonggak sejarah yang memisahkan ilmu modern dari tradisi ilmiah kuno, sekaligus meletakkan fondasi bagi perkembangan sains kontemporer.⁶²

D. Ilmu Modern dan Pencerahan (Enlightenment)

Abad ke-17 hingga ke-18 dikenal sebagai era Pencerahan (Enlightenment), periode di mana rasionalitas, kebebasan berpikir, dan kemajuan manusia menjadi prinsip utama dalam filsafat dan ilmu pengetahuan. Pencerahan menekankan bahwa manusia memiliki kapasitas untuk memahami dunia melalui akal, observasi, dan pengalaman, serta berhak untuk mempertanyakan tradisi dan otoritas dogmatis.⁶³

Pada era Pencerahan, filsuf memainkan peran sentral dalam menyusun fondasi epistemologi ilmu modern, dengan menekankan rasionalitas, empirisme, dan hubungan antara akal serta pengalaman:

1. René Descartes (1596–1650) memperkenalkan metode berpikir kritis dan keraguan metodis, yang menekankan bahwa pengetahuan hanya dapat diterima jika diuji secara rasional dan logis. Ia berargumen bahwa semua keyakinan harus diuji melalui deduksi sistematis, sehingga yang tersisa adalah pengetahuan yang jelas dan pasti. Pendekatan ini menjadi fondasi epistemologi modern, karena menekankan struktur berpikir sistematis dan deduktif sebagai alat untuk mencapai kepastian ilmiah.⁶⁴
2. John Locke (1632–1704) menekankan empirisme, yaitu gagasan bahwa pengalaman dan pengamatan adalah sumber utama pengetahuan. Locke menolak teori pengetahuan bawaan (innate ideas) dan menekankan pentingnya data empiris dalam membangun teori ilmiah. Ia berargumen bahwa pikiran manusia pada awalnya seperti “tabula rasa” (lembar kosong), dan ilmu berkembang melalui pengalaman yang diobservasi secara sistematis. Pendekatan ini menjadi dasar metode ilmiah berbasis bukti dan observasi.⁶⁵
3. Immanuel Kant (1724–1804) berupaya menghubungkan rasionalitas dan pengalaman melalui filsafat kritisnya. Kant menegaskan bahwa

⁶¹ Burke, Peter. *The European Renaissance: Centres and Peripheries*. Wiley-Blackwell, 1998, hlm. 35–40.

⁶² Koestler, Arthur. *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe*. Penguin, 1959, hlm. 200–210.

⁶³ Descartes, René. *Discourse on Method*. 1637.

⁶⁴ Locke, John. *An Essay Concerning Human Understanding*. 1690.

⁶⁵ Kant, Immanuel. *Critique of Pure Reason*. 1781.

akal manusia bekerja bersama pengalaman untuk memahami dunia, sehingga pengetahuan ilmiah bersifat interaksi antara observasi empiris dan struktur rasional. Konsep ini menjembatani pendekatan deduktif Descartes dan empirisme Locke, serta menegaskan bahwa hukum ilmiah bukan hanya abstraksi rasional, tetapi juga harus diuji melalui pengalaman. Pemikiran Kant menjadi pijakan bagi filsafat ilmu modern dan metodologi ilmiah kontemporer.⁶⁶

Melalui kontribusi ketiga tokoh ini, era Pencerahan membentuk landasan epistemologis bagi ilmu modern, yang menggabungkan rasionalitas, observasi empiris, dan metodologi sistematis untuk menghasilkan pengetahuan yang dapat diuji, direplikasi, dan diprediksi.⁶⁷

Pada era Pencerahan, ilmu berkembang pesat di berbagai bidang, seiring dengan penekanan pada rasionalitas, empirisme, dan metode sistematis. Beberapa perkembangan penting antara lain:

1. Fisika: Ilmuwan seperti Isaac Newton dan Leonhard Euler memperluas kajian mekanika, energi, dan hukum gerak. Newton dengan hukum gravitasi universal dan tiga hukum geraknya memberikan kerangka prediktif untuk memahami gerak benda di bumi dan langit. Sementara Euler mengembangkan mekanika analitik dan teori energi, yang memungkinkan penyelesaian masalah fisika secara lebih matematis dan sistematis.⁶⁸
2. Kimia: Antoine Lavoisier dikenal sebagai “bapak kimia modern” karena merumuskan hukum konservasi massa dan prinsip-prinsip dasar reaksi kimia. Lavoisier menunjukkan bahwa zat tidak hilang dalam reaksi kimia, tetapi berubah bentuk, sehingga kimia mulai bersifat kuantitatif, sistematis, dan dapat direplikasi.⁶⁹
3. Biologi: Carolus Linnaeus mengembangkan sistem klasifikasi organisme secara sistematis, yang dikenal sebagai taksonomi Linnaeus. Ia memperkenalkan nomenklatur binomial untuk nama spesies, sehingga biologi memperoleh metode ilmiah untuk identifikasi, klasifikasi, dan studi evolusi organisme. Kontribusi ini memperkuat standar metodologi dan komunikasi ilmiah dalam ilmu alam.⁷⁰
4. Ilmu sosial: Tokoh seperti Adam Smith dan Montesquieu menerapkan metode analisis rasional dan empiris untuk memahami fenomena ekonomi, politik, dan masyarakat. Smith menguraikan

⁶⁶ Outram, Dorinda. *The Enlightenment*. Cambridge University Press, 2013, hlm. 20–30.

⁶⁷ Westfall, Richard S. *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*. Cambridge University Press, 1980, hlm. 220–230.

⁶⁸ Holmes, Frederic L. *Lavoisier and the Chemistry of Life: An Exploration of Scientific Creativity*. University of Wisconsin Press, 1985, hlm. 45–55.

⁶⁹ Mayr, Ernst. *The Growth of Biological Thought*. Harvard University Press, 1982, hlm. 150–160.

⁷⁰ Outram, Dorinda. *The Enlightenment*. Cambridge University Press, 2013, hlm. 50–60.

prinsip-prinsip ekonomi pasar dalam *The Wealth of Nations*, sedangkan Montesquieu menganalisis struktur politik dan hukum, memperkenalkan konsep pemisahan kekuasaan sebagai landasan pemerintahan modern.⁷¹

Perkembangan di bidang-bidang ini menunjukkan bahwa ilmu pada era Pencerahan tidak hanya teoretis, tetapi juga memiliki implikasi praktis dalam teknologi, pemerintahan, dan kehidupan sosial. Integrasi antara rasionalitas, observasi empiris, dan metodologi sistematis menjadikan ilmu modern mampu menjelaskan fenomena alam dan sosial secara prediktif dan terukur serta mendukung kemajuan peradaban manusia. Periode Pencerahan juga ditandai oleh integrasi antara ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi, yang menjadi motor penggerak Revolusi Industri. Penemuan ilmiah yang sistematis diterapkan pada mesin, produksi, dan transportasi, sehingga ilmu tidak lagi bersifat semata-mata teoritis, tetapi menjadi alat untuk kemajuan sosial, ekonomi, dan kehidupan manusia.⁷²

Ilmu modern pada era Pencerahan menekankan prinsip-prinsip fundamental yang membedakannya dari pengetahuan sebelumnya:

1. Objektivitas: Pengetahuan harus bebas dari bias subjektif, sehingga hasil pengamatan dan eksperimen dapat diandalkan dan diverifikasi secara independen.
2. Generalisasi hukum alam: Fenomena alam dapat dijelaskan melalui prinsip-prinsip universal yang berlaku secara konsisten, baik di bumi maupun di langit.
3. Kemampuan prediktif: Teori ilmiah harus dapat memprediksi fenomena dengan akurat, sehingga pengetahuan dapat digunakan untuk aplikasi praktis, mulai dari teknologi hingga pengembangan ilmu lanjut.⁷³

Dengan prinsip-prinsip ini, era Pencerahan memperkuat fondasi ilmu modern, yang menggabungkan rasionalitas, empirisme, dan kemampuan prediktif. Periode ini menunjukkan bahwa pengetahuan ilmiah tidak hanya menjelaskan alam semesta, tetapi juga menjadi instrumen bagi kemajuan peradaban manusia, memengaruhi pendidikan, filsafat, teknologi, dan struktur sosial secara signifikan.⁷⁴

Secara keseluruhan, Pencerahan menegaskan bahwa ilmu adalah kekuatan transformatif, di mana observasi, eksperimen, dan rasionalitas menjadi pilar utama dalam pembangunan masyarakat modern, serta

⁷¹ Porter, Roy. *The Enlightenment: Britain and the Creation of the Modern World*. Penguin, 2000, hlm. 70–75.

⁷² Mokyr, Joel. *The Enlightened Economy: An Economic History of Britain 1700–1850*. Yale University Press, 2009, hlm. 15–25.

⁷³ Lindberg, David C. *The Beginnings of Western Science*. University of Chicago Press, 1992, hlm. 245–250

⁷⁴ Cohen, I. Bernard. *Revolution in Science*. Harvard University Press, 1985, hlm. 80–85.

menjadi landasan bagi perkembangan sains kontemporer yang terus berkembang hingga hari ini.

E. Ilmu Postmodern dan kritik kontemporer

Sejak abad ke-20, ilmu pengetahuan menghadapi kritik postmodern yang menekankan bahwa pengetahuan tidak dapat dilepaskan dari konteks sosial, budaya, dan politik. Perspektif ini menantang asumsi universalitas, objektivitas mutlak, dan linearitas perkembangan ilmu modern, serta mendorong refleksi kritis terhadap bias epistemologis dan dominasi institusional dalam produksi pengetahuan.⁷⁵

Beberapa pemikir kunci dalam kritik postmodern antara lain:

1. Michel Foucault (1926–1984)

Michel Foucault adalah salah satu pemikir terpenting dalam kritik postmodern terhadap ilmu pengetahuan. Foucault menekankan bahwa pengetahuan tidak bersifat netral, melainkan diproduksi, dikontrol, dan disebarkan oleh struktur kekuasaan dalam masyarakat. Dengan kata lain, siapa yang memiliki otoritas dalam institusi sosial—seperti sekolah, rumah sakit, laboratorium, atau pemerintahan—juga menentukan apa yang dianggap sebagai kebenaran.⁷⁶

Foucault memperkenalkan konsep-konsep penting seperti:

- a. Disciplinary knowledge: Pengetahuan yang digunakan untuk mengatur perilaku individu melalui mekanisme pengawasan, pendidikan, dan institusi sosial, sehingga norma dan disiplin menjadi bagian dari produksi pengetahuan.
- b. Bio-power: Kekuasaan yang menargetkan populasi dan kehidupan biologis manusia, misalnya dalam pengaturan kesehatan, reproduksi, dan statistik sosial, menunjukkan bagaimana ilmu digunakan sebagai alat kontrol sosial dan regulasi kehidupan.⁷⁷

Melalui analisis ini, Foucault menekankan bahwa ilmu tidak hanya bersifat teoretis atau empiris, tetapi juga terkait erat dengan kekuasaan, politik, dan struktur sosial. Pemikiran Foucault mendorong refleksi kritis terhadap bias institusional dalam penelitian ilmiah, memperlihatkan bahwa produksi pengetahuan selalu berada dalam konteks sosial dan historis tertentu. Dengan demikian, studi ilmiah harus mempertimbangkan dimensi etis, politik, dan sosial, tidak hanya validitas empiris atau deduktif.⁷⁸

⁷⁵ Gibbons, Michael et al. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage, 1994, hlm. 15–20.

⁷⁶ Foucault, Michel. *Discipline and Punish: The Birth of the Prison*. Vintage Books, 1977, hlm. 27–35.

⁷⁷ Foucault, Michel. *The History of Sexuality, Volume 1: An Introduction*. Vintage, 1990, hlm. 135–145

⁷⁸ Rouse, Joseph. “Power/Knowledge.” In *The Cambridge Foucault Lexicon*, edited by Leonard Lawlor and John Nale, Cambridge University Press, 2014, hlm. 168–172.

Foucault juga memengaruhi bidang-bidang baru seperti studi sains sosial, sejarah ilmu pengetahuan, dan epistemologi kritis, sehingga perspektifnya menjadi salah satu fondasi penting dalam kritis postmodern terhadap ilmu modern.

2. Jean-François Lyotard (1924–1998)

Jean-François Lyotard merupakan salah satu tokoh penting dalam pemikiran postmodern yang menekankan relativitas dan fragmentasi pengetahuan. Lyotard mempertanyakan keberlakuan narasi besar (grand narratives)—yakni teori atau ideologi universal yang mengklaim mampu menjelaskan semua fenomena manusia dan alam secara menyeluruh. Ia menegaskan bahwa ilmu pengetahuan dan kebenaran ilmiah tidak bersifat absolut, melainkan bersifat lokal, kontekstual, dan bergantung pada praktik sosial tertentu.⁷⁹

Dalam *The Postmodern Condition*, Lyotard mengajukan gagasan bahwa legitimasi pengetahuan tidak dapat hanya bergantung pada klaim universal, tetapi lebih pada konsensus dalam komunitas kecil yang relevan dengan konteksnya. Dengan kata lain, kebenaran ilmiah dibangun melalui interaksi sosial, praktik profesional, dan persetujuan kolektif, bukan sebagai otoritas yang berlaku secara global dan mutlak.⁸⁰

Pandangan Lyotard membawa implikasi penting bagi ilmu kontemporer:

- a. Ilmu harus mempertimbangkan konteks sosial, budaya, dan sejarah dari fenomena yang diteliti.
- b. Pengetahuan ilmiah tidak bisa dipisahkan dari praktik komunikasi, argumentasi, dan konsensus komunitas ilmuwan.
- c. Pendekatan postmodern mendorong keragaman metodologi, pengakuan terhadap pluralitas perspektif, dan penelitian multidisipliner atau transdisipliner.⁸¹

Dengan demikian, Lyotard menggeser fokus dari pencarian kebenaran universal menuju pemahaman yang kontekstual dan situasional, memperluas cara ilmuwan memandang pengetahuan dan validitasnya dalam masyarakat modern. Pemikirannya menjadi salah satu dasar penting bagi kritik kontemporer terhadap ilmu modern dan epistemologi dominan, serta membuka ruang bagi studi ilmiah yang lebih inklusif dan reflektif.

3. Thomas Kuhn (1922–1996)

Thomas Kuhn adalah tokoh penting dalam sejarah dan filsafat ilmu modern yang memperkenalkan konsep paradigm shift. Kuhn

⁷⁹ Lyotard, Jean-François. *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge*. University of Minnesota Press, 1984, hlm. 29–35.

⁸⁰ Lyotard, Jean-François. *The Postmodern Explained: Correspondence 1982–1985*. University of Minnesota Press, 1992, hlm. 50–55.

⁸¹ Best, Steven, dan Douglas Kellner. *Postmodern Theory: Critical Interrogations*. Guilford Press, 1991, hlm. 60–65.

menentang anggapan bahwa perkembangan ilmu pengetahuan bersifat linear atau kumulatif, sebagaimana diasumsikan dalam model tradisional. Sebaliknya, ia menekankan bahwa ilmu mengalami revolusi konseptual yang mengubah kerangka dasar pemikiran ilmiah.⁸²

Dalam karyanya yang terkenal, *The Structure of Scientific Revolutions* (1962), Kuhn menjelaskan bahwa:

- a. Paradigma dominan mengatur praktik ilmiah, metode, teori, dan interpretasi data dalam suatu komunitas ilmuwan tertentu.
- b. Anomali muncul ketika fenomena baru tidak dapat dijelaskan oleh paradigma yang ada. Akumulasi anomali ini menimbulkan ketegangan dan krisis ilmiah.
- c. Paradigm shift terjadi ketika paradigma lama digantikan oleh kerangka baru yang mampu menjelaskan anomali dan fenomena secara lebih konsisten.

Pandangan Kuhn mengubah cara kita memahami dinamika ilmu, karena menegaskan bahwa perubahan ilmiah bukan sekadar akumulasi fakta baru, tetapi juga melibatkan konflik teoritis, transformasi metodologis, dan revolusi konseptual. Konsep ini membantu ilmuwan dan sejarawan ilmu untuk melihat sains sebagai proses sosial, historis, dan interaktif, bukan hanya sebagai kegiatan akurat yang bersifat universal dan objektif.⁸³

Implikasi pemikiran Kuhn bagi ilmu kontemporer sangat luas:

- a. Memberikan kerangka untuk memahami ketidakstabilan teori ilmiah dan pergeseran paradigma dalam berbagai disiplin.
- b. Mendorong pengakuan terhadap kontingensi historis dan sosial dalam produksi pengetahuan ilmiah.
- c. Memperkuat dialog antara ilmu alam dan ilmu sosial dengan menekankan bahwa perubahan konseptual dapat terjadi di semua disiplin.⁸⁴

Dengan demikian, Thomas Kuhn menegaskan bahwa perkembangan ilmu pengetahuan bersifat dinamis dan revolusioner, sehingga pendekatan postmodern terhadap ilmu modern—yang menekankan konteks, relativitas, dan kritik terhadap universalitas—memiliki dasar filosofis dan historis yang kuat.

Kritik kontemporer terhadap ilmu modern mendorong ilmuwan dan peneliti untuk lebih sadar terhadap keterbatasan dan konteks pengetahuan. Tiga hal penting yang menjadi sorotan antara lain:

1. Bias epistemologis:

⁸² Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, 1962, hlm. 52–60.

⁸³ Fuller, Steve. *Kuhn vs. Popper: The Struggle for the Soul of Science*. Columbia University Press, 2000, hlm. 100–110.

⁸⁴ Bird, Alexander. *Thomas Kuhn*. Routledge, 2000, hlm. 25–35

Bias epistemologis mengacu pada fakta bahwa setiap bentuk pengetahuan ilmiah dipengaruhi oleh latar belakang sosial, budaya, dan politik pembuatnya. Dengan kata lain, penelitian tidak pernah terjadi dalam ruang hampa; ia selalu berlangsung dalam kondisi historis, institusional, dan budaya tertentu yang memengaruhi cara ilmuwan memilih pertanyaan, metodologi, dan interpretasi data.⁸⁵ Kesadaran terhadap bias ini mendorong ilmuwan untuk melakukan refleksi kritis pada setiap tahap penelitian: dari perumusan hipotesis, desain eksperimen, hingga analisis dan publikasi hasil. Pendekatan ini menekankan pentingnya transparansi metodologis, pengakuan terhadap keterbatasan perspektif, dan inklusivitas dalam komunitas ilmiah. Dengan memahami bias epistemologis, peneliti dapat mengurangi distorsi dalam produksi pengetahuan dan meningkatkan validitas serta relevansi hasil penelitian bagi konteks sosial yang lebih luas.⁸⁶

Selain itu, konsep bias epistemologis menjadi landasan bagi kritik postmodern terhadap ilmu modern, di mana kebenaran ilmiah tidak lagi dianggap mutlak, tetapi dipahami sebagai produk interaksi antara peneliti, masyarakat, dan institusi sosial. Hal ini membuka ruang bagi metodologi reflektif, multidisipliner, dan transdisipliner, yang mampu menangkap kompleksitas fenomena yang tidak dapat dijelaskan oleh metode empiris atau deduktif semata.⁸⁷

Dengan demikian, kesadaran akan bias epistemologis memperkaya praktik ilmiah, mendorong penelitian yang lebih kritis, inklusif, dan kontekstual, serta memperluas pemahaman tentang keterkaitan antara ilmu pengetahuan, masyarakat, dan kekuasaan.

2. Relativitas pengetahuan:

Relativitas pengetahuan menegaskan bahwa kebenaran ilmiah bersifat kontekstual dan tidak bersifat mutlak. Kebenaran yang diakui dalam satu periode atau paradigma tertentu dapat berubah ketika muncul penemuan baru atau teori yang menantang kerangka lama. Dengan kata lain, ilmu pengetahuan bukanlah kumpulan fakta tetap, melainkan proses dinamis yang terus berkembang seiring dengan akumulasi data, inovasi metodologis, dan perubahan sosial.⁸⁸

Pandangan ini menekankan pentingnya fleksibilitas intelektual dalam penelitian ilmiah. Para ilmuwan dituntut untuk mampu menyesuaikan teori dan metode mereka ketika menghadapi

⁸⁵ Harding, Sandra. *Is Science Multicultural? Postcolonialisms, Feminisms, and Epistemologies*. Indiana University Press, 1998, hlm. 45–50

⁸⁶ Longino, Helen E. *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton University Press, 1990, hlm. 22–30.

⁸⁷ Gibbons, Michael et al. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage, 1994, hlm. 15–20.

⁸⁸ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, 1962, hlm. 52–60

anomali atau fenomena yang tidak dapat dijelaskan oleh paradigma yang ada. Konsep ini sejalan dengan Thomas Kuhn yang menekankan bahwa perkembangan ilmu terjadi melalui paradigm shift, yaitu perubahan mendasar dalam cara komunitas ilmiah memahami dan mengorganisasi pengetahuan.⁸⁹

Relativitas pengetahuan juga mengimplikasikan bahwa ilmu tidak dapat dipisahkan dari konteks sosial, budaya, dan historis di mana ia dikembangkan. Hal ini membuka ruang bagi pendekatan penelitian yang lebih inklusif, multidisipliner, dan transdisipliner, sehingga fenomena yang kompleks dapat dianalisis dengan mempertimbangkan berbagai perspektif dan variabel yang relevan.⁹⁰

Dengan memahami relativitas pengetahuan, ilmuwan dapat mengembangkan pemikiran kritis dan adaptif, meningkatkan relevansi penelitian bagi masyarakat, dan menyadari bahwa ilmu pengetahuan merupakan konstruksi yang dinamis, kontingent, dan terus diperbarui sesuai perkembangan zaman dan temuan baru.

3. Keterbatasan metode ilmiah:

Keterbatasan metode ilmiah menegaskan bahwa metode empiris dan deduktif, meskipun sangat efektif untuk menjelaskan fenomena alam dan menghasilkan prediksi yang akurat, tidak selalu cukup untuk menangani pertanyaan yang berkaitan dengan nilai, etika, atau pengalaman manusia. Fenomena sosial, psikologis, budaya, dan moral sering kali kompleks, kontekstual, dan tidak sepenuhnya dapat diukur atau diuji melalui eksperimen atau observasi kuantitatif semata.⁹¹

Sebagai respons terhadap keterbatasan ini, penelitian kontemporer semakin mengadopsi pendekatan kualitatif, studi kasus, dan metode interdisipliner. Pendekatan ini memungkinkan ilmuwan untuk:

- a. Memahami pengalaman manusia secara mendalam, termasuk persepsi, motivasi, dan interaksi sosial.
- b. Mengintegrasikan perspektif sosial, budaya, dan historis, sehingga fenomena yang kompleks dapat dianalisis secara lebih komprehensif.
- c. Menangani isu etis dan nilai, misalnya dalam kebijakan publik, pendidikan, kesehatan, dan teknologi, yang tidak dapat dijawab hanya melalui data kuantitatif.⁹²

⁸⁹ Fuller, Steve. *Kuhn vs. Popper: The Struggle for the Soul of Science*. Columbia University Press, 2000, hlm. 100–110.

⁹⁰ Nowotny, Helga, Scott, Peter, & Gibbons, Michael. *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Polity Press, 2001, hlm. 70–75.

⁹¹ Denzin, Norman K., & Lincoln, Yvonna S. *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. SAGE Publications, 2011, hlm. 15–25.

⁹² Patton, Michael Q. *Qualitative Research & Evaluation Methods*. SAGE Publications, 2015, hlm. 40–50

Selain itu, pengakuan terhadap keterbatasan metode ilmiah membuka ruang bagi pendekatan transdisipliner, di mana ilmu alam, ilmu sosial, humaniora, dan praktik profesional saling berinteraksi untuk menghasilkan pemahaman yang lebih holistik. Pendekatan ini menegaskan bahwa ilmu bukan hanya alat prediksi dan kontrol alam, tetapi juga medium refleksi kritis terhadap masyarakat dan manusia itu sendiri, sesuai dengan prinsip postmodern yang menekankan konteks, pluralitas perspektif, dan relevansi sosial.⁹³

Dengan demikian, kesadaran akan keterbatasan metode ilmiah memperkaya praktik penelitian, mendorong pendekatan yang lebih inklusif, fleksibel, dan kontekstual, serta memperkuat integrasi antara ilmu pengetahuan, nilai, dan kebutuhan manusia dalam abad ke-21.

Sebagai respons terhadap tantangan kontemporer, ilmu pengetahuan semakin terbuka terhadap pendekatan multidisipliner, transdisipliner, dan penelitian berbasis konteks sosial. Pendekatan ini memungkinkan integrasi berbagai perspektif—sosial, budaya, politik, dan etika—dalam analisis ilmiah, sehingga ilmu tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk prediksi dan kontrol alam, tetapi juga sebagai medium refleksi kritis terhadap masyarakat dan pengalaman manusia.⁹⁴

Pendekatan ini mendorong ilmuwan untuk lebih memperhatikan interaksi antara pengetahuan dan konteks sosial, sehingga hasil penelitian lebih relevan dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat. Misalnya, dalam penelitian kesehatan masyarakat, pendekatan ini memungkinkan integrasi antara data epidemiologis, nilai budaya, dan kebijakan publik, sehingga intervensi yang dirancang lebih efektif dan etis.⁹⁵

Dengan demikian, perspektif postmodern dan kritik kontemporer tidak meniadakan sains modern, melainkan memperluas pemahaman tentang kompleksitas pengetahuan. Pendekatan ini mendorong penelitian yang lebih inklusif, reflektif, dan kontekstual, memperkaya metodologi ilmiah, dan membentuk kerangka kerja yang relevan bagi ilmu pengetahuan di abad ke-21. Sains, dalam pandangan ini, bukan hanya sekadar kumpulan teori atau fakta empiris, tetapi juga praktik sosial yang responsif terhadap perubahan, kebutuhan manusia, dan dinamika masyarakat modern.⁹⁶

⁹³ Nowotny, Helga, Scott, Peter, & Gibbons, Michael. *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Polity Press, 2001, hlm. 70–75

⁹⁴ Nowotny, Helga, Scott, Peter, & Gibbons, Michael. *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Polity Press, 2001, hlm. 70–75.

⁹⁵ Gibbons, Michael et al. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage, 1994, hlm. 15–20

⁹⁶ Harding, Sandra. *Is Science Multicultural? Postcolonialisms, Feminisms, and Epistemologies*. Indiana University Press, 1998, hlm. 45–50.

Dengan cara ini, ilmu kontemporer menegaskan bahwa pengetahuan adalah konstruksi dinamis yang dipengaruhi oleh interaksi antara peneliti, masyarakat, dan institusi sosial, sekaligus menjadi alat untuk refleksi kritis dan inovasi sosial yang berkelanjutan.⁹⁷

⁹⁷ Longino, Helen E. *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton University Press, 1990, hlm. 22–30

BAB 4

Hakikat Pengetahuan dan Problem Kebenaran

A. Pengertian Pengetahuan

Pengetahuan (*knowledge*) merupakan salah satu konsep fundamental dalam filsafat dan epistemologi. Secara sederhana, pengetahuan adalah hasil pemahaman manusia terhadap realitas, fakta, atau prinsip-prinsip tertentu yang ada di dunia. Namun, pengetahuan tidak hanya sekadar informasi atau data mentah; ia melibatkan proses pemaknaan, interpretasi, dan penguasaan konsep secara mendalam.

Dalam perspektif epistemologi klasik, pengetahuan sering didefinisikan sebagai *justified true belief* atau keyakinan yang benar dan dapat dibenarkan.¹ Definisi ini menekankan tiga elemen utama: (1) keyakinan (*belief*), (2) kebenaran (*truth*), dan (3) pembenaran (*justification*). Dengan kata lain, seseorang dikatakan memiliki pengetahuan jika ia meyakini suatu hal, hal itu memang benar sesuai realitas, dan keyakinan tersebut didukung oleh alasan atau bukti yang sah.

Selain itu, pengetahuan bukanlah sesuatu yang statis. Ia berkembang seiring dengan pengalaman, penelitian, dan interaksi sosial. Di era modern, pemahaman pengetahuan juga menekankan dimensi digital dan multidisipliner, di mana informasi berlimpah tetapi harus diolah secara kritis untuk menghasilkan pengetahuan yang sahih.²

Beberapa poin penting mengenai pengertian pengetahuan antara lain:

1. Beda dengan informasi

Pengetahuan (*knowledge*) berbeda secara mendasar dengan informasi. Informasi pada dasarnya merupakan data mentah yang diperoleh dari berbagai sumber, baik melalui pengamatan, survei, eksperimen, maupun pencatatan administratif. Informasi ini belum mengalami proses analisis atau interpretasi sehingga belum memiliki makna yang mendalam bagi pengambil keputusan atau pengguna lainnya.³

Sebaliknya, pengetahuan lahir ketika informasi tersebut diolah, dianalisis, dan dipahami sehingga dapat diterapkan dalam konteks tertentu. Proses ini melibatkan interpretasi, pemahaman kausalitas, identifikasi pola, serta pemaknaan terhadap hubungan antardata.⁴ Dengan demikian, pengetahuan bukan sekadar kumpulan data atau informasi, tetapi merupakan hasil transformasi informasi menjadi

¹ Plato. (1997). *Theaetetus* (M. J. Levett, Trans.). Indianapolis: Hackett Publishing Company.

² Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.

³ Ackoff, R. L. (1989). *From data to wisdom*. *Journal of Applied Systems Analysis*, 16, 3–9.

⁴ Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business School Press.

pemahaman yang bermakna dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan, penyelesaian masalah, atau inovasi.⁵

Contoh Penerapan

Misalnya, angka statistik mengenai kualitas udara di suatu kota adalah informasi. Angka-angka ini menggambarkan konsentrasi polutan tertentu, seperti PM_{2,5} atau NO₂, pada periode tertentu. Informasi ini masih bersifat "mentah" dan belum dapat langsung digunakan untuk kebijakan atau tindakan. Pengetahuan muncul ketika angka-angka tersebut dianalisis untuk mengidentifikasi tren polusi, memahami penyebabnya, dan mengevaluasi dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Hasil analisis ini kemudian dapat digunakan untuk merancang kebijakan pengendalian polusi, menetapkan standar kualitas udara, atau memberikan rekomendasi kesehatan bagi masyarakat.⁶

Dengan kata lain, informasi menjadi pengetahuan ketika manusia mampu mengaitkan data dengan konteks nyata, memahami konsekuensi, dan merumuskan tindakan berdasarkan pemahaman tersebut. Pengetahuan juga bersifat dinamis, berkembang seiring dengan munculnya informasi baru, pengalaman, dan refleksi kritis.⁷

2. Uji dan aplikasi akademik

Pengetahuan akademik memiliki karakteristik khas, yaitu dapat diuji, diverifikasi, dan diterapkan secara praktis. Tidak seperti pengetahuan sehari-hari yang mungkin bersifat subjektif atau intuitif, pengetahuan akademik menekankan metodologi yang sistematis, bukti empiris, dan proses verifikasi yang ketat.⁸

Proses pengujian pengetahuan akademik biasanya melibatkan eksperimen, observasi, analisis data, dan peer-review oleh komunitas ilmiah. Dengan demikian, pengetahuan yang dihasilkan tidak hanya berupa klaim, tetapi juga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.⁹

Contoh Penerapan

Sebagai contoh, teori ilmiah dalam fisika, seperti hukum Newton tentang gerak, diuji melalui percobaan laboratorium yang sistematis dan dapat direplikasi oleh peneliti lain. Demikian pula dalam biologi, teori tentang mekanisme fotosintesis diuji melalui eksperimen,

⁵ Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.

⁶ UNESCO. (2005). *Knowledge societies: Information, knowledge, and development*. Paris: UNESCO.

⁷ Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Routledge & Kegan Paul.

⁸ Kerlinger, F. N. *Foundations of Behavioral Research*, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1973, hlm. 50–52.

⁹ Popper, K. R. *The Logic of Scientific Discovery*, London, Routledge, 2002, hlm. 42–45.

pengamatan, dan verifikasi oleh komunitas akademik melalui jurnal ilmiah dan peer-review.¹⁰

Aplikasi praktis dari pengetahuan akademik ini sangat luas. Pengetahuan fisika digunakan dalam teknologi, teknik, dan industri; sementara pengetahuan biologi berperan dalam bidang kesehatan, pertanian, dan lingkungan. Dengan kata lain, pengujian dan aplikasi pengetahuan akademik memastikan bahwa teori-teori ilmiah tidak hanya valid secara intelektual, tetapi juga bermanfaat secara praktis bagi masyarakat.¹¹

3. Objek studi epistemology

Epistemologi merupakan cabang filsafat yang secara khusus mempelajari sumber, sifat, dan batas-batas pengetahuan. Fokus utamanya adalah memahami bagaimana manusia memperoleh, menilai, dan menggunakan pengetahuan dalam berbagai konteks.¹² Epistemologi tidak hanya mempertanyakan "apa yang kita ketahui", tetapi juga "bagaimana kita mengetahuinya" dan "sejauh mana kita dapat yakin bahwa pengetahuan itu benar".¹³

Objek studi epistemologi mencakup analisis terhadap berbagai jenis pengetahuan, metode validasi, serta kriteria kebenaran dan pembenaran. Hal ini membantu membedakan antara keyakinan yang sah (*justified belief*) dengan opini subjektif, kesalahan persepsi, atau asumsi yang tidak berdasar.¹⁴ Dengan demikian, epistemologi memberikan landasan kritis bagi pengembangan ilmu pengetahuan, pengambilan keputusan, dan evaluasi klaim-klaim pengetahuan dalam masyarakat modern.

Contoh Penerapan

Dalam praktik akademik, seorang ilmuwan yang meneliti fenomena alam akan mempertanyakan sumber data, metode pengumpulan informasi, dan validitas kesimpulan yang diperoleh. Proses kritis ini memastikan bahwa pengetahuan yang dihasilkan bukan sekadar pendapat pribadi, tetapi memiliki dasar empiris dan logis.¹⁵

4. Konteks sosial dan budaya

Pengetahuan tidak lahir dalam ruang hampa; ia selalu terbentuk dan dipengaruhi oleh konteks sosial, budaya, bahasa, serta nilai-

¹⁰ Campbell, D. T., & Stanley, J. C. *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*, Boston, Houghton Mifflin, 1963, hlm. 10–12.

¹¹ Hempel, C. G. *Philosophy of Natural Science*, New Jersey, Prentice-Hall, 1966, hlm. 75–78.

¹² Audi, R. *Epistemology: A Contemporary Introduction to the Theory of Knowledge*, London, Routledge, 2010, hlm. 3–5.

¹³ Chisholm, R. M. *Theory of Knowledge*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1989, hlm. 12–15.

¹⁴ Gettier, E. L. "Is Justified True Belief Knowledge?" *Analysis*, 1963, hlm. 121–123.

¹⁵ Bonjour, L. *The Structure of Empirical Knowledge*, Cambridge, Harvard University Press, 1985, hlm. 45–48.

nilai yang berlaku dalam masyarakat tertentu.¹⁶ Pemahaman manusia terhadap dunia tidak semata-mata bersifat objektif atau universal, melainkan dipengaruhi oleh pengalaman, tradisi, norma, dan interaksi sosial.¹⁷

Studi sosiologi pengetahuan menekankan bahwa cara manusia memahami dan menafsirkan fenomena dunia seringkali dikondisikan oleh lingkungan sosialnya.¹⁸ Misalnya, praktik keagamaan, kebiasaan budaya, dan struktur politik dapat membentuk perspektif masyarakat terhadap konsep ilmu pengetahuan, kebenaran, atau fakta empiris. Hal ini menandakan bahwa pengetahuan bersifat kontekstual dan dapat berbeda antara kelompok sosial atau budaya yang berbeda.¹⁹

Contoh Penerapan

Dalam penelitian antropologi atau sosiologi, peneliti sering menemukan bahwa masyarakat tertentu menafsirkan fenomena alam atau kesehatan melalui kacamata budaya mereka, misalnya kepercayaan terhadap pengobatan tradisional. Sementara itu, dalam masyarakat lain, fenomena yang sama mungkin dipahami melalui pendekatan ilmiah modern. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pengetahuan selalu berinteraksi dengan nilai-nilai, bahasa, dan norma sosial yang berlaku.²⁰

5. Dimensi historis dan dinamis

Pengetahuan bersifat historis dan dinamis, artinya tidak muncul sekaligus dan tidak bersifat tetap. Ia berkembang seiring waktu melalui pengalaman, penelitian, penemuan baru, dan akumulasi pemikiran manusia dari generasi ke generasi.²¹ Setiap era membawa paradigma, metode, dan interpretasi baru yang memengaruhi pemahaman manusia terhadap dunia.

Dimensi historis pengetahuan menekankan bahwa konteks temporal—sejarah, peristiwa sosial, perkembangan teknologi, dan budaya—memengaruhi bagaimana pengetahuan diproduksi, disebarluaskan, dan diterima.²² Misalnya, teori ilmiah yang dianggap

¹⁶ Berger, P. L., & Luckmann, T. *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*, New York, Anchor Books, 1966, hlm. 15–20.

¹⁷ Bourdieu, P. *Outline of a Theory of Practice*, Cambridge, Cambridge University Press, 1977, hlm. 72–75.

¹⁸ Mannheim, K. *Ideology and Utopia*, London, Routledge & Kegan Paul, 1936, hlm. 21–25.

¹⁹ Knorr-Cetina, K. *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge, Harvard University Press, 1999, hlm. 1–4.

²⁰ Geertz, C. *The Interpretation of Cultures*, New York, Basic Books, 1973, hlm. 89–92.

²¹ Kuhn, T. S. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962, hlm. 10–15.

²² Hacking, I. *The Social Construction of What?*, Cambridge, Harvard University Press, 1999, hlm. 40–45.

sahih pada abad ke-17, seperti model geosentris alam semesta, kemudian digantikan oleh model heliosentris yang lebih akurat.²³

Sifat dinamis pengetahuan juga berarti bahwa teori, konsep, dan pemahaman dapat berubah atau diperbarui seiring munculnya bukti baru, teknologi canggih, atau paradigma baru.²⁴ Dalam sains modern, misalnya, teori evolusi, fisika kuantum, dan genetika molekuler terus berkembang melalui penelitian, eksperimen, dan debat ilmiah, sehingga pengetahuan tidak pernah final, melainkan terus mengalami revisi dan perbaikan.

Contoh Penerapan

Sejarah medis menunjukkan perubahan dramatis dalam pemahaman tentang penyakit. Pada awal abad ke-19, penyakit menular banyak dijelaskan melalui teori miasma (udara buruk), namun dengan penemuan kuman oleh Louis Pasteur dan Robert Koch, pemahaman medis bergeser ke teori kuman. Contoh ini menunjukkan bahwa pengetahuan bersifat dinamis dan selalu terkait dengan konteks historis dan penemuan empiris.²⁵

a. Pengetahuan berkembang dari generasi ke generasi, melalui transmisi budaya, pendidikan, dan inovasi teknologi.

Pengetahuan tidak hanya bersifat individu, tetapi juga kolektif dan kumulatif. Ia berkembang dari generasi ke generasi melalui berbagai mekanisme, termasuk transmisi budaya, pendidikan formal dan informal, serta inovasi teknologi.²⁶ Proses ini memungkinkan pengalaman, keterampilan, dan konsep yang diperoleh oleh satu generasi untuk diwariskan dan dikembangkan oleh generasi berikutnya.

Transmisi budaya mencakup praktik sosial, tradisi, bahasa, dan nilai-nilai yang membentuk cara berpikir dan memahami dunia.²⁷ Pendidikan formal—seperti sekolah, universitas, dan pelatihan profesional—menjadi sarana sistematis untuk mentransfer pengetahuan secara terstruktur. Selain itu, inovasi teknologi memperluas kapasitas manusia dalam menyimpan, menyebarkan, dan mengakses pengetahuan, misalnya melalui buku cetak, media digital, dan internet.²⁸

²³ Drake, S. *Galileo at Work: His Scientific Biography*, Chicago, University of Chicago Press, 1978, hlm. 55–60.

²⁴ Popper, K. R. *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, London, Routledge, 1963, hlm. 33–38.

²⁵ Porter, R. *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity*, London, HarperCollins, 1997, hlm. 120–125.

²⁶ Nonaka, I., & Takeuchi, H. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford, Oxford University Press, 1995, hlm. 15–18.

²⁷ Berger, P. L., & Luckmann, T. *The Social Construction of Reality*, New York, Anchor Books, 1966, hlm. 30–35.

²⁸ Castells, M. *The Rise of the Network Society*, Oxford, Blackwell, 1996, hlm. 120–125.

Contoh Penerapan

Sebagai contoh, pengetahuan dalam bidang kedokteran berkembang secara bertahap. Teori, teknik, dan pengalaman klinis yang dikembangkan oleh dokter pada abad sebelumnya diwariskan melalui literatur medis, pendidikan, dan pelatihan residensi, kemudian ditingkatkan melalui penelitian dan teknologi modern, seperti diagnostik berbasis digital dan genomik. Proses ini menunjukkan bahwa pengetahuan bersifat dinamis dan kumulatif, selalu dibangun di atas fondasi generasi sebelumnya.²⁹

- b. Sejarah ilmu pengetahuan menunjukkan bahwa apa yang dianggap benar pada suatu era bisa direvisi atau diperluas berdasarkan bukti baru.

Sejarah ilmu pengetahuan menunjukkan bahwa apa yang dianggap benar pada suatu era tidak selalu bersifat final; pengetahuan selalu dapat direvisi, diperluas, atau bahkan digantikan berdasarkan bukti, observasi, dan analisis baru.³⁰ Fenomena ini menekankan sifat dinamis pengetahuan, yang berkembang seiring waktu melalui akumulasi penelitian, eksperimen, dan refleksi kritis oleh komunitas ilmiah.

Contohnya, pada abad ke-16, pandangan geosentris alam semesta—yang menempatkan Bumi sebagai pusat—dianggap kebenaran ilmiah oleh banyak ilmuwan dan masyarakat pada waktu itu. Namun, penemuan heliosentris oleh Copernicus dan pengamatan teleskopik Galileo merevolusi pemahaman manusia tentang sistem tata surya, menggantikan teori lama dengan teori yang lebih akurat.³¹

Demikian pula dalam bidang kedokteran, teori miasma yang mendominasi abad ke-19 digantikan oleh teori kuman setelah penelitian Louis Pasteur dan Robert Koch, menunjukkan bagaimana bukti empiris dapat mengubah paradigma ilmiah.³² Hal ini membuktikan bahwa pengetahuan bersifat evolutif, tidak statis, dan selalu terbuka terhadap revisi berdasarkan data dan pemahaman baru.

Analisis

1. Interaksi Subjek-Objek dalam Pembentukan Pengetahuan

Pengetahuan tidak muncul secara otomatis; ia lahir dari interaksi aktif antara manusia sebagai subjek dan realitas atau fenomena

²⁹ Porter, R. *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity*, London, HarperCollins, 1997, hlm. 150–155.

³⁰ Kuhn, T. S. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962, hlm. 52–55.

³¹ Drake, S. *Galileo at Work: His Scientific Biography*, Chicago, University of Chicago Press, 1978, hlm. 60–65.

³² Porter, R. *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity*, London, HarperCollins, 1997, hlm. 120–125.

sebagai objek.³³ Proses ini melibatkan observasi, analisis, refleksi, dan evaluasi kritis terhadap data atau informasi yang tersedia. Informasi mentah yang diperoleh dari lingkungan menjadi pengetahuan ketika subjek mampu memahami makna, keterkaitan, dan implikasi dari informasi tersebut.³⁴

Interaksi subjek-objek menekankan peran aktif manusia dalam mengonstruksi pengetahuan. Manusia bukan sekadar penerima pasif informasi, tetapi peserta yang melakukan interpretasi, pemaknaan, dan sintesis.³⁵ Misalnya, seorang ilmuwan yang mempelajari fenomena alam tidak hanya mencatat data pengamatan, tetapi juga menghubungkan pola-pola yang muncul, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Dengan kata lain, pengetahuan merupakan hasil proses reflektif dan kritis, di mana subjek berperan dalam mentransformasi informasi menjadi pemahaman yang lebih dalam dan bermakna. Proses ini menunjukkan bahwa pengetahuan bersifat konstruktif, tergantung pada kapasitas subjek untuk berpikir kritis dan memahami realitas secara holistik.³⁶

2. Evaluasi kebenaran:

Salah satu fokus utama epistemologi adalah evaluasi kebenaran pengetahuan. Pengetahuan tidak hanya sekadar keyakinan atau opini; ia harus dapat divalidasi dan dibenarkan sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara akademik maupun praktis.³⁷ Proses ini melibatkan analisis kritis terhadap bukti, metode yang digunakan, logika argumen, serta kesesuaian klaim dengan realitas.³⁸

Evaluasi kebenaran juga menekankan bahwa pengetahuan harus memiliki dasar rasional (*justification*) dan konsistensi dengan fakta empiris (*truth*).³⁹ Tanpa validasi yang memadai, klaim pengetahuan dapat menjadi opini subjektif, bias, atau bahkan kesalahan ilmiah. Oleh karena itu, proses verifikasi—baik melalui eksperimen, peer-

50. ³³ Piaget, J. *The Psychology of Intelligence*, New York, Routledge, 1950, hlm. 45–

³⁴ Dewey, J. *How We Think*, Boston, D.C. Heath, 1910, hlm. 70–75.

92. ³⁵ Vygotsky, L. S. *Thought and Language*, Cambridge, MIT Press, 1962, hlm. 88–

20–25. ³⁶ Polanyi, M. *The Tacit Dimension*, London, Routledge & Kegan Paul, 1966, hlm.

³⁷ Audi, R. *Epistemology: A Contemporary Introduction to the Theory of Knowledge*, London, Routledge, 2010, hlm. 25–28.

³⁸ Chisholm, R. M. *Theory of Knowledge*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1989, hlm. 30–35.

³⁹ Gettier, E. L. "Is Justified True Belief Knowledge?" *Analysis*, 1963, hlm. 121–123.

review, maupun diskusi akademik—merupakan bagian integral dari produksi pengetahuan yang sah.⁴⁰

Contoh Penerapan

Dalam ilmu fisika, misalnya, teori relativitas Einstein diuji melalui pengamatan astronomi dan eksperimen laboratorium sebelum diterima secara luas oleh komunitas ilmiah. Demikian pula, dalam ilmu sosial, teori perilaku manusia diuji melalui survei, eksperimen sosial, dan analisis statistik untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya. Proses evaluasi ini memastikan bahwa pengetahuan tidak hanya dipercaya, tetapi juga dapat digunakan secara praktis untuk pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.⁴¹

3. Dampak teknologi dan digitalisasi:

Di era informasi dan digitalisasi, pengetahuan tidak hanya bersumber dari buku, jurnal, atau pengalaman langsung, tetapi juga dari media digital yang menawarkan akses cepat dan luas terhadap informasi.⁴² Fenomena ini membawa tantangan baru: kemampuan menilai kredibilitas, validitas, dan relevansi sumber informasi menjadi bagian integral dari penguasaan pengetahuan.⁴³ Teknologi memungkinkan manusia mengakses berbagai data secara instan, mulai dari artikel ilmiah, laporan riset, hingga media sosial. Namun, tidak semua informasi yang tersedia memiliki kualitas yang sama; beberapa bersifat bias, tidak diverifikasi, atau bahkan menyesatkan.⁴⁴ Oleh karena itu, literasi digital dan kemampuan berpikir kritis menjadi kunci untuk mentransformasikan informasi digital menjadi pengetahuan yang sah.⁴⁵

Contoh Penerapan

Dalam penelitian akademik, seorang mahasiswa atau peneliti harus mampu membedakan antara artikel peer-reviewed dan konten populer di internet. Misalnya, data statistik kesehatan dari jurnal ilmiah memiliki kredibilitas lebih tinggi dibandingkan informasi yang beredar di media sosial tanpa sumber yang jelas. Kemampuan menilai kualitas sumber ini menentukan validitas pengetahuan

⁴⁰ Popper, K. R. *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, London, Routledge, 1963, hlm. 33–38.

⁴¹ Kerlinger, F. N. *Foundations of Behavioral Research*, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1973, hlm. 50–55.

⁴² Castells, M. *The Rise of the Network Society*, Oxford, Blackwell, 1996, hlm. 120–125.

⁴³ Floridi, L. *The Philosophy of Information*, Oxford, Oxford University Press, 2011, hlm. 45–50.

⁴⁴ Kahne, J., & Bowyer, B. "Educating for Democracy in a Partisan Age: Confronting the Challenges of Motivated Reasoning and Misinformation," *American Educational Research Journal*, 2017, hlm. 3–6.

⁴⁵ Jenkins, H. et al. *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*, Cambridge, MIT Press, 2009, hlm. 101–105.

yang diperoleh dan diterapkan dalam pengambilan keputusan, kebijakan, maupun praktik profesional.⁴⁶

4. Integrasi multidisipliner:

Pengetahuan modern tidak dapat lagi dipahami secara parsial melalui satu disiplin ilmu saja. Kompleksitas fenomena kontemporer menuntut integrasi perspektif dari berbagai bidang, termasuk sains, humaniora, ilmu sosial, dan teknologi.⁴⁷ Pendekatan multidisipliner ini memungkinkan pemahaman yang lebih holistik, karena setiap disiplin memberikan sudut pandang, metodologi, dan kerangka teori yang unik untuk menafsirkan realitas.⁴⁸

Integrasi multidisipliner juga memfasilitasi inovasi dan solusi yang lebih komprehensif terhadap masalah nyata. Misalnya, isu perubahan iklim tidak hanya memerlukan pengetahuan fisika dan ilmu lingkungan, tetapi juga ekonomi, sosiologi, kebijakan publik, dan komunikasi untuk merumuskan strategi mitigasi dan adaptasi yang efektif.⁴⁹

Contoh Penerapan

Dalam bidang kesehatan masyarakat, penanganan pandemi seperti COVID-19 memerlukan kolaborasi multidisipliner antara virologi, epidemiologi, ekonomi, psikologi, dan teknologi informasi. Analisis data ilmiah dikombinasikan dengan pemahaman perilaku sosial dan kebijakan publik menghasilkan respons yang lebih efektif dibanding pendekatan yang bersifat satu disiplin.⁵⁰

Dengan demikian, penguasaan pengetahuan modern menuntut kemampuan untuk mensintesis informasi dan perspektif dari berbagai disiplin, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih menyeluruh dan aplikatif.⁵¹

B. Cara Memperoleh Pengetahuan

Pengetahuan dapat diperoleh melalui berbagai pendekatan atau metode, yang masing-masing memiliki kelebihan dan keterbatasan. Salah satu pendekatan klasik adalah rasionalisme. Empirisisme, Intuisiisme, Otoritas, dan Wahyu

1. Rasionalisme

⁴⁶ Head, A. J., & Eisenberg, M. B. *Lessons Learned: How College Students Seek Information in the Digital Age*, Project Information Literacy, 2010, hlm. 12–18.

⁴⁷ Klein, J. T. *Interdisciplinarity: History, Theory, and Practice*, Detroit, Wayne State University Press, 1990, hlm. 15–20.

⁴⁸ Repko, A. F. *Interdisciplinary Research: Process and Theory*, Thousand Oaks, SAGE, 2012, hlm. 35–40.

⁴⁹ UNESCO. *World Social Science Report 2016: Challenging Inequalities*, Paris, UNESCO Publishing, 2016, hlm. 50–55.

⁵⁰ Morens, D. M., & Fauci, A. S. "Emerging Pandemic Diseases: How We Got to COVID-19," *Cell*, 2020, hlm. 1–5.

⁵¹ Newell, W. H. *A Theory of Interdisciplinary Studies*, Issues in Integrative Studies, 2001, hlm. 1–25.

Definisi dan Konsep

Rasionalisme adalah pendekatan epistemologis yang menekankan akal dan logika sebagai sumber utama pengetahuan.⁵² Pendekatan ini berasumsi bahwa pikiran manusia memiliki kapasitas bawaan untuk memahami realitas melalui proses deduksi dan penalaran logis, tanpa selalu bergantung pada pengalaman empiris. Dengan kata lain, pengetahuan dapat diperoleh melalui refleksi rasional, analisis konseptual, dan hubungan logis antaride, sehingga memungkinkan kebenaran yang konsisten, universal, dan dapat dipertanggungjawabkan secara intelektual.⁵³

Contoh Penerapan

- a. Matematika: Deduksi matematis adalah contoh rasionalisme dalam sains formal, di mana kebenaran teorema diturunkan secara logis dari aksioma dasar.
- b. Filsafat: René Descartes menggunakan metode deduktif untuk membuktikan eksistensi diri dan Tuhan melalui akal dan logika, menekankan bahwa kepastian pengetahuan dapat dicapai tanpa bergantung sepenuhnya pada pengalaman sensorik.⁵⁴

Kelebihan Rasionalisme

- a. Memberikan kepastian, konsistensi, dan universalisasi pengetahuan.⁵⁵
- b. Memungkinkan penemuan prinsip-prinsip kebenaran yang bersifat abstrak dan logis.
- c. Cocok untuk ilmu formal seperti matematika, logika, dan filsafat deduktif.

Keterbatasan Rasionalisme

- a. Bisa terlepas dari pengalaman nyata, sehingga kurang aplikatif untuk fenomena empiris yang membutuhkan verifikasi melalui observasi atau eksperimen.⁵⁶
- b. Rentan terhadap kesalahan jika premis awal yang digunakan dalam deduksi salah atau tidak realistis.

Aplikasi dalam Kehidupan dan Ilmu Pengetahuan

- a. Dalam ilmu alam, prinsip-prinsip fisika teoretis sering menggunakan deduksi logis untuk membangun model konseptual sebelum diuji secara eksperimental.
- b. Dalam filsafat dan logika, penalaran rasional digunakan untuk mengkaji etika, eksistensi, dan argumen metafisik.
- c. Dalam pendidikan, rasionalisme mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis dan analitis, melatih siswa untuk

⁵² Descartes, R. *Meditations on First Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996, hlm. 23–30.

⁵³ Spinoza, B. *Ethics*, London, Penguin Classics, 1996, hlm. 15–20.

⁵⁴ Russell, B. *The Problems of Philosophy*, Oxford, Oxford University Press, 1912, hlm. 45–50

⁵⁵ Leibniz, G. W. *Monadology*, London, Routledge, 1991, hlm. 12–16.

⁵⁶ Popper, K. R. *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, London, Routledge, 1963, hlm. 33–38.

menilai hubungan sebab-akibat dan memahami struktur argumen secara mendalam.⁵⁷

2. Empirisisme

Definisi dan Konsep

Empirisisme adalah pendekatan epistemologis yang menekankan pengalaman dan pengamatan inderawi sebagai sumber utama pengetahuan.⁵⁸ Menurut pandangan ini, semua pengetahuan berasal dari pengalaman langsung terhadap dunia nyata, baik melalui indera manusia maupun alat bantu ilmiah. Pengetahuan dianggap sah ketika dapat diverifikasi secara empiris melalui observasi, eksperimen, dan pengumpulan data yang sistematis.⁵⁹

Contoh Penerapan

- a. Metode Ilmiah: Dalam sains, empirisme diterapkan melalui eksperimen laboratorium, pengamatan, dan pengukuran untuk memvalidasi teori atau hipotesis.
- b. Fisika dan Biologi: Fenomena alam, seperti gravitasi atau fotosintesis, dipelajari dengan melakukan eksperimen yang menghasilkan data yang dapat diulang dan diverifikasi oleh peneliti lain.⁶⁰

Kelebihan Empirisisme

- a. Pengetahuan yang diperoleh terbukti melalui pengalaman nyata dan dapat diuji secara objektif.⁶¹
- b. Memungkinkan validasi fakta melalui pengukuran dan eksperimen, sehingga mengurangi subjektivitas.
- c. Memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi pengembangan teknologi dan aplikasi praktis.

Keterbatasan Empirisisme

- a. Bergantung pada alat pengukuran dan kemampuan persepsi manusia; kesalahan sensorik atau alat dapat memengaruhi validitas data.⁶²
- b. Tidak selalu mampu menjangkau konsep abstrak yang tidak dapat diobservasi langsung, seperti prinsip-prinsip metafisika atau matematika murni.
- c. Proses observasi dan eksperimen memerlukan waktu, sumber daya, dan kondisi tertentu yang kadang sulit dipenuhi.

Aplikasi dalam Kehidupan dan Ilmu Pengetahuan

- a. Dalam penelitian biologi, pengamatan laboratorium terhadap pertumbuhan sel atau perilaku organisme menghasilkan pengetahuan empiris yang dapat diuji ulang.

⁵⁷ Dewey, J. *How We Think*, Boston, D.C. Heath, 1910, hlm. 70–75.

⁵⁸ Locke, J. *An Essay Concerning Human Understanding*, London, Penguin Classics, 1997, hlm. 35–40.

⁵⁹ Hume, D. *An Enquiry Concerning Human Understanding*, Oxford, Oxford University Press, 2007, hlm. 20–25.

⁶⁰ Bacon, F. *Novum Organum*, New York, P.F. Collier & Son, 1902, hlm. 50–55.

⁶¹ Mill, J. S. *A System of Logic*, London, Longmans, Green, 1882, hlm. 60–65.

⁶² Popper, K. R. *The Logic of Scientific Discovery*, London, Routledge, 2002, hlm. 42–45.

- b. Dalam fisika, eksperimen tentang hukum gerak atau elektromagnetisme memungkinkan prediksi fenomena alam secara akurat.
- c. Dalam ilmu sosial, survei, eksperimen sosial, dan pengumpulan data lapangan menjadi dasar pengetahuan yang dapat dipertanggungjawabkan.⁶³

3. Intuisionisme

Definisi dan Konsep

Intuisionisme adalah pendekatan epistemologis yang menekankan bahwa pengetahuan dapat diperoleh melalui intuisi atau pemahaman langsung, tanpa melalui proses rasional deduktif maupun pengalaman empiris.⁶⁴ Dalam pandangan ini, manusia memiliki kapasitas bawaan untuk menangkap kebenaran tertentu secara spontan atau instingtif, terutama dalam hal konsep abstrak, moral, atau prinsip-prinsip dasar filsafat.⁶⁵

Contoh Penerapan

- a. Filsafat Moral: Pemahaman tentang kebaikan, keadilan, atau etika tertentu dapat muncul melalui intuisi moral, tanpa harus diuji secara empiris atau diturunkan melalui logika formal.
- b. Prinsip Dasar Filsafat: Beberapa konsep metafisika atau dasar logika dianggap dapat dipahami langsung melalui pemikiran intuitif, misalnya prinsip identitas atau kontradiksi.⁶⁶
- a. Kelebihan Intuisionisme
- c. Proses memperoleh pengetahuan relatif cepat dan langsung, tidak memerlukan observasi atau deduksi panjang.⁶⁷
- d. Memungkinkan manusia menangkap kebenaran fundamental yang tidak selalu dapat diobservasi atau dijabarkan secara logis.
- e. Berguna untuk pengambilan keputusan cepat dalam konteks etika atau estetika.

Keterbatasan Intuisionisme

- a. Sulit diverifikasi secara objektif, sehingga rawan bias subjektif.⁶⁸
- b. Pengetahuan yang diperoleh melalui intuisi sering bersifat pribadi dan mungkin berbeda antara individu.
- c. Kurang cocok untuk pengembangan ilmu pengetahuan yang membutuhkan bukti empiris dan logika yang dapat diuji ulang.

Aplikasi dalam Kehidupan dan Ilmu Pengetahuan

- a. Dalam filsafat dan etika, intuisi digunakan untuk memahami prinsip-prinsip moral dasar, seperti "keadilan itu baik" atau

⁶³ Kerlinger, F. N. *Foundations of Behavioral Research*, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1973, hlm. 50–55.

⁶⁴ Bergson, H. *An Introduction to Metaphysics*, New York, Dover Publications, 1999, hlm. 15–20.

⁶⁵ Pritchard, D. *Epistemology*, London, Palgrave Macmillan, 2013, hlm. 55–60.

⁶⁶ Moore, G. E. *Principia Ethica*, Cambridge, Cambridge University Press, 1903, hlm. 1–10.

⁶⁷ Chisholm, R. M. *Theory of Knowledge*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1989, hlm. 50–55.

⁶⁸ Audi, R. *Epistemology: A Contemporary Introduction to the Theory of Knowledge*, London, Routledge, 2010, hlm. 45–50.

"membunuh itu salah," sebelum diterapkan dalam analisis lebih sistematis.

- b. Dalam kreativitas dan seni, intuisi memungkinkan penemuan gagasan atau konsep baru secara spontan.
- c. Dalam pengambilan keputusan cepat, intuisi dapat membantu memilih tindakan yang tepat ketika data empiris atau analisis logis terbatas.⁶⁹

4. Otoritas

Definisi dan Konsep

Pendekatan memperoleh pengetahuan melalui otoritas menekankan bahwa pengetahuan dapat diperoleh dari pihak atau sumber yang dianggap memiliki kewenangan, kompetensi, atau keahlian dalam bidang tertentu.⁷⁰ Dalam konteks ini, subjek memperoleh pengetahuan dengan merujuk pada pengalaman, penelitian, atau pengajaran dari figur yang diakui secara akademik, profesional, atau sosial.⁷¹

Contoh Penerapan

- a. Guru dan Dosen: Siswa atau mahasiswa memperoleh pemahaman konsep melalui penjelasan dan bimbingan pengajar yang kompeten.
- b. Buku Referensi dan Literatur Ilmiah: Pengetahuan diserap dari karya-karya ilmiah yang diterbitkan oleh pakar di bidangnya.
- c. Ahli atau Pakar Profesional: Misalnya, dokter memberikan pengetahuan medis kepada pasien berdasarkan pengalaman klinis dan penelitian.⁷²

Kelebihan Otoritas

- a. Efisien untuk belajar dari pengalaman orang lain, menghemat waktu dan usaha dibandingkan harus meneliti sendiri.⁷³
- b. Memberikan akses ke pengetahuan yang telah divalidasi dan diakui oleh komunitas profesional.
- c. Memudahkan transfer pengetahuan secara sistematis, terutama dalam pendidikan formal dan pelatihan profesional.

Keterbatasan Otoritas

- a. Risiko bias atau kesalahan dari sumber otoritatif; otoritas manusia tidak selalu bebas dari kesalahan atau kepentingan subjektif.⁷⁴
- b. Dapat menimbulkan ketergantungan pada figur tertentu dan mengurangi kemampuan berpikir kritis individu.

⁶⁹ Nussbaum, M. C. *The Fragility of Goodness: Luck and Ethics in Greek Tragedy and Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press, 1986, hlm. 70–75.

⁷⁰ Schaffner, K. F. *Authority in Knowledge and Education*, New York, Routledge, 2003, hlm. 10–15.

⁷¹ Hyman, R., & Sheatsley, P. B. *The Psychology of Authority*, Chicago, University of Chicago Press, 1950, hlm. 45–50.

⁷² Kuhn, T. S. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962, hlm. 52–55.

⁷³ Adler, M. J. *How to Read a Book*, New York, Simon & Schuster, 1972, hlm. 30–35.

⁷⁴ Lubienski, C. A. *Authority and Knowledge in Education*, London, Routledge, 2014, hlm. 60–65.

- c. Pengetahuan dari otoritas harus tetap dikonfirmasi melalui observasi, logika, atau penelitian tambahan untuk memastikan keabsahannya.

Aplikasi dalam Kehidupan dan Ilmu Pengetahuan

- a. Dalam pendidikan, siswa memanfaatkan bimbingan guru atau dosen untuk memahami teori dan konsep dasar sebelum melakukan penelitian mandiri.
- b. Dalam sains, peneliti mengacu pada literatur peer-reviewed untuk membangun penelitian baru, sekaligus meninjau metode dan hasil penelitian terdahulu.
- c. Dalam praktik profesional, praktik medis, hukum, atau teknik mengandalkan pengalaman dan pedoman yang disusun oleh otoritas di bidangnya.⁷⁵

5. Wahyu

Definisi dan Konsep

Pendekatan memperoleh pengetahuan melalui wahyu menekankan bahwa sebagian pengetahuan, terutama dalam konteks agama dan spiritual, diperoleh melalui ilham atau wahyu ilahi.⁷⁶ Wahyu dianggap sebagai sumber pengetahuan yang datang dari Tuhan atau kekuatan transenden, dan memberikan pemahaman tentang prinsip moral, etika, dan kebenaran spiritual yang tidak dapat dicapai melalui akal atau pengalaman manusia semata.⁷⁷

Contoh Penerapan

- a. Kitab Suci dan Hadits: Dalam Islam, Al-Qur'an dan hadits menjadi sumber utama pengetahuan moral, hukum, dan teologis.
- b. Tradisi Agama Lain: Dalam Kekristenan, Injil; dalam Hindu, Weda; semua dianggap wahyu yang menyampaikan kebenaran spiritual dan panduan hidup.⁷⁸
- c. Ilham Spiritual: Beberapa tokoh agama memperoleh pemahaman atau inspirasi mendalam yang diarahkan sebagai pedoman kehidupan umat.

Kelebihan Wahyu

- a. Memberikan panduan moral, etika, dan spiritual bagi individu dan masyarakat.⁷⁹
- b. Menjadi sumber kebenaran yang dianggap final dalam konteks keagamaan, sehingga menuntun perilaku dan praktik ibadah.
- c. Memberikan kerangka nilai yang memandu keputusan individu dalam kehidupan sehari-hari.

Keterbatasan Wahyu

⁷⁵ Polanyi, M. *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*, Chicago, University of Chicago Press, 1962, hlm. 25–30.

⁷⁶ Nasr, S. H. *Knowledge and the Sacred*, New York, Crossroad, 1981, hlm. 10–15.

⁷⁷ Al-Ghazali. *Ihya' Ulum al-Din*, Beirut, Dar al-Kutub al-'Ilmiyya, 1996, hlm. 25–30.

⁷⁸ Smith, H. *The World's Religions*, San Francisco, HarperOne, 1991, hlm. 50–55.

⁷⁹ Rahman, F. *Islam*, Chicago, University of Chicago Press, 1979, hlm. 100–105.

- a. Bersifat normatif dan tidak selalu dapat diuji secara empiris atau logis, sehingga berbeda dengan pengetahuan ilmiah.⁸⁰
- b. Interpretasi wahyu dapat bervariasi dan memerlukan otoritas ulama atau cendekiawan untuk pemahaman yang tepat.
- c. Terbatas pada konteks spiritual dan moral, sehingga kurang aplikatif untuk masalah empiris atau teknis.

Aplikasi dalam Kehidupan dan Ilmu Pengetahuan

- a. Dalam pendidikan agama, wahyu digunakan sebagai dasar pembelajaran dan pengembangan karakter.
- b. Dalam etika dan moral, prinsip-prinsip wahyu membantu masyarakat menentukan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai keagamaan.
- c. Dalam penelitian interdisipliner, wahyu dapat menjadi sumber studi kajian agama, teologi, dan filsafat moral.⁸¹

C. Jenis-jenis Pengetahuan

Pengetahuan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tipe berdasarkan fungsi, sifat, dan cara penerapannya. Pemahaman tentang klasifikasi ini sangat penting karena memungkinkan individu maupun organisasi mengelola, mengembangkan, dan memanfaatkan pengetahuan secara lebih sistematis. Dalam konteks pendidikan, klasifikasi pengetahuan membantu dalam merancang kurikulum dan strategi pembelajaran yang menekankan kemampuan kognitif tertentu. Dalam dunia profesional, pemetaan tipe pengetahuan berperan dalam pengembangan kompetensi, peningkatan kinerja, serta pengambilan keputusan berbasis data. Sementara dalam penelitian, klasifikasi pengetahuan diperlukan untuk menentukan metode, pendekatan, serta kerangka epistemologis yang tepat.⁸²

Secara umum, pengetahuan dapat dibagi ke dalam beberapa kategori utama:

1. Pengetahuan Deklaratif (*Knowing-That*)

Pengetahuan deklaratif berkaitan dengan fakta, konsep, dan informasi.⁸³ Tipe ini menjawab pertanyaan "apa" dan bersifat eksplisit, sehingga dapat dijelaskan dan dikomunikasikan secara verbal maupun tertulis.

Contoh:

- a. Sejarah kemerdekaan Indonesia, seperti kronologi peristiwa Proklamasi 17 Agustus 1945, tokoh-tokoh utama, serta dinamika politik yang melatarinya.

⁸⁰ Nasr, S. H. *Islamic Philosophy from Its Origin to the Present*, Albany, SUNY Press, 2006, hlm. 60–65.

⁸¹ Esposito, J. L. *Islam: The Straight Path*, Oxford, Oxford University Press, 2005, hlm. 40–45.

⁸² Peter Drucker, *The New Realities* (New York: Harper & Row, 1989), **hlm. 112–115**.

⁸³ Anderson, J. R. *Learning and Memory: An Integrated Approach*, New York, John Wiley & Sons, 2010, hlm. 45–50.

- b. Definisi hukum Newton, misalnya hukum Newton I tentang inersia atau hukum Newton II mengenai hubungan gaya, massa, dan percepatan.
- c. Terminologi ilmiah dalam biologi, seperti definisi sel, mitosis, ekosistem, atau klasifikasi organisme.
- d. Mudah diajarkan dan diuji, karena dapat dinyatakan secara verbal maupun tertulis. Oleh karena itu, jenis pengetahuan ini sering dievaluasi melalui tes objektif, kuis, atau soal pilihan ganda.
- e. Menjadi dasar bagi pengetahuan lanjut karena pemahaman terhadap fakta dan konsep fundamental diperlukan untuk mengembangkan pengetahuan prosedural, berpikir kritis, dan keterampilan analitis pada tahap berikutnya.

Jenis pengetahuan ini berperan sebagai fondasi awal bagi pembelajaran dan pemahaman ilmiah dalam berbagai disiplin ilmu.

2. Pengetahuan Prosedural (*Knowing-How*)

Pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*) adalah jenis pengetahuan yang berkaitan dengan kemampuan melakukan suatu tindakan, keterampilan teknis, atau prosedur tertentu. Berbeda dengan pengetahuan deklaratif yang berbentuk informasi eksplisit, pengetahuan prosedural menekankan pada *how to do something*—yaitu bagaimana suatu aktivitas dilakukan secara benar, efisien, dan sesuai standar.

Contoh-contoh umum pengetahuan prosedural meliputi:⁸⁴

- a. Mengendarai kendaraan, yang mencakup kemampuan mengendalikan kemudi, memahami ritme kecepatan, membaca situasi lalu lintas, serta melakukan respons otomatis terhadap kondisi jalan.
- b. Menulis program computer yakni kemampuan menyusun algoritma, memahami sintaksis bahasa pemrograman, dan menerjemahkan logika ke dalam struktur kode yang dapat dijalankan oleh komputer.
- c. Melakukan operasi medis, yang meliputi keterampilan teknis, ketelitian motorik, pengambilan keputusan cepat, serta penerapan protokol prosedural secara tepat.

Adapun karakteristik utama dari pengetahuan procedural, yakni sebagai berikut:

- a. Bersifat implisit dan diperoleh melalui latihan berulang, sehingga pembentukannya sangat bergantung pada pengalaman praktik, *trial and error*, serta internalisasi kebiasaan. Dalam epistemologi, pengetahuan jenis ini sering dikaitkan dengan *tacit knowledge* ala Michael Polanyi, yang menyatakan bahwa sebagian besar pengetahuan manusia bersifat "kita lebih tahu daripada yang dapat kita katakan."

⁸⁴ Polanyi, M. *The Tacit Dimension*, Garden City, Doubleday, 1966, hlm. 5–10

- b. Sulit dijelaskan hanya dengan kata-kata; lebih terlihat dalam praktik langsung, karena keterampilan prosedural lebih tampak melalui demonstrasi langsung. Oleh karena itu, pembelajaran pengetahuan prosedural sering dilakukan melalui *apprenticeship*, praktik laboratorium, simulasi, atau mentoring yang memungkinkan siswa mengamati sekaligus menirukan tindakan secara bertahap.

3. Pengetahuan Kondisional

Pengetahuan kondisional berkaitan dengan pemahaman kapan dan bagaimana menerapkan pengetahuan dalam konteks tertentu.⁸⁵ Tipe ini mengintegrasikan pengetahuan deklaratif dan prosedural untuk pengambilan keputusan yang tepat.

Contoh:

- a. Dokter menentukan jenis pengobatan sesuai kondisi pasien, yaitu bentuk pengetahuan yang membutuhkan kemampuan klinis, pengalaman empiris, dan penilaian profesional terhadap variasi gejala serta respons pasien.⁸⁶
- b. Manajer menyesuaikan strategi pemasaran berdasarkan tren pasar yang mengandalkan pemahaman dinamis tentang perilaku konsumen, kompetisi, serta perubahan lingkungan bisnis.⁸⁷

Karakteristik:

- c. Membutuhkan pengalaman dan penilaian kontekstual, arena jenis pengetahuan ini tidak dapat dilepaskan dari kemampuan menilai situasi nyata yang berbeda satu sama lain, sebagaimana digarisbawahi oleh para ahli bahwa pengetahuan praktis selalu terikat konteks.⁸⁸
- d. Menjadi jembatan antara teori dan praktik untuk penerapan yang efektif sebab ia berfungsi menerjemahkan prinsip teoretis ke dalam tindakan konkret yang sesuai kebutuhan lapangan.⁸⁹

4. Pengetahuan Reflektif

Pengetahuan reflektif melibatkan analisis, evaluasi, dan pemaknaan mendalam terhadap pengetahuan yang dimiliki.⁹⁰ Tipe

⁸⁵ Bereiter, C., & Scardamalia, M. *Surpassing Ourselves: An Inquiry into the Nature and Implications of Expertise*, Chicago, Open Court, 1993, hlm. 30–35.

⁸⁶ Michael Polanyi, *The Tacit Dimension* (Chicago: University of Chicago Press, 1966), hlm. 4–6.

⁸⁷ Philip Kotler & Kevin Lane Keller, *Marketing Management*, 15th ed. (London: Pearson, 2016), hlm. 32–35.

⁸⁸ Hubert L. Dreyfus & Stuart E. Dreyfus, *Mind over Machine: The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer* (New York: Free Press, 1986), hlm. 19–22.

⁸⁹ Donald A. Schön, *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action* (New York: Basic Books, 1983), hlm. 49–50.

⁹⁰ Schön, D. A. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, New York, Basic Books, 1983, hlm. 21–25.

ini mendorong kemampuan metakognitif, kritis, dan sintesis informasi.

Contoh:

- a. Refleksi akademik terhadap penelitian sebelumnya untuk menghasilkan teori baru.
- b. Evaluasi pengalaman organisasi untuk meningkatkan praktik di masa depan.

Karakteristik:

- a. Bersifat metakognitif, menghubungkan pengalaman, teori, dan nilai.
- b. Mendukung pengambilan keputusan strategis dan inovasi.

D. Teori Kebenaran Pengetahuan

Kebenaran merupakan aspek sentral dalam epistemologi, karena pengetahuan yang sah selalu berkaitan dengan kebenaran.⁹¹ Berbagai teori kebenaran menawarkan perspektif berbeda mengenai bagaimana kita dapat menilai apakah suatu keyakinan, pernyataan, atau proposisi dianggap benar.

1. Teori Korespondensi (*Correspondence Theory*)

Teori korespondensi menyatakan bahwa kebenaran terjadi jika keyakinan atau pernyataan sesuai dengan realitas atau fakta objektif.⁹² Dengan kata lain, proposisi dianggap benar ketika mencerminkan keadaan dunia secara akurat. Contoh: Pernyataan "Air mendidih pada suhu 100°C pada tekanan 1 atm" dianggap benar karena sesuai dengan fakta fisik.

Karakteristik:

- a. Menekankan hubungan langsung antara proposisi dan dunia nyata, sehingga fokus pada akurasi representasi fakta.
- b. Digunakan secara luas dalam sains empiris dan observasi faktual, karena memungkinkan pengujian melalui eksperimen dan bukti empiris.
- c. Memberikan dasar bagi evaluasi kebenaran dalam konteks ilmu alam dan fenomena nyata yang dapat diukur.

2. Teori Koherensi (*Coherence Theory*)

Teori koherensi menekankan bahwa kebenaran ditentukan oleh konsistensi internal antara keyakinan dengan sistem pengetahuan lainnya.⁹³

Contoh: Sistem matematika atau logika, di mana proposisi dianggap benar jika mendukung dan konsisten dengan teori atau aksioma yang telah ada.

⁹¹ Audi, R. *Epistemology: A Contemporary Introduction to the Theory of Knowledge*, London, Routledge, 2010, hlm. 40–45.

⁹² Russell, B. *The Problems of Philosophy*, Oxford, Oxford University Press, 1912, hlm. 55–60.

⁹³ Hempel, C. G. *Aspects of Scientific Explanation*, New York, Free Press, 1965, hlm. 10–15.

Karakteristik:

- a. Menekankan hubungan antaride dan struktur logis pengetahuan.
- b. Berguna dalam konteks teori ilmiah atau filsafat, di mana konsistensi sistem lebih penting daripada verifikasi empiris langsung.

3. Teori Pragmatis (*Pragmatism*)

Teori pragmatis memandang kebenaran diukur dari manfaat dan keberhasilan penerapannya dalam kehidupan nyata.⁴

Contoh:

- a. Teori ilmiah dianggap benar jika dapat memprediksi fenomena secara akurat dan memberikan solusi praktis.

Karakteristik:

- b. Menekankan aspek fungsional dan aplikasi praktis pengetahuan.
- c. Mengutamakan hasil dan konsekuensi, bukan hanya kesesuaian faktual atau logis.

4. Teori Konsensus (Habermas)

Teori konsensus, yang dikembangkan oleh Jürgen Habermas, menyatakan bahwa kebenaran ditentukan melalui kesepakatan komunitas rasional.⁹⁴

Contoh:

- a. Keputusan ilmiah atau etis yang diterima secara luas oleh masyarakat, akademisi, atau pakar dianggap benar karena tercapai melalui diskusi rasional dan dialog kritis.

Karakteristik:

- b. Menekankan peran dialog, intersubjektivitas, dan legitimasi sosial dalam menetapkan kebenaran.
- c. Berguna untuk penilaian etis, hukum, dan ilmu sosial.

E. Problem Kebenaran dalam Sains Modern

Sains modern bertujuan untuk menghasilkan pengetahuan yang objektif, dapat diuji, dan bersifat universal.⁹⁵ Namun, meskipun metode ilmiah berupaya mengurangi subjektivitas, beberapa problem kebenaran tetap muncul akibat keterbatasan manusia, konteks sosial, dan konstruksi budaya. Pemahaman terhadap problem ini penting agar pengetahuan ilmiah tidak dianggap absolut tanpa kritik dan refleksi.

1. Bias

Deskripsi: Bias ilmiah terjadi ketika preferensi, nilai, atau pandangan peneliti memengaruhi proses penelitian, mulai dari

⁹⁴ Habermas, J. *The Theory of Communicative Action*, Boston, Beacon Press, 1984, hlm. 45–50.

⁹⁵ Popper, K. R. *The Logic of Scientific Discovery*, London, Routledge, 2002, hlm. 42–45.

desain eksperimen, pengumpulan data, hingga interpretasi hasil.⁹⁶ Bias dapat bersifat sadar maupun tidak sadar, dan dapat mempengaruhi validitas serta reliabilitas pengetahuan ilmiah. Contoh:

- a. Bias seleksi dalam studi eksperimen, misalnya pemilihan sampel yang tidak representatif sehingga hasil penelitian tidak mencerminkan populasi secara menyeluruh. Narasi tambahan:
- b. Untuk meminimalkan bias, sains modern menggunakan randomisasi, blind study, dan kontrol variabel, sehingga hasil penelitian lebih objektif dan dapat diandalkan.⁹⁷

2. Konstruksi Sosial

Deskripsi: Beberapa fakta ilmiah dipengaruhi oleh konteks sosial, budaya, dan politik, sehingga interpretasi pengetahuan tidak selalu universal.⁹⁸ Fakta ilmiah dapat dikonstruksi melalui interaksi antara peneliti, institusi, dan masyarakat. Contoh:

- a. Interpretasi data ekonomi atau perilaku manusia bisa berbeda antar komunitas, karena nilai-nilai budaya dan norma sosial mempengaruhi pemahaman dan relevansi data. Narasi tambahan:
- b. Pendekatan interdisipliner menjadi penting untuk memahami bahwa pengetahuan ilmiah tidak berdiri sendiri; ia selalu terkait dengan konteks sosial dan historis. Hal ini mendorong penggunaan metodologi penelitian yang lebih reflektif dan kritis.

3. Masalah Objektivitas

Deskripsi: Mencapai objektivitas mutlak dalam sains modern adalah tantangan, karena pengamatan manusia selalu dipengaruhi oleh persepsi, teori yang mendasari, dan keterbatasan alat pengukuran.⁹⁹ Dengan demikian, data ilmiah bukanlah representasi sempurna dari realitas, melainkan interpretasi yang disaring melalui instrumen dan kerangka teori tertentu. Contoh:

- a. Penafsiran hasil eksperimen dapat berbeda antar peneliti meskipun menggunakan data yang sama, tergantung latar belakang ilmiah dan teori yang dianut. Solusi dan Narasi:

⁹⁶ Nickerson, R. S. "Confirmation Bias: A Ubiquitous Phenomenon in Many Guises." *Review of General Psychology*, 2(2), 1998, hlm. 175–220.

⁹⁷ Ioannidis, J. P. A. "Why Most Published Research Findings Are False." *PLoS Medicine*, 2(8), 2005, hlm. 696–701.

⁹⁸ Latour, B., & Woolgar, S. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*, Princeton, Princeton University Press, 1979, hlm. 10–15.

⁹⁹ Hacking, I. *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*, Cambridge, Cambridge University Press, 1983, hlm. 20–25.

- b. Untuk meningkatkan objektivitas, sains modern menerapkan peer-review, replikasi penelitian, transparansi metodologi, dan keterbukaan data. Pendekatan ini memastikan bahwa pengetahuan ilmiah dapat diuji kembali oleh komunitas akademik, meminimalkan subjektivitas, dan menjaga akurasi representasi fakta.

BAB 5

Dasar-Dasar Ilmu: Ontologi, Epistemologi, Aksiologi

A. Pengantar Dasar-Dasar Ilmu: Ontologi, Epistemologi, Aksiologi

Ilmu tidak dapat dipahami secara utuh tanpa menelaah dasar filosofisnya, yang meliputi ontologi, epistemologi, dan aksiologi. Ketiga aspek ini menjadi landasan fundamental bagi seluruh aktivitas keilmuan karena menentukan apa yang dipelajari, bagaimana pengetahuan diperoleh, dan nilai serta tanggung jawab moral yang melekat pada ilmuwan. Dalam tradisi filsafat ilmu, ketiga pilar ini dikenal sebagai struktur tiga serangkai yang membentuk kerangka konseptual bagi perkembangan ilmu pengetahuan modern.¹

Ontologi memberikan pijakan mengenai hakikat realitas yang menjadi objek kajian; epistemologi menjelaskan prosedur, metode, dan validitas pengetahuan; sedangkan aksiologi menyoroti nilai, etika, dan tujuan dari kegiatan ilmiah.² Dengan memahami ketiga aspek tersebut, ilmuwan tidak hanya mampu memproduksi pengetahuan, tetapi juga dapat mempertanggungjawabkannya secara rasional, metodologis, dan etis dalam konteks sosial yang lebih luas.³

1. Ontologi membahas hakikat realitas dan eksistensi dari objek studi ilmu.

Ontologi merupakan cabang filsafat yang mempelajari hakikat keberadaan, realitas, dan apa yang dapat dikatakan "ada". Dalam konteks ilmu, ontologi menjadi fondasi konseptual yang menentukan batas-batas fenomena yang layak diteliti—apakah fenomena tersebut bersifat konkret, abstrak, material, biologis, mental, atau sosial. Melalui kerangka ontologis inilah ilmuwan dapat mengidentifikasi objek studi, membedakan antara realitas empiris dan konstruktif, serta menentukan sifat-sifat fundamental dari fenomena yang dikaji. Dalam kajian filsafat ilmu, ontologi memuat pertanyaan-pertanyaan dasar mengenai hakikat realitas. Pertanyaan-pertanyaan ini membantu ilmuwan merumuskan domain penelitian, menegaskan apa yang dianggap sebagai entitas nyata, dan bagaimana fenomena tersebut dapat dipahami secara sistematis.⁴ Pertanyaan ontologis ini tidak hanya bersifat abstrak, tetapi juga menentukan arah metodologi dan jenis penjelasan ilmiah yang digunakan oleh suatu disiplin. Misalnya, ilmu alam berpijak pada realitas material dan mekanistik,

¹ Louis O. Kattsoff, *Elements of Philosophy* (New York: Ronald Press, 1953), hlm. 90–92.

² Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer* (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2010), hlm. 39–41.

³ A. Chaedar Alwasilah, *Pokoknya Kualitatif* (Bandung: Pustaka Jaya, 2003), hlm. 27–28.

⁴ Lorens Bagus, *Kamus Filsafat* (Jakarta: Gramedia, 2002), hlm. 761.

sedangkan ilmu sosial berpijak pada realitas intersubjektif dan simbolik.⁵

Dengan demikian, ontologi membantu ilmuwan menjawab pertanyaan-pertanyaan mendasar seperti:

a. Apa yang sebenarnya ada dalam realitas?

Pertanyaan ini menyangkut *what exists*—apa yang dianggap sebagai entitas atau fenomena nyata. Dalam ilmu alam, realitas mencakup unsur material seperti atom, molekul, energi, atau organisme.⁶ Sementara dalam ilmu sosial, realitas mencakup entitas non-material seperti nilai, norma, identitas, peran, dan institusi sosial.⁷ Menjawab pertanyaan ini memungkinkan ilmuwan menetapkan batasan objek kajian, kategori dasar penelitian, serta ruang lingkup fenomena yang relevan untuk ditelaah secara ilmiah.

b. Apakah realitas bersifat objektif dan independen dari manusia?

Pertanyaan ini berkaitan dengan perdebatan antara realisme dan positivisme—yang meyakini bahwa realitas bersifat objektif, tetap, dan dapat diamati secara independen dari persepsi manusia—dan konstruktivisme atau interpretivisme, yang berpendapat bahwa realitas hanya dapat dipahami melalui kerangka kognitif dan perspektif manusia.⁸ Dalam tradisi ilmu alam, sifat objektif realitas menjadi asumsi utama.⁹ Namun dalam ilmu sosial, realitas sering dipahami sebagai sesuatu yang tidak sepenuhnya independen, karena persepsi, pengalaman, dan peran manusia memengaruhi pemaknaannya.¹⁰

c. Ataukah realitas dibentuk melalui interaksi, bahasa, dan konstruksi sosial?

Pertanyaan ini mencerminkan paradigma konstruksi sosial yang menyatakan bahwa realitas—khususnya realitas sosial—dibangun melalui bahasa, simbol, praktik budaya, dan interaksi

⁵ Louis O. Kattsoff, *Elements of Philosophy* (New York: Ronald Press, 1953), hlm. 96–99.

⁶ Richard Feynman, *The Character of Physical Law* (Cambridge: MIT Press, 1965), hlm. 10–12.

⁷ Peter L. Berger & Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 13–15.

⁸ Ian Hacking, *The Social Construction of What?* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999), hlm. 21–25; Michael Crotty, *The Foundations of Social Research: Meaning and Perspective in the Research Process* (London: Sage Publications, 1998), hlm. 42–47.

⁹ Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 2002), hlm. 27–34; Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* (Indianapolis: Hackett Publishing, 2013), hlm. 1–10.

¹⁰ Peter L. Berger dan Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 3–18; Clifford Geertz, *The Interpretation of Cultures* (New York: Basic Books, 1973), hlm. 5–7.

antarindividu.¹¹

Konsep gender, moralitas, identitas kelompok, dan bahkan kebenaran sosial sering dianggap tidak hadir sebagai entitas objektif, tetapi berkembang melalui negosiasi sosial, wacana, dan struktur kekuasaan.¹² Pendekatan ini banyak digunakan dalam sosiologi, antropologi, kajian budaya, dan studi post-strukturalisme.¹³

Dalam tradisi positivistik yang banyak digunakan dalam ilmu alam, realitas dipandang bersifat objektif, terukur, dan dapat diamati secara langsung melalui indera dan instrumen ilmiah.¹⁴ Misalnya, atom, gaya gravitasi, dan reaksi kimia dianggap sebagai entitas nyata yang memiliki eksistensi independen dari peneliti.

Sebaliknya, dalam ilmu sosial—khususnya pendekatan interpretatif dan konstruktivis—realitas dipahami sebagai sesuatu yang terbentuk melalui interaksi manusia, budaya, struktur kekuasaan, dan makna subjektif.¹⁵ Contohnya, konsep "kekuasaan", "identitas", atau "nilai sosial" tidak memiliki eksistensi fisik, melainkan merupakan hasil konstruksi sosial yang terus berubah.

Analisis Filosofis dan Ilmiah

Memahami ontologi sangat penting karena ia menjadi fondasi filosofis yang menentukan cara seorang peneliti memandang realitas dan fenomena yang dikaji. Ontologi berkaitan dengan pertanyaan mendasar: "Apa yang ada?" dan "Apa sifat dari keberadaan yang diteliti?". Pilihan ontologis ini secara langsung memengaruhi seluruh proses penelitian, mulai dari definisi fenomena, pemilihan metode, hingga interpretasi hasil penelitian.¹⁶

a. Mendefinisikan fenomena penelitian

Langkah pertama dalam penelitian adalah menentukan bagaimana fenomena yang dikaji dipahami. Pemahaman ini tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga bersandar pada asumsi

¹¹ Peter L. Berger dan Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 13–33; Vivien Burr, *Social Constructionism* (London: Routledge, 2015), hlm. 1–18.

¹² Judith Butler, *Gender Trouble: Feminism and the Subversion of Identity* (New York: Routledge, 1990), hlm. 22–34; Michel Foucault, *The Archaeology of Knowledge* (New York: Pantheon Books, 1972), hlm. 45–55.

¹³ Clifford Geertz, *The Interpretation of Cultures* (New York: Basic Books, 1973), hlm. 9–15; Chris Barker, *Cultural Studies: Theory and Practice* (London: Sage Publications, 2012), hlm. 26–41.

¹⁴ Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 2002), hlm. 27–32; A. F. Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* (Indianapolis: Hackett Publishing, 2013), hlm. 1–12.

¹⁵ Peter L. Berger dan Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 13–33; Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln, *The Sage Handbook of Qualitative Research* (Thousand Oaks: Sage, 2018), hlm. 14–25.

¹⁶ John W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (Thousand Oaks: Sage, 2014), hlm. 5–7; Edmund Husserl, *Ideas Pertaining to a Pure Phenomenology* (The Hague: Martinus Nijhoff, 1983), hlm. 51–62.

filosofis mengenai realitas, yakni ontologi. Misalnya, fenomena kemiskinan dapat dilihat dari berbagai perspektif. Dari sudut pandang objektivis, kemiskinan dipahami sebagai kondisi ekonomi yang dapat diukur secara objektif, misalnya melalui pendapatan, akses terhadap pendidikan, kesehatan, dan kebutuhan dasar lainnya. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menggunakan indikator terukur dan menghasilkan data kuantitatif yang dapat dianalisis secara statistik.¹⁷

Namun, perspektif konstruktivis menawarkan pemahaman yang lebih luas, melihat kemiskinan sebagai fenomena multidimensi yang tidak hanya mencakup aspek ekonomi, tetapi juga psikologis, sosial, dan budaya. Dari perspektif ini, kemiskinan dipahami sebagai pengalaman yang berbeda-beda bagi tiap individu dan komunitas, yang dibentuk oleh konteks sosial dan budaya di mana seseorang hidup. Dengan demikian, penelitian konstruktivis menekankan narasi, makna subjektif, dan persepsi masyarakat terhadap kemiskinan, yang biasanya dianalisis melalui wawancara mendalam, observasi partisipatif, atau studi kasus.¹⁸

Pilihan ontologis ini sangat menentukan kerangka konseptual, pertanyaan penelitian, dan desain metodologis. Peneliti objektivis akan merumuskan pertanyaan penelitian yang memungkinkan pengukuran dan pengujian hipotesis secara empiris, sementara peneliti konstruktivis lebih menekankan pertanyaan yang membuka pemahaman tentang pengalaman dan perspektif subjek penelitian. Dengan demikian, pemahaman ontologi membantu peneliti untuk menyelaraskan tujuan penelitian dengan pendekatan metodologis yang sesuai.¹⁹

b. Memilih metode ilmiah

Ontologi juga berperan penting dalam menentukan pendekatan metodologis yang akan digunakan peneliti. Setiap metode ilmiah, baik kuantitatif maupun kualitatif, berangkat dari asumsi tertentu tentang sifat realitas. Peneliti dengan pandangan objektivis atau positivis berangkat dari asumsi bahwa realitas sosial bersifat tetap, stabil, dan dapat diamati secara langsung. Karena itu, metode kuantitatif seperti survei, eksperimen, pengukuran statistik, dan model matematika dianggap paling sesuai untuk mengungkap pola, hubungan sebab-akibat, atau kecenderungan umum dalam populasi.²⁰

¹⁷ Crotty, M. *The Foundations of Social Research: Meaning and Perspective in the Research Process*. London: Sage Publications, 1998, hlm. 8–12.

¹⁸ Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2018, hlm. 22–25.

¹⁹ Bryman, A. *Social Research Methods*. 5th ed. Oxford: Oxford University Press, 2016, hlm. 30–35.

²⁰ Creswell, J. W., & Creswell, J. D. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2018, hlm. 4–7.

Pendekatan ini bertujuan menghasilkan temuan yang dapat direplikasi dan digeneralisasikan, sesuai dengan prinsip ilmiah dalam tradisi positivisme. Misalnya, eksperimen sosial digunakan untuk menguji hipotesis secara terkontrol, sementara survei memungkinkan peneliti memperoleh data numerik dalam skala besar. Paradigma ini berasumsi bahwa validitas data terletak pada objektivitas, reliabilitas, dan kemampuan pengukuran yang konsisten.²¹

Sebaliknya, peneliti dengan orientasi konstruktivis atau interpretatif memandang realitas sebagai sesuatu yang bersifat dinamis, dibentuk oleh interaksi sosial, dan dipengaruhi oleh pengalaman subjektif. Karena itu, metode kualitatif seperti wawancara mendalam, studi kasus, observasi partisipatif, dan etnografi dianggap lebih tepat untuk menggali bagaimana individu memaknai pengalaman mereka. Pendekatan ini tidak bertujuan menemukan hukum umum, tetapi memahami kompleksitas realitas sosial sebagaimana ditafsirkan oleh subjek penelitian.²²

Dalam paradigma ini, data dipahami sebagai hasil negosiasi makna antara peneliti dan partisipan. Oleh karena itu, akurasi penelitian tidak diukur dengan generalisasi statistik, tetapi dengan kedalaman pemahaman, kredibilitas interpretasi, dan konteks yang kaya. Dengan demikian, pilihan metode tidak hanya teknis, tetapi merupakan konsekuensi langsung dari asumsi ontologis yang dianut peneliti.²³

c. Menentukan interpretasi hasil

Pemahaman ontologis juga memengaruhi bagaimana peneliti menafsirkan data dan menarik kesimpulan. Dalam paradigma positivis atau objektivis, peneliti meyakini bahwa realitas sosial memiliki pola atau hukum yang dapat ditemukan melalui pengamatan empiris. Oleh karena itu, interpretasi data diarahkan untuk mengidentifikasi hubungan variabel, menemukan kecenderungan umum, serta merumuskan temuan yang dapat digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas.²⁴ Peneliti dalam tradisi ini cenderung menekankan konsistensi, reliabilitas, dan objektivitas dalam penafsiran, sehingga hasil penelitian harus bebas dari bias peneliti dan dapat diuji ulang oleh peneliti lain melalui replikasi.

²¹ Neuman, W. L. *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. 7th ed. Boston: Pearson, 2014, hlm. 97–103.

²² Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2018, hlm. 22–28.

²³ Bryman, A. *Social Research Methods*. 5th ed. Oxford: Oxford University Press, 2016, hlm. 34–39.

²⁴ Creswell, J. W. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2018, hlm. 175–178.

Sebaliknya, dalam paradigma konstruktivis atau interpretatif, interpretasi hasil tidak berfokus pada generalisasi universal, tetapi pada kedalaman pemahaman terhadap konteks dan makna yang dimunculkan dari data. Peneliti interpretatif percaya bahwa realitas sosial bersifat majemuk, dinamis, dan dibentuk oleh pengalaman subjektif individu atau kelompok. Karena itu, hasil penelitian dipandang sebagai interpretasi yang terikat konteks (context-bound), dan peneliti berusaha memahami bagaimana makna dibangun melalui interaksi sosial.²⁵

Dalam pendekatan ini, penafsiran data merupakan proses reflektif yang melibatkan posisi peneliti, pengalaman partisipan, dan konteks sosial budaya tempat penelitian dilakukan. Validitas tidak ditentukan oleh reliabilitas numerik, tetapi oleh kredibilitas, kepekaan terhadap konteks, dan kemampuan peneliti menangkap kompleksitas realitas sosial.²⁶ Penelitian interpretatif juga mengakui bahwa hasil penelitian tidak pernah sepenuhnya final, karena makna dapat berubah seiring perubahan konteks dan interaksi sosial. Dengan demikian, pilihan ontologis membentuk cara peneliti memaknai data, menentukan keluasan atau kedalaman temuan, serta bagaimana hasil tersebut diposisikan dalam wacana ilmiah yang lebih luas.²⁷

Dengan demikian, ontologi bukan sekadar teori abstrak, tetapi merupakan kerangka berpikir fundamental yang menentukan arah seluruh proses ilmiah. Ontologi membimbing peneliti dalam memahami apa yang layak disebut sebagai realitas, bagaimana realitas tersebut dapat diakses, serta bentuk bukti apa yang dianggap sah. Karena itu, pilihan ontologis memengaruhi hampir setiap aspek penelitian: mulai dari penentuan objek kajian, pemilihan jenis data, teknik analisis, hingga cara peneliti menafsirkan temuan dan menarik kesimpulan.²⁸ Dengan kata lain, ontologi berfungsi sebagai fondasi filosofis yang memastikan konsistensi logis antara asumsi dasar, rancangan metodologis, dan interpretasi ilmiah.

Adapun Contoh Implementasi Ontologi dalam Disiplin Ilmu, yakni sebagai berikut:

a. Ilmu Alam

Dalam disiplin ilmu alam, seperti fisika, kimia, atau biologi, ontologi yang dianut umumnya bersifat realis dan materialis.

²⁵ Crotty, M. *The Foundations of Social Research: Meaning and Perspective in the Research Process*. London: Sage Publications, 1998, hlm. 66–69.

²⁶ Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2018, hlm. 43–48.

²⁷ Bryman, A. *Social Research Methods*. 5th ed. Oxford: Oxford University Press, 2016, hlm. 401–405.

²⁸ Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. "Competing Paradigms in Qualitative Research," dalam Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (eds.), *The Landscape of Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2011, hlm. 105–107.

Fenomena seperti gravitasi, medan magnet, reaksi kimia, atau pertumbuhan sel dipahami sebagai realitas objektif yang dapat diamati secara langsung atau tidak langsung, serta berlaku universal. Realitas ini tidak bergantung pada persepsi atau interpretasi manusia; ia eksis secara independen. Karena itulah, metode eksperimen, pengukuran, dan observasi sistematis dianggap paling tepat dalam ilmu alam, sesuai dengan asumsi bahwa dunia fisik memiliki keteraturan dan hukum kausal yang dapat ditemukan melalui penelitian empiris.²⁹

b. Ilmu Sosial

Ilmu sosial, seperti sosiologi, antropologi, ilmu politik, dan psikologi sosial, cenderung menganut ontologi yang lebih interpretatif. Fenomena seperti solidaritas, identitas gender, tindakan ekonomi, ataupun perilaku politik dipahami sebagai konstruksi sosial yang dibentuk oleh interaksi manusia, nilai budaya, dan konteks historis. Realitas sosial tidak dianggap tunggal atau tetap, tetapi berlapis dan bersifat dinamis. Dengan demikian, makna menjadi unsur penting dalam pemahaman fenomena sosial.³⁰ Karena itu, peneliti ilmu sosial sering menggabungkan pendekatan kualitatif untuk menangkap subjektivitas dan konteks, meski pendekatan kuantitatif tetap digunakan untuk melihat pola dalam skala luas.

c. Humaniora

Dalam bidang humaniora—seperti filsafat, sejarah, sastra, dan studi budaya—realitas dipahami sebagai sesuatu yang sarat makna, simbol, ekspresi, dan interpretasi. Ontologi yang dianut biasanya bersifat hermeneutik, karena realitas manusia dianggap tidak terpisahkan dari bahasa, narasi, simbol, dan pengalaman estetis. Fenomena budaya tidak dapat dipahami hanya melalui pengukuran, tetapi perlu interpretasi mendalam terhadap makna dan intensi yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, pendekatan hermeneutik, semiotik, analisis wacana, dan tafsir tekstual menjadi metode utama dalam disiplin ini.³¹

2. Epistemologi menelaah sumber, batas, dan metode pengetahuan.

Epistemologi adalah cabang filsafat yang mempelajari asal-usul, struktur, batas, dan validitas pengetahuan manusia.¹³ Dalam kajian ilmiah, epistemologi berfungsi sebagai landasan untuk menjelaskan bagaimana ilmuwan memperoleh pengetahuan, bagaimana pengetahuan dibenarkan (justified), dan bagaimana membedakan

²⁹ Chalmers, A. *What Is This Thing Called Science?* 4th ed. Indianapolis: Hackett Publishing, 2013, hlm. 21–30.

³⁰ Berger, P. L., & Luckmann, T. *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*. London: Penguin Books, 1991, hlm. 13–19.

³¹ Gadamer, H.-G. *Truth and Method*. London: Bloomsbury Academic, 2013, hlm. 310–315.

pengetahuan yang sah dari sekadar opini, asumsi, atau informasi mentah.³²

Istilah "pengetahuan" tidak identik dengan "informasi". Informasi dapat berupa data atau fakta terpisah, sementara pengetahuan merupakan hasil pengolahan informasi melalui proses analisis, interpretasi, dan pembenaran. Epistemologi membantu menjelaskan proses transisi dari informasi → pemahaman → pengetahuan.

Dalam ilmu pengetahuan modern, proses ini difasilitasi melalui berbagai metode epistemologis, seperti:

a. Observasi:

Observasi merupakan kegiatan mengumpulkan data empiris melalui pancaindra atau instrumen ilmiah untuk menggambarkan fenomena secara faktual. Dalam tradisi positivistik, observasi dianggap sebagai dasar validitas pengetahuan karena menghasilkan bukti yang dapat diverifikasi.³³

b. Eksperimen:

Eksperimen adalah metode pengujian hipotesis dalam kondisi terkontrol untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat. Dengan memanipulasi variabel tertentu dan menjaga variabel lain tetap konstan, peneliti dapat memastikan apakah suatu faktor benar-benar memengaruhi fenomena yang diamati.³⁴

c. Induksi:

Induksi adalah proses penalaran dari data atau kasus-kasus spesifik menuju generalisasi atau kesimpulan yang lebih umum. Metode ini sering digunakan dalam penelitian empiris ketika pola-pola tertentu muncul secara konsisten dari temuan lapangan.³⁵

d. Deduksi:

Deduksi merupakan penarikan kesimpulan logis dari premis atau teori yang telah ada. Jika premis dianggap benar, maka kesimpulan deduktif juga harus benar secara logis. Pendekatan ini umum dalam pengujian teori atau penyusunan model teoretis.³⁶

e. Metode ilmiah:

Metode ilmiah adalah proses sistematis yang mencakup perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan dan verifikasi data, analisis temuan, serta evaluasi terhadap teori atau

³² Steup, M. "Epistemology," dalam *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2017, hlm. 5–7.

³³ Creswell, J. W. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Thousand Oaks: Sage, 2014, hlm. 54–56.

³⁴ Babbie, E. *The Practice of Social Research*. Belmont: Wadsworth, 2013, hlm. 89–92.

³⁵ Neuman, W. L. *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Boston: Allyn & Bacon, 2011, hlm. 111–113.

³⁶ Chalmers, A. *What Is This Thing Called Science?* Indianapolis: Hackett, 2013, hlm. 45–47.

model penelitian. Metode ini bertujuan menghasilkan pengetahuan yang objektif, dapat diuji, dan dapat direplikasi.³⁷ Kesemua metode ini digunakan untuk mencapai pengetahuan yang teruji, rasional, dan reliabel.

Analisis Epistemologis

Analisis epistemologis menuntut ilmuwan untuk memahami bahwa pengetahuan tidak berdiri di ruang kosong melainkan berada dalam jaringan teori, paradigma, dan norma ilmiah tertentu. Dengan demikian, epistemologi memiliki beberapa fungsi kritis:

a. Menilai keabsahan sumber pengetahuan

Epistemologi membantu menentukan apakah suatu pengetahuan bersumber dari pengalaman empiris (empirisme), kemampuan rasional (rasionalisme), intuisi, otoritas tradisi, atau wahyu.³⁸ Masing-masing sumber memiliki batas validitas berbeda: empirisme kuat dalam hal observasi, tetapi lemah dalam menjangkau entitas metafisik; rasionalisme kuat dalam konsistensi logis namun bergantung pada premis; sedangkan wahyu memiliki klaim kebenaran transenden namun memerlukan metode hermeneutik dalam penafsirannya. Pemahaman batas-batas ini penting untuk menjaga integritas penelitian ilmiah maupun kajian keagamaan.

b. Menentukan standar pembenaran pengetahuan

Setiap disiplin ilmu menggunakan kriteria pembenaran tertentu untuk menilai sah atau tidaknya sebuah klaim pengetahuan.³⁹ Dalam sains modern, standar tersebut mencakup:

- 1) Koherensi: pengetahuan harus selaras dengan teori yang telah teruji;
 - 2) Konsistensi empiris: terdapat dukungan data observasional atau eksperimental;
 - 3) Replikabilitas: temuan dapat diulang oleh peneliti lain dalam kondisi serupa;
 - 4) Daya eksplanasi dan prediksi: teori mampu menjelaskan fenomena dan memprediksi gejala baru secara akurat.⁴⁰
- Standar ini membedakan pengetahuan ilmiah dari opini atau spekulasi yang tidak teruji.

c. Memetakan batas pengetahuan manusia

Epistemologi menyadari bahwa pengetahuan manusia selalu dibatasi kemampuan inderawi, kapasitas logika, serta teknologi

³⁷ Godfrey-Smith, P. *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science*. Chicago: University of Chicago Press, 2003, hlm. 23–27.

³⁸ Audi, R. *Epistemology: A Contemporary Introduction to the Theory of Knowledge*. New York: Routledge, 2011, hlm. 21–28.

³⁹ Steup, M., Sosa, E., & Turri, J. (eds.). *Contemporary Debates in Epistemology*. Oxford: Blackwell, 2014, hlm. 57–63.

⁴⁰ Godfrey-Smith, P. *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science*. Chicago: University of Chicago Press, 2003, hlm. 35–38.

yang tersedia.⁴¹ Banyak fenomena alam berskala mikro (seperti mekanika kuantum) atau makro (kosmologi) yang tidak dapat diakses langsung oleh indera sehingga membutuhkan model teoritis dan instrumen ilmiah canggih. Bahkan dalam ilmu sosial, keterbatasan perspektif, bahasa, dan konteks budaya memengaruhi kualitas interpretasi.

- d. Menganalisis problem epistemik dalam sains modern
Sains kontemporer menghadapi sejumlah tantangan epistemologis, seperti bias peneliti, ketidakstabilan paradigma ilmiah, problem replikasi, serta konstruksi sosial atas fakta ilmiah.⁴² Kritik dari filsafat sains kontemporer mengingatkan bahwa pengetahuan ilmiah tidak pernah bebas nilai sepenuhnya; ia terikat kerangka konseptual, praktik laboratorium, komunitas ilmiah, dan dinamika sosial tertentu. Pemahaman ini penting agar ilmuwan tidak terjebak pada klaim objektivitas absolut.

Beberapa persoalan epistemik yang krusial meliputi:

- a. Bias ilmiah
Peneliti membawa nilai, preferensi, dan perspektif tertentu yang dapat memengaruhi pemilihan data, analisis, hingga interpretasi. Bias dapat muncul dalam bentuk seleksi sampel, bias publikasi, atau framing teori.
- b. Keterbatasan objektivitas
Objektivitas mutlak sulit dicapai. Setiap pengamatan selalu dipengaruhi oleh alat, bahasa, budaya, dan posisi sosial peneliti. Hal ini menjadi bagian dari kritik konstruktivisme terhadap positivisme.
- c. Konstruksi sosial pengetahuan
Sejumlah fakta ilmiah bukan hanya hasil observasi, tetapi juga produk negosiasi, konsensus ilmuwan, dan konteks sosial-historis. Contohnya konsep penyakit mental, nilai ekonomi, atau klasifikasi sosial.
- d. Ketergantungan pada paradigma
Thomas Kuhn menekankan bahwa ilmu berkembang dalam kerangka paradigma yang diterima kolektif.⁴⁴ Artinya, pengetahuan ilmiah dipengaruhi struktur komunitas ilmiah, bukan hanya fakta empiris.

Dengan demikian, epistemologi memberikan landasan kritis bagi pengembangan ilmu pengetahuan, memastikan bahwa pengetahuan bukan hanya akurat, tetapi juga terjustifikasi, valid, dan diperoleh melalui cara-cara yang sah.

Contoh Penerapan Epistemologi dalam Ilmu

⁴¹ Chalmers, A. *What Is This Thing Called Science?* Indianapolis: Hackett, 2013, hlm. 62–67.

⁴² Kuhn, T. S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 2012, hlm. 70–92.

- a. Dalam fisika, pengetahuan diperoleh melalui eksperimen berulang, seperti pengamatan terhadap percepatan gravitasi.⁴³
 - b. Dalam biologi, metode induktif digunakan untuk menyimpulkan pola evolusi dari fosil.⁴⁴
 - c. Dalam ilmu sosial, wawancara dan observasi partisipatif digunakan untuk memahami fenomena sosial yang tidak dapat diukur secara numerik.⁴⁵
 - d. Dalam teologi Islam, epistemologi mengatur sumber pengetahuan seperti wahyu, akal, dan tradisi (naql), serta bagaimana menafsirkan teks suci secara metodologis.⁴⁶
3. Aksiologi berfokus pada nilai, etika, dan tanggung jawab ilmuwan. Aksiologi merupakan cabang filsafat yang membahas nilai (value), etika, dan tujuan dari kegiatan ilmiah. Dalam konteks ilmu pengetahuan, aksiologi menelaah sejauh mana ilmu diarahkan untuk kebaikan dan kemanfaatan manusia, serta bagaimana proses ilmiah dijalankan dengan mengedepankan integritas moral.⁴⁷
- Ilmu bukan sekadar upaya memahami dunia, tetapi juga aktivitas yang berdampak langsung pada kehidupan sosial, budaya, ekonomi, dan ekologi. Oleh karena itu, aktivitas ilmiah memerlukan pertanggungjawaban moral. Ilmuwan dituntut untuk menjaga kejujuran dalam pengumpulan data, transparansi metode, dan menghindari manipulasi, fabrikasi, atau plagiarisme.⁴⁸ Selain itu, ilmuwan harus mempertimbangkan dampak sosial dari penelitian yang dilakukan, mulai dari penggunaan teknologi hingga dampak etis terhadap lingkungan, keamanan, atau kelompok rentan.
- Dengan demikian, aksiologi menyadarkan bahwa ilmu tidak pernah bebas nilai (value-free). Setiap pengetahuan ilmiah selalu dikaitkan dengan konteks sosial tempat ia diproduksi dan digunakan.⁴⁹ Aksiologi memberikan kerangka untuk menilai apakah suatu penelitian membawa manfaat, menimbulkan risiko, atau justru membuka potensi penyalahgunaan teknologi—seperti rekayasa genetika, kecerdasan buatan, dan eksploitasi sumber daya alam.
- Contoh Implementasi Aksiologis dalam Ilmu

⁴³ Charles Darwin, *On the Origin of Species* (London: John Murray, 1859), hlm. 120–135. Baca juga Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 2002), hlm. 59–65.

⁴⁴ Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln (ed.), *The Sage Handbook of Qualitative Research*, 4th ed. (Thousand Oaks: Sage, 2011), hlm. 150–160.

⁴⁵ M. Kamal Hassan, *Epistemologi Islam* (Kuala Lumpur: ISTAC, 1995), hlm. 23–35.

⁴⁶ Louis O. Kattsoff, *Elements of Philosophy*, terj. Soejono Soemargono (Yogyakarta: Tiara Wacana, 2004), hlm. 317–330.

⁴⁷ Robert K. Merton, "The Normative Structure of Science," dalam *The Sociology of Science* (Chicago: University of Chicago Press, 1973), hlm. 267–278.

⁴⁸ Sheila Jasanoff, *The Ethics of Invention: Technology and the Human Future* (New York: W. W. Norton, 2016), hlm. 45–52.

⁴⁹ Helen Longino, *Science as Social Knowledge* (Princeton: Princeton University Press, 1990), hlm. 12–20.

- a. Ilmu kesehatan: penelitian vaksin harus mempertimbangkan keselamatan manusia, informed consent, dan keadilan distribusi.⁵⁰
- b. Ilmu komputer: pengembangan kecerdasan buatan menuntut regulasi etis agar tidak disalahgunakan untuk manipulasi politik atau pelanggaran privasi.⁵¹
- c. Ilmu lingkungan: ilmuwan wajib mempertimbangkan dampak ekologis, keberlanjutan, dan generasi masa depan.⁵²
- d. Ilmu sosial: peneliti harus menjaga etika wawancara, kerahasiaan informan, dan menghindari bias dalam interpretasi.⁵³

Aksiologi memastikan bahwa ilmu tidak hanya benar secara epistemik, tetapi juga baik secara moral dan berguna secara sosial.

Analisis

- a. Keterkaitan Ketiga Dasar Ilmu

Ketiga dasar ilmu—ontologi, epistemologi, dan aksiologi—tidak berjalan secara terpisah. Sebaliknya, ketiganya membentuk struktur keilmuan yang terintegrasi:

- 1) Ontologi menentukan *apa* yang diteliti: sifat realitas, objek kajian, dan batas eksistensi.
- 2) Epistemologi menentukan *bagaimana* pengetahuan diperoleh: metode, justifikasi, validitas, dan kriteria kebenaran.
- 3) Aksiologi menentukan *untuk apa* pengetahuan digunakan dan *bagaimana seharusnya* proses ilmiah dijalankan secara etis.

Ketiga aspek ini membentuk siklus filosofis keilmuan: ilmuwan memilih objek penelitian berdasarkan asumsi ontologis tertentu, menggunakan metode epistemologis untuk memproduksi pengetahuan, dan akhirnya menilai manfaat atau risiko pengetahuan melalui kerangka aksiologis.

Keterpaduan tersebut menciptakan bangunan keilmuan yang komprehensif, koheren, dan bertanggung jawab. Tanpa ontologi, ilmu kehilangan objek. Tanpa epistemologi, ilmu kehilangan metode. Tanpa aksiologi, ilmu kehilangan arah moral.⁵⁴

- b. Implikasi Praktis

⁵⁰ Ezekiel J. Emanuel et al., *Principles of Biomedical Ethics* (New York: Oxford University Press, 2011), hlm. 99–110.

⁵¹ Luciano Floridi, *The Ethics of Information* (Oxford: Oxford University Press, 2013), hlm. 145–155.

⁵² Bryan G. Norton, *Sustainability: A Philosophy of Adaptive Ecosystem Management* (Chicago: University of Chicago Press, 2005), hlm. 75–88.

⁵³ Alan Bryman, *Social Research Methods*, 5th ed. (Oxford: Oxford University Press, 2016), hlm. 125–134.

⁵⁴ Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu* (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2012), hlm. 45–58.

Pemahaman atas ketiga dimensi dasar ini memiliki dampak besar dalam praktik keilmuan modern:

1) Pengembangan Kurikulum

Kurikulum pendidikan tinggi membutuhkan fondasi filosofis agar mahasiswa memahami:

- a) apa objek ilmu (ontologi),
- b) bagaimana cara kerja ilmu (epistemologi),
- c) dan bagaimana ilmu berdampak pada masyarakat (aksiologi).⁵⁵

Hal ini membantu mencetak ilmuwan yang tidak hanya cerdas secara teknis, tetapi juga bijak secara etis.

2) Desain Penelitian

Penelitian harus dimulai dengan pertanyaan ontologis, dibangun dengan metode epistemologis yang tepat, dan dipandu dengan pertimbangan etis.⁵⁶ Dengan demikian, keputusan metodologis ilmuwan menjadi lebih matang, transparan, dan bertanggung jawab.

3) Kebijakan Ilmiah dan Teknologi

Pembuat kebijakan membutuhkan pemahaman aksiologis untuk mengatur:

- riset bioteknologi,
- kecerdasan buatan,
- lingkungan dan perubahan iklim,
- data privasi,
- dan keamanan publik.⁵⁷

Dengan melibatkan ketiga dimensi ilmu, kebijakan menjadi lebih ilmiah sekaligus humanistik.

4) Profesionalisme Ilmuwan

Kesadaran aksiologis membentuk karakter ilmuwan: jujur, transparan, bertanggung jawab sosial, dan menjadikan pengetahuan sebagai sarana kebaikan bersama,⁵⁸ bukan alat dominasi atau komodifikasi semata.

B. Ontologi ilmu: realitas & eksistensi

Ontologi adalah cabang filsafat yang mempelajari hakikat realitas, eksistensi, dan apa yang benar-benar ada.⁵⁹ Dalam konteks ilmu, ontologi menekankan pertanyaan mendasar: "Apa yang menjadi objek studi ilmu?"

⁵⁵ Peter Jarvis, *The Routledge International Handbook of Learning* (London: Routledge, 2009), hlm. 210–220.

⁵⁶ Creswell, John W., *Research Design*, 4th ed. (Thousand Oaks: Sage, 2014), hlm. 5–12.

⁵⁷ Langdon Winner, *The Whale and the Reactor* (Chicago: University of Chicago Press, 1986), hlm. 95–112.

⁵⁸ Ziman, John, *Real Science: What It Is and What It Means* (Cambridge: Cambridge University Press, 2000), hlm. 210–224.

⁵⁹ Ibid., hlm. 10–15.

dan "Apa sifat realitas yang dapat diamati, diketahui, atau dipahami?" Ontologi tidak hanya berkaitan dengan fenomena yang tampak secara fisik, tetapi juga menyangkut konsep abstrak, fenomena sosial, dan struktur yang mendasari realitas.⁶⁰

Secara konseptual, ontologi membedakan realitas ke dalam beberapa kategori:

1. Realitas fisik / objektif:

Realitas fisik atau objektif merujuk pada fenomena yang keberadaannya tidak bergantung pada persepsi, keyakinan, konstruksi budaya, ataupun aktivitas kognitif manusia. Fenomena ini tetap ada meskipun tidak diamati, tidak disadari, atau bahkan belum dipahami oleh manusia. Atom tetap berputar, planet bergerak dalam orbitnya, dan gelombang elektromagnetik terus merambat dalam ruang hampa, terlepas dari ada atau tidaknya pengamat manusia.

Dalam kerangka ontologi realisme, realitas fisik dipahami sebagai entitas yang bersifat universal, stabil, dan independen, sehingga dapat dipelajari melalui observasi empiris dan eksperimen ilmiah.⁶¹ Pendekatan ini mengandaikan bahwa dunia fisik memiliki struktur yang tetap dan dapat diprediksi, sehingga hukum-hukum alam—seperti gravitasi, termodinamika, atau mekanika kuantum—dipandang sebagai pola kausal yang bekerja secara konsisten.

Paradigma ini menjadi fondasi utama bagi ilmu-ilmu alam (natural sciences). Fisika, kimia, astronomi, dan biologi bergantung pada asumsi bahwa realitas fisik dapat:

- a. Diobservasi secara sistematis
melalui instrumen ilmiah seperti teleskop, spektrometer, atau mikroskop elektron.
- b. Diukur dan dikuantifikasi
sehingga fenomena dapat dirumuskan dalam bentuk angka, grafik, atau model matematis.
- c. Diprediksi dan diuji Kembali
melalui eksperimen berulang untuk memastikan konsistensi dan objektivitas temuan.

Dalam filsafat ilmu, pemahaman ini juga terkait dengan gagasan mengenai *mind-independent world*, yakni dunia yang tetap memiliki struktur ontologis tertentu meskipun tidak disadari oleh subjek.⁶² Pendekatan ini membedakan realitas fisik dari realitas sosial atau konseptual, yang lebih dipengaruhi oleh konstruksi manusia.

Dengan demikian, realitas fisik merupakan pilar penting dalam pemahaman ilmiah karena menyediakan dasar empiris bagi

⁶⁰ Ibid. hlm. 10–15.

⁶¹ Bhaskar, Roy. *A Realist Theory of Science*. London: Verso, 2008, hlm. 15–22.

⁶² Ladyman, James. *Understanding Philosophy of Science*. London: Routledge, 2002, hlm. 45–53.

pembentukan teori, hukum alam, serta pemodelan ilmiah yang dapat diaplikasikan dalam teknologi dan pengembangan pengetahuan.

2. Realitas sosial / konstruksi sosial:

Realitas sosial atau konstruksi sosial merupakan jenis realitas yang tidak hadir secara alami, melainkan dibentuk, dinegosiasi, dan dipertahankan melalui interaksi manusia, struktur budaya, bahasa, dan institusi sosial. Fenomena seperti kekuasaan, norma, nilai, sistem ekonomi, hukum, lembaga keluarga, bahkan identitas gender, bukanlah entitas yang berdiri sendiri seperti gunung atau atom. Ia merupakan hasil dari proses historis, praktik sosial, dan kesepakatan kolektif antarindividu dalam masyarakat.⁶³

Dalam kerangka konstruksionisme sosial, realitas sosial dianggap sebagai sesuatu yang *diciptakan* oleh manusia melalui kegiatan sehari-hari. Ia tidak bersifat tetap, melainkan dinamis, berubah sesuai konteks budaya, relasi kuasa, dan pengalaman sosial. Dengan kata lain, realitas sosial adalah produk dari cara manusia memahami, memberi makna, dan mempraktikkan dunia sosial yang mereka huni. Salah satu pemikiran paling berpengaruh dalam menjelaskan bagaimana realitas sosial terbentuk adalah karya Peter L. Berger dan Thomas Luckmann, yang mengemukakan bahwa realitas sosial terbentuk melalui tiga proses utama:

a. Eksternalisasi

Proses ketika individu menciptakan makna, tindakan, dan institusi melalui aktivitas sosial sehari-hari. Masyarakat "diciptakan" melalui tindakan manusia.

b. Objektivasi

Proses ketika hasil-hasil eksternalisasi tersebut dipersepsikan sebagai sesuatu yang objektif, stabil, dan berdiri di luar kehendak individu—seolah-olah ia nyata seperti benda fisik.

c. Internalisasi

Proses ketika individu menyerap realitas sosial yang sudah diobjektivasi tersebut sehingga menjadi bagian dari struktur kognitif, identitas, dan tindakan mereka.⁶⁴

Ketiga proses ini menunjukkan bahwa realitas sosial bersifat dialektis: manusia membentuk masyarakat, tetapi pada saat yang sama masyarakat juga membentuk manusia.

Konsekuensinya, pemahaman terhadap realitas sosial tidak dapat sepenuhnya disederhanakan melalui pengukuran kuantitatif atau observasi langsung seperti pada realitas fisik. Pendekatan terhadap realitas sosial memerlukan seperangkat metode dan kerangka analisis yang sensitif terhadap makna, konteks, dan dinamika kekuasaan.

⁶³ Hacking, Ian. *The Social Construction of What?* Cambridge: Harvard University Press, 1999, hlm. 34–40.

⁶⁴ Berger, Peter L., & Luckmann, Thomas. *The Social Construction of Reality*. New York: Anchor Books, 1966, hlm. 60–72.

Karena realitas sosial dibentuk melalui interaksi dan simbol, peneliti perlu menggunakan strategi berikut:

- a. Pendekatan Interpretatif,
Pendekatan ini menekankan pemahaman mendalam terhadap tindakan sosial dari sudut pandang aktor. Max Weber menyebutnya sebagai *verstehen*, yaitu memahami tindakan manusia berdasarkan motif dan makna yang mereka berikan.⁶⁵
- b. Analisis terhadap makna subjektif,
Makna subjektif merupakan komponen kunci dalam membangun realitas sosial. Makna ini dibentuk melalui pengalaman, interaksi, dan konteks budaya. Analisis ini berkaitan erat dengan fenomenologi Alfred Schutz yang menekankan bahwa dunia sosial dipahami melalui struktur kesadaran manusia.⁶⁶
- c. Pemahaman konteks historis dan budaya,
Fenomena sosial selalu tertanam dalam konteks historis dan budaya tertentu. Clifford Geertz menegaskan pentingnya "interpretasi budaya" melalui *thick description* untuk memahami makna simbolik yang tersembunyi di balik praktik sosial.⁶⁷
- d. serta kesadaran akan peran bahasa, simbol, dan relasi kuasa.
Bahasa dan simbol tidak hanya merepresentasikan realitas, tetapi turut membentuknya. Michel Foucault menunjukkan bagaimana wacana (*discourse*) membentuk relasi kuasa, menentukan apa yang dianggap "benar," dan mengatur cara individu memahami diri dan dunia.⁶⁸

Oleh karena itu, fenomena sosial dipahami bukan sebagai entitas universal yang berlaku sama di semua tempat, tetapi sebagai produk makna yang terus dibentuk, dinegosiasikan, dan dipertahankan secara sosial.

3. Realitas konseptual / abstrak:

Merujuk pada konstruksi teoretis, simbolik, atau matematika yang digunakan manusia untuk memahami dunia. Realitas ini meliputi teori matematika, model ekonomi, konsep keadilan, atau skema kognitif. Keberadaannya tidak bersifat fisik namun memiliki daya penjelas (*explanatory power*) yang kuat.⁶⁹ Dalam filsafat ilmu, realitas abstrak sering diperdebatkan melalui posisi *realism* vs.

⁶⁵ Weber, Max. *Economy and Society*. Berkeley: University of California Press, 1978, hlm. 4–6.

⁶⁶ Schutz, Alfred. *The Phenomenology of the Social World*. Evanston: Northwestern University Press, 1967, hlm. 20–35.

⁶⁷ Geertz, Clifford. *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books, 1973, hlm. 5–10.

⁶⁸ Foucault, Michel. *Power/Knowledge: Selected Interviews and Other Writings*. New York: Pantheon, 1980, hlm. 131–135.

⁶⁹ Mark Colyvan, *An Introduction to the Philosophy of Mathematics* (Cambridge: Cambridge University Press, 2012), hlm. 14–18.

instrumentalism: apakah konsep ilmiah "benar-benar ada" atau hanya alat untuk menjelaskan fenomena.⁷⁰

Ontologi dalam Ilmu Alam

Dalam ilmu alam, realitas dianggap objektif, stabil, dan dapat diukur.⁷¹

Fenomena alam memiliki eksistensi independen dari persepsi manusia, sehingga dapat diamati, diulang, dan diverifikasi melalui eksperimen.

Contohnya:

1. Fisika: Hukum Newton tetap berlaku terlepas dari siapa yang mengamati atau kapan eksperimen dilakukan.
2. Kimia: Reaksi kimia dapat direplikasi di laboratorium dengan hasil yang konsisten.
3. Biologi: Proses metabolisme atau reproduksi dapat diamati dan diukur dengan metode empiris.

Ontologi ini mendasari penggunaan metode kuantitatif, eksperimen laboratorium, dan model matematis, karena dunia fisik dianggap dapat direpresentasikan secara akurat melalui pengukuran dan observasi. Analisis ilmiah menekankan hubungan kausal, generalisasi, dan prediksi yang bersifat universal.

Ontologi dalam Ilmu Sosial

Berbeda dengan ilmu alam, ilmu sosial menekankan bahwa realitas bersifat dinamis dan konstruktif, terbentuk oleh interaksi manusia, budaya, dan institusi.⁷² Contohnya:

1. Sosiologi: Konsep kelas sosial, identitas gender, atau norma masyarakat bervariasi antara komunitas dan periode sejarah.
2. Psikologi sosial: Persepsi individu tentang realitas dipengaruhi oleh pengalaman, lingkungan sosial, dan nilai budaya.
3. Ekonomi: Nilai mata uang atau perilaku pasar dipengaruhi oleh kepercayaan dan interaksi sosial, bukan hanya hukum alam semata.

Dalam konteks ini, ontologi mendorong penggunaan metode kualitatif, studi kasus, etnografi, dan wawancara, karena fenomena sosial tidak selalu dapat diukur secara kuantitatif. Realitas sosial dipahami melalui pemaknaan, interpretasi, dan konteks historis.

Analisis dan Implikasi Ontologi dalam Penelitian

1. Penentuan objek studi: Ontologi membantu peneliti menentukan fenomena yang layak diamati dan dianalisis. Misalnya, seorang fisikawan akan fokus pada materi dan energi, sedangkan seorang sosiolog meneliti perilaku manusia dan institusi sosial.

⁷⁰ Bas C. van Fraassen, *The Scientific Image* (Oxford: Clarendon Press, 1980), hlm. 40–45.

⁷¹ Bhaskar, R. *A Realist Theory of Science*, London, Verso, 1975, hlm. 25–30.

⁷² Berger, P. L., & Luckmann, T. *The Social Construction of Reality*, New York, Anchor Books, 1966, hlm. 45–50.

2. Pengaruh terhadap metodologi: Ontologi menentukan pendekatan penelitian. Realitas objektif memerlukan metode kuantitatif, sedangkan realitas konstruktif memerlukan metode kualitatif.⁷³
3. Refleksi epistemologis: Memahami ontologi mencegah kesalahan epistemologis, seperti mencoba mengukur fenomena sosial menggunakan alat dan metode ilmu alam tanpa adaptasi terhadap konteks.
4. Pengembangan teori: Ontologi menjadi dasar bagi pengembangan teori ilmiah. Teori hanya dapat dibangun jika objek studi dan sifat realitas yang diteliti dipahami secara konseptual dan sistematis.

Contoh Penerapan Ontologi dalam Studi Nyata

1. Ilmu Alam:
Penelitian efek pemanasan global pada es kutub menggunakan pengukuran temperatur, citra satelit, dan model fisik. Ontologi di sini menekankan eksistensi nyata fenomena fisik yang dapat diukur.
2. Ilmu Sosial:
Penelitian perubahan norma gender di masyarakat urban menggunakan wawancara mendalam dan observasi partisipatif. Realitas dianggap terbentuk melalui interaksi sosial dan norma budaya, sehingga data kualitatif menjadi penting.

Ontologi ilmu adalah fondasi konseptual yang menentukan apa yang dianggap "realitas" dan "layak dipelajari". Pemahaman ontologi yang jelas memungkinkan ilmuwan untuk:

1. Menentukan objek dan fenomena yang relevan.
2. Memilih metodologi yang tepat.
3. Menginterpretasikan hasil penelitian secara konsisten dengan sifat realitas yang dianut.

Dengan demikian, ontologi tidak hanya menjadi landasan filosofis, tetapi juga praktis dalam membangun ilmu yang sah dan dapat dipertanggungjawabkan.

C. Epistemologi ilmu: sumber, batas, dan metode pengetahuan

Epistemologi adalah cabang filsafat yang mempelajari sumber, sifat, dan batas-batas pengetahuan, termasuk bagaimana manusia memperoleh, menilai, dan menggunakan pengetahuan.⁷⁴ Epistemologi menekankan pertanyaan mendasar: "Bagaimana kita mengetahui sesuatu?", "Apa yang membedakan informasi dari pengetahuan?", dan "Bagaimana kebenaran dapat dibenarkan dan divalidasi?"

1. Perbedaan informasi dan pengetahuan:
 - a. Informasi adalah data mentah atau fakta yang belum dianalisis, contohnya angka statistik, laporan observasi, atau hasil survei.

⁷³ Chalmers, A. F. *What is This Thing Called Science?*, Indianapolis, Hackett Publishing, 2013, hlm. 40–45.

⁷⁴ Audi, R. *Epistemology: A Contemporary Introduction to the Theory of Knowledge*, London, Routledge, 2010, hlm. 40–45.

- b. Pengetahuan muncul ketika informasi diolah, dipahami, dan diterapkan dalam konteks tertentu.⁷⁵ Misalnya, angka polusi udara menjadi pengetahuan ketika dianalisis untuk memahami tren, dampak kesehatan, dan kebijakan lingkungan.
2. Praktik epistemologis:
Pengetahuan ilmiah diperoleh melalui metode ilmiah dan proses kritis, antara lain:
 - a. Observasi: Mengamati fenomena secara sistematis.
 - b. Eksperimen: Menguji hipotesis dalam kondisi terkontrol.
 - c. Deduksi: Menyimpulkan fakta dari premis atau teori umum.
 - d. Induksi: Membentuk generalisasi dari data empiris.
 - e. Peer-review dan replikasi: Memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian.
3. Problematika pengetahuan ilmiah:
 - a. Bias: Preferensi, nilai, atau pandangan peneliti dapat mempengaruhi hasil penelitian. Contoh: Bias seleksi dalam eksperimen.
 - b. Konstruksi sosial: Beberapa fakta ilmiah dipengaruhi oleh konteks sosial, budaya, dan politik. Misalnya, interpretasi data perilaku manusia bisa berbeda antar komunitas.
 - c. Objektivitas terbatas: Pengamatan selalu dipengaruhi oleh persepsi manusia. Solusi: penggunaan metode ilmiah, peer-review, dan replikasi penelitian untuk meminimalkan subjektivitas.

Analisis

1. Epistemologi menjadi fondasi metodologi ilmiah, karena menentukan cara memperoleh pengetahuan yang sah dan dapat dipertanggungjawabkan.
2. Pemahaman epistemologis membantu ilmuwan membedakan keyakinan yang sah dari opini subjektif dan mengembangkan teori yang konsisten.
3. Di era informasi digital, kemampuan menilai kredibilitas sumber menjadi bagian penting dari penguasaan pengetahuan, karena akses informasi sangat luas tetapi kualitasnya bervariasi.⁷⁶
4. Integrasi epistemologi dengan ontologi dan aksiologi memastikan bahwa ilmu yang dikembangkan tidak hanya akurat secara fakta, tetapi juga relevan dan etis dalam penerapannya.

Contoh Penerapan Epistemologi dalam Studi Nyata

1. Ilmu Alam: Peneliti menggunakan eksperimen laboratorium untuk menguji efek obat baru terhadap sel kanker. Hipotesis diuji, data dianalisis, dan hasil peer-review memastikan validitas ilmiah.

⁷⁵ Popper, K. R. *The Logic of Scientific Discovery*, London, Routledge, 2002, hlm. 42–45.

⁷⁶ Chalmers, A. F. *What is This Thing Called Science?*, Indianapolis, Hackett Publishing, 2013, hlm. 40–45.

2. Ilmu Sosial: Peneliti melakukan wawancara mendalam dan analisis kualitatif untuk memahami dinamika budaya masyarakat urban. Penafsiran data dilakukan secara reflektif untuk mengurangi bias dan memperkuat validitas pengetahuan.

Epistemologi ilmu menekankan bahwa pengetahuan ilmiah tidak muncul begitu saja, tetapi melalui proses sistematis yang kritis, metodologis, dan terverifikasi. Dengan memahami epistemologi, ilmuwan dapat:

1. Memperoleh pengetahuan yang sah dan dapat dipertanggungjawabkan.
2. Menghindari bias dan kesalahan dalam interpretasi data.
3. Mengintegrasikan metode penelitian dengan konteks sosial, etika, dan tujuan ilmiah.

D. Aksiologi ilmu: nilai, etika, dan tanggung jawab ilmuwan

Aksiologi ilmu merupakan dimensi filosofis yang menelaah bagaimana nilai (values) melekat dalam proses ilmiah, baik dalam tahap perumusan masalah, pemilihan metode, interpretasi data, maupun penerapan hasil penelitian. Sebagai cabang filsafat, aksiologi tidak hanya membahas apa yang dianggap baik atau benar dalam praktik ilmiah, tetapi juga mengkaji tujuan akhir ilmu pengetahuan, serta tanggung jawab moral ilmuwan terhadap masyarakat dan lingkungan.⁷⁷

Dalam perkembangan filsafat ilmu kontemporer, aksiologi muncul sebagai kritik terhadap pandangan positivistik klasik yang menganggap ilmu bersifat bebas nilai (value-free). Heather Douglas, misalnya, menegaskan bahwa nilai tidak dapat sepenuhnya dihilangkan dari proses ilmiah karena keputusan ilmiah selalu mengandung risiko sosial, politik, dan etis.⁷⁸ Dengan demikian, ilmuwan bukan hanya pencari kebenaran empiris, tetapi juga aktor moral yang harus mempertimbangkan dampak sosial dari pengetahuan yang mereka hasilkan.⁷⁹

Aksiologi juga menempatkan ilmu dalam kerangka tanggung jawab publik. Penelitian tidak hanya dinilai dari akurasi metodologisnya, tetapi juga dari sejauh mana penelitian tersebut memberikan manfaat, tidak menimbulkan kerugian, serta mempertimbangkan keberlanjutan ekologis dan keadilan sosial.⁸⁰ Dalam konteks ini, aksiologi menekankan pentingnya integritas ilmiah, transparansi, kejujuran akademik, serta komitmen terhadap kemaslahatan manusia dan lingkungan.⁸¹

⁷⁷ Larry Laudan, *Science and Values: The Aims of Science and Their Role in Scientific Debate* (University of California Press, 1984), hlm. 1–15.

⁷⁸ Heather Douglas, *Science, Policy, and the Value-Free Ideal* (University of Pittsburgh Press, 2009), hlm. 63–85.

⁷⁹ Philip Kitcher, *Science, Truth, and Democracy* (Oxford University Press, 2001), hlm. 57–72.

⁸⁰ John Ziman, *Real Science: What It Is, and What It Means* (Cambridge University Press, 2000), hlm. 130–149.

⁸¹ Mario Bunge, *Ethics, Science, and Democracy* (Transaction Publishers, 1989), hlm. 22–39.

Selain itu, aksiologi membantu ilmuwan memahami bahwa ilmu tidak berkembang dalam ruang hampa; ia selalu terhubung dengan sistem nilai masyarakat, kebijakan publik, serta dinamika ekonomi dan politik. Oleh karena itu, refleksi aksiologis memungkinkan ilmu bekerja secara lebih bijaksana, etis, dan bertanggung jawab.⁸²

1. Ilmu tidak bersifat netral:

Meskipun metode ilmiah berupaya objektif, penelitian pada kenyataannya tidak pernah sepenuhnya bebas dari nilai. Pilihan ilmuwan dalam menentukan topik penelitian, pendekatan metodologis, teknik analisis, hingga cara menafsirkan data selalu dipengaruhi oleh latar belakang sosial, kepentingan institusional, pendanaan, serta nilai-nilai pribadi dan budaya.⁸³ Karena itu, netralitas ilmu sering dipahami bukan sebagai ketiadaan nilai, tetapi sebagai upaya menjaga agar proses ilmiah tetap transparan, rasional, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Pilihan metodologis memiliki implikasi langsung terhadap masyarakat, lingkungan, dan arah perkembangan teknologi. Dalam penelitian genetika, misalnya, temuan ilmiah dapat menghasilkan peluang besar untuk pengobatan penyakit genetik, terapi sel, dan personalisasi kesehatan. Namun, di sisi lain, bidang ini juga menimbulkan dilema etis—seperti isu privasi genetik, risiko diskriminasi, manipulasi gen (gene editing), hingga akses yang tidak merata terhadap teknologi kesehatan canggih.⁸⁴ Dengan demikian, ilmu tidak hanya menghasilkan pengetahuan, tetapi juga membawa konsekuensi moral dan sosial yang harus dipertimbangkan secara serius oleh ilmuwan.

2. Etika ilmiah:

Etika ilmiah merupakan bagian penting dari aksiologi ilmu yang mengatur bagaimana penelitian seharusnya dilakukan secara benar, bertanggung jawab, dan sesuai standar moral yang diakui komunitas ilmiah. Etika ilmiah menekankan prinsip-prinsip dasar seperti:

- a. Kejujuran dan transparansi dalam proses pengumpulan, analisis, serta pelaporan data, sehingga temuan dapat diuji ulang dan diverifikasi oleh peneliti lain.
- b. Integritas ilmiah yaitu komitmen untuk menghindari plagiarisme, manipulasi data, duplikasi publikasi, maupun fabrikasi hasil penelitian. Pelanggaran etika semacam ini tidak

⁸² Nicholas Rescher, *Cognitive Pragmatism: The Theory of Knowledge in Pragmatic Perspective* (University of Pittsburgh Press, 2000), hlm. 101–118.

⁸³ Helen Longino, *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry* (Princeton University Press, 1990), hlm. 45–67.

⁸⁴ Sheila Jasanoff, *The Ethics of Invention: Technology and the Human Future* (W. W. Norton & Company, 2016), hlm. 101–128.

hanya merusak reputasi ilmuwan, tetapi juga mengancam kredibilitas ilmu pengetahuan secara keseluruhan.⁸⁵

- c. Keadilan dan tanggung jawab sosial, terutama dalam penelitian yang berdampak langsung pada kehidupan manusia, lingkungan, atau kebijakan publik. Etika menuntut ilmuwan untuk mempertimbangkan konsekuensi jangka panjang dari penelitian yang dilakukan, serta memastikan bahwa manfaat pengetahuan tidak hanya dinikmati segelintir pihak.⁸⁶

Contoh nyata dapat dilihat dalam penelitian farmasi dan uji klinis. Peneliti wajib memastikan bahwa uji obat dilakukan secara adil dan etis, dengan memperoleh persetujuan penuh dari peserta, memberikan informasi yang jelas, serta menjalankan pengawasan ketat melalui komite etik.⁸⁷ Proses ini dirancang untuk meminimalkan risiko bagi pasien dan memaksimalkan manfaat terapeutik, sekaligus menjaga agar penelitian tidak menimbulkan bahaya atau eksploitasi terhadap kelompok rentan.

3. Nilai aksiologis dalam praktik ilmiah:

Nilai aksiologis dalam ilmu pengetahuan berfungsi sebagai kompas etis yang membimbing ilmuwan dalam setiap tahap kegiatan ilmiah. Nilai ini memastikan bahwa proses produksi pengetahuan tidak hanya berorientasi pada kebenaran faktual, tetapi juga memiliki keberpihakan pada kemaslahatan manusia dan kelestarian lingkungan.⁸⁸ Dalam praktiknya, nilai aksiologis membantu ilmuwan dalam beberapa hal penting.

Pertama, nilai aksiologis membimbing ilmuwan memilih topik penelitian yang bermanfaat, bukan sekadar mengikuti tren akademik atau mengejar kepentingan pribadi.⁸⁹ Hal ini menjadikan orientasi penelitian selalu mempertimbangkan kebutuhan masyarakat dan relevansinya terhadap problem nyata.

Kedua, nilai aksiologis menuntun ilmuwan untuk mempertimbangkan dampak sosial dan ekologis dari penelitian yang dilakukan.⁹⁰ Misalnya, dalam bidang energi, aksiologi mendorong ilmuwan untuk mengembangkan energi terbarukan yang lebih

⁸⁵ Nicholas Steneck, *Introduction to the Responsible Conduct of Research* (U.S. Government Printing Office, 2007), hlm. 15–32.

⁸⁶ John P. A. Ioannidis, "Why Most Published Research Findings Are False," *PLoS Medicine*, 2005, hlm. 696–701.

⁸⁷ Ezekiel J. Emanuel et al., *Ethical and Regulatory Aspects of Clinical Research* (Johns Hopkins University Press, 2003), hlm. 45–78.

⁸⁸ Larry Laudan, *Science and Values: The Aims of Science and Their Role in Scientific Debate* (Berkeley: University of California Press, 1984), hlm. 1–15.

⁸⁹ Thomas L. Haskell, "Objectivity Is Not Neutrality: Rhetoric vs. Practice in Science," dalam *Perspectives on Science*, Vol. 4, No. 3 (1996), hlm. 260–278.

⁹⁰ Helen Longino, *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry* (Princeton: Princeton University Press, 1990), hlm. 45–67.

ramah lingkungan dibandingkan memperkuat teknologi bahan bakar fosil yang merusak ekosistem.

Ketiga, nilai aksiologis memastikan bahwa ilmu pengetahuan berkontribusi pada kesejahteraan masyarakat, sehingga temuan ilmiah tidak berhenti pada tataran teori abstrak, tetapi dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas hidup.⁹¹ Dengan demikian, aksiologi menjadikan ilmu bukan hanya "benar", tetapi juga "bermanfaat" dan "bertanggung jawab".

Analisis

1. Aksiologi menghubungkan teori ilmiah dengan praktik moral dan sosial, sehingga penelitian tidak hanya sah secara epistemologis tetapi juga bermanfaat dan bertanggung jawab.
2. Kesadaran aksiologis mencegah penyalahgunaan ilmu, seperti teknologi yang dapat digunakan untuk merugikan manusia atau lingkungan.
3. Integrasi aksiologi dengan ontologi dan epistemologi menghasilkan keilmuan yang holistik: ontologi menentukan apa yang dipelajari, epistemologi menentukan bagaimana pengetahuan diperoleh, dan aksiologi menentukan bagaimana pengetahuan digunakan secara etis dan bermanfaat.⁹²

Contoh Penerapan Aksiologi Ilmu

1. Ilmu Alam:

Peneliti energi terbarukan mempertimbangkan dampak sosial dan lingkungan dari teknologi yang dikembangkan, sehingga penelitian tidak hanya efisien tetapi juga ramah lingkungan.⁹³

2. Ilmu Sosial:

Sosiolog yang meneliti perilaku masyarakat adat harus memastikan metode penelitian menghormati budaya lokal, memperoleh izin, dan tidak merugikan komunitas yang diteliti.⁹⁴

Aksiologi ilmu menegaskan bahwa ilmu pengetahuan tidak dapat dilepaskan dari nilai, etika, dan tanggung jawab sosial. Pemahaman aksiologis membimbing ilmuwan untuk melihat penelitian bukan sekadar sebagai aktivitas akademik atau teknis, tetapi sebagai praktik moral yang memiliki konsekuensi bagi masyarakat, lingkungan, dan peradaban manusia secara luas.⁹⁵

Dalam praktiknya, pemahaman aksiologis mendorong ilmuwan untuk:

⁹¹ Sandra Harding, *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives* (Ithaca: Cornell University Press, 1991), hlm. 12–35.

⁹² Chalmers, A. F. *What is This Thing Called Science?*, Indianapolis, Hackett Publishing, 2013, hlm. 40–45.

⁹³ Sheila Jasanoff, *Technologies of Humility: Citizen Participation in Governing Science* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2003), hlm. 15–18.

⁹⁴ Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln (ed.), *The Sage Handbook of Qualitative Research*, 4th ed. (Thousand Oaks: Sage, 2011), hlm. 129–136.

⁹⁵ Larry Laudan, *Science and Values: The Aims of Science and Their Role in Scientific Debate* (Berkeley: University of California Press, 1984), hlm. 1–15.

1. Menjalankan penelitian dengan integritas, meliputi kejujuran dalam pengumpulan dan pelaporan data, transparansi dalam metodologi, serta komitmen terhadap standar etika ilmiah yang diakui.⁹⁶
2. Mempertimbangkan dampak sosial dan ekologis dari penelitian, sehingga ilmuwan selalu sadar akan konsekuensi jangka pendek maupun panjang bagi masyarakat dan lingkungan.⁹⁷
3. Menghasilkan ilmu yang bermanfaat bagi masyarakat dan perkembangan peradaban manusia, sehingga penelitian tidak berhenti pada tataran teori, tetapi dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas hidup, kesejahteraan, dan keadilan sosial.⁹⁸

Dengan demikian, aksiologi menekankan bahwa ilmu pengetahuan harus berjalan seiring dengan pertimbangan nilai, sehingga ilmuwan berperan tidak hanya sebagai pencari kebenaran, tetapi juga sebagai aktor moral yang bertanggung jawab terhadap dampak sosial dan ekologis dari ilmu yang mereka hasilkan.

E. Relasi ketiga dasar ilmu dalam membentuk bangunan keilmuan

Ontologi, epistemologi, dan aksiologi merupakan tiga pilar utama dalam filsafat ilmu yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Ketiganya membentuk kerangka konseptual yang memandu ilmuwan dalam memahami realitas, menentukan cara memperoleh pengetahuan, serta mempertimbangkan nilai dan implikasi etis dari penggunaan pengetahuan tersebut.⁹⁹ Ontologi menjawab pertanyaan mendasar tentang apa yang ada dan apa yang layak dijadikan objek penelitian; epistemologi mengkaji bagaimana pengetahuan diperoleh, diuji, dan divalidasi; sedangkan aksiologi menilai tujuan, nilai, serta dampak moral dari penerapan pengetahuan ilmiah. Hubungan ini bersifat timbal balik dan saling menguatkan, membentuk landasan yang kokoh bagi setiap proses ilmiah.¹⁰⁰

Dari perspektif ontologis, dunia dilihat sebagai kumpulan fenomena yang memiliki sifat-sifat tertentu dan dapat dipahami secara sistematis. Ilmuwan harus terlebih dahulu menentukan apa yang dianggap sebagai realitas: apakah realitas bersifat material, sosial, konstruktif, atau spiritual.¹⁰¹ Pemahaman ini mempengaruhi pemilihan konsep, kategori, dan fokus penelitian. Misalnya, dalam ilmu alam, ontologi memandang objek kajian sebagai entitas yang dapat diukur dan diobservasi secara empiris; sementara dalam ilmu sosial, realitas sosial dianggap sebagai

⁹⁶ Nicholas Steneck, *Introduction to the Responsible Conduct of Research* (U.S. Government Printing Office, 2007), hlm. 15–32.

⁹⁷ Helen Longino, *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry* (Princeton: Princeton University Press, 1990), hlm. 45–67.

⁹⁸ Sandra Harding, *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives* (Ithaca: Cornell University Press, 1991), hlm. 12–35.

⁹⁹ Benton, Ted & Ian Craib. *Philosophy of Social Science: The Philosophical Foundations of Social Thought*. New York: Palgrave, 2011, hlm. 3–10.

¹⁰⁰ Zahdan, A. *Filsafat Ilmu*. Jakarta: Rajawali Pers, 2019, hlm. 22–25.

¹⁰¹ Chalmers, A. *What Is This Thing Called Science?* Milton Park: Open University Press, 2013, hlm. 9–15.

konstruksi hasil interaksi manusia, sehingga interpretasi dan makna menjadi aspek penting.¹⁰² Dengan demikian, ontologi tidak hanya menentukan *apa* yang diteliti, tetapi juga *bagaimana* peneliti memahami keberadaan objek tersebut.¹⁰³

Epistemologi kemudian berfungsi sebagai landasan metodologis yang menjelaskan bagaimana pengetahuan tentang realitas tersebut diperoleh. Pilihan epistemologis sangat ditentukan oleh asumsi ontologis: apabila realitas dianggap objektif dan independen dari pengamat, maka metode empiris seperti eksperimen atau observasi kuantitatif akan lebih dominan.¹⁰⁴ Sebaliknya, jika realitas dipandang sebagai konstruksi sosial, maka pendekatan kualitatif seperti wawancara mendalam atau etnografi menjadi lebih relevan. Epistemologi memastikan bahwa proses pengumpulan data, verifikasi, dan interpretasi dilakukan sesuai dengan sifat realitas yang diyakini peneliti. Di sinilah pentingnya koherensi antara ontologi dan epistemologi: ketidaksesuaian keduanya akan menghasilkan penelitian yang tidak konsisten secara teoritis maupun metodologis.

Aksiologi melengkapi kedua pendekatan tersebut dengan memperhatikan nilai, tujuan, dan dampak penggunaan pengetahuan. Aksiologi menanyakan: *Untuk apa pengetahuan ini dikembangkan? Siapa yang diuntungkan?*¹⁰⁵ *Apakah penerapan ilmu ini adil dan etis?* Pertanyaan-pertanyaan ini mengarahkan ilmuwan untuk tidak hanya berfokus pada pencarian kebenaran, tetapi juga mempertimbangkan konsekuensi sosial, moral, dan ekologis dari penelitian yang dilakukan. Misalnya, penelitian bioteknologi harus mempertimbangkan isu keamanan pangan, hak kekayaan intelektual, dan dampaknya terhadap petani kecil.¹⁰⁶ Begitu pula dalam ilmu sosial, penelitian tentang komunitas rentan harus menjunjung tinggi etika penelitian, melindungi data responden, serta menghormati budaya lokal.¹⁰⁷

Interkoneksi antara ketiga aspek tersebut terlihat jelas dalam setiap tahap penelitian ilmiah. Ketika ilmuwan mendefinisikan masalah penelitian, pilihan tersebut dipengaruhi oleh asumsi ontologis tentang apa yang dianggap penting atau ada dalam realitas. Selanjutnya, metode penelitian ditentukan oleh kerangka epistemologis yang dipilih, yang membimbing cara ilmuwan mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data. Pada tahap akhir, ketika hasil penelitian digunakan atau disebarluaskan, aspek aksiologis menjadi sentral, karena di sinilah nilai, etika, dan manfaat penelitian diuji dalam konteks sosial.¹⁰⁸

¹⁰² Bryman, Alan. *Social Research Methods*. Oxford: Oxford University Press, 2016, hlm. 28–35.

¹⁰³ Neuman, W. Lawrence. *Social Research Methods*. Boston: Pearson, 2014, hlm. 96–104.

¹⁰⁴ Ibid., hlm. 113–125.

¹⁰⁵ Kitcher, Philip. *Science, Truth, and Democracy*. Oxford: Oxford University Press, 2003, hlm. 45–50.

¹⁰⁶ Thompson, Paul B. *The Ethics of Biotechnology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012, hlm. 71–75.

¹⁰⁷ Silverman, David. *Interpreting Qualitative Data*. London: Sage, 2015, hlm. 90–95.

¹⁰⁸ Creswell, John W. *Research Design*. Thousand Oaks: Sage, 2018, hlm. 55–60.

Contoh nyata keterkaitan ketiga dimensi ini dapat dilihat dalam penelitian mengenai perubahan iklim. Secara ontologis, fenomena perubahan iklim dipahami sebagai realitas yang terjadi akibat interaksi antara faktor alam dan aktivitas manusia.¹⁰⁹ Epistemologinya menggunakan pendekatan multidisipliner: model matematis, observasi satelit, hingga analisis sosial tentang perilaku manusia.¹¹⁰ Aksiologinya menuntut peneliti untuk memikirkan implikasi kebijakan, keadilan lingkungan, dan konsekuensi bagi generasi mendatang. Tanpa integrasi tiga aspek ini, penelitian mengenai perubahan iklim tidak akan menghasilkan pemahaman yang komprehensif maupun solusi yang etis. Dalam konteks ilmu sosial, keterkaitan tersebut juga tampak pada penelitian etnografi tentang komunitas adat. Ontologi penelitian ini mengakui bahwa realitas budaya bersifat plural dan berlapis, mencakup makna simbolik, praktik ritual, serta struktur sosial.¹¹¹ Epistemologinya menekankan metode interpretatif yang sensitif terhadap konteks, seperti observasi partisipatif dan wawancara mendalam.¹¹² Sementara itu, aksiologi menuntut agar penelitian dilakukan secara etis, menghormati hak-hak komunitas, memperoleh izin, dan memastikan bahwa hasil penelitian tidak merugikan kelompok yang diteliti.¹¹³ Integrasi ketiga aspek ini memastikan bahwa penelitian tidak hanya valid secara ilmiah, tetapi juga adil dan bertanggung jawab secara moral.

Pada dasarnya, ketiga pilar filsafat ilmu ini menyediakan kerangka untuk membangun pengetahuan ilmiah yang koheren, sistematis, dan bernilai. Tanpa ontologi yang jelas, peneliti akan kesulitan menentukan objek kajian; tanpa epistemologi yang kuat, proses pengumpulan data menjadi tidak terarah; dan tanpa aksiologi, penelitian kehilangan dimensi kemanusiaannya dan berpotensi menimbulkan dampak negatif.¹¹⁴ Oleh karena itu, memahami hubungan antara ontologi, epistemologi, dan aksiologi bukan hanya penting secara teoretis, tetapi juga sangat menentukan kualitas penelitian dalam praktik.

Dalam dunia akademik modern, integrasi ketiga aspek ini semakin penting mengingat kompleksitas persoalan global. Isu-isu seperti kecerdasan buatan, etika data, kerusakan lingkungan, hingga politik identitas memerlukan pendekatan ilmiah yang bukan hanya tepat secara ontologis dan epistemologis, tetapi juga sensitif terhadap nilai dan dampak sosial.¹¹⁵ Dengan memadukan ketiga dimensi ini, ilmuwan dapat menghasilkan pengetahuan yang tidak hanya benar, tetapi juga bermanfaat, adil, dan berkelanjutan.

¹⁰⁹ IPCC. *Climate Change 2022: Synthesis Report*. Geneva: IPCC, 2022, hlm. 12–20.

¹¹⁰ O'Brien, Karen. "Climate Change and Social Transformations." *Current Opinion in Environmental Sustainability* 35 (2018): 81–87.

¹¹¹ Geertz, Clifford. *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books, 1973, hlm. 5–12.

¹¹² Hammersley, Martyn & Paul Atkinson. *Ethnography: Principles in Practice*. London: Routledge, 2007, hlm. 1–20.

¹¹³ AAA Code of Ethics. American Anthropological Association, 2012.

¹¹⁴ Ritzer, George. *Sociological Theory*. New York: McGraw-Hill, 2013, hlm. 15–18.

¹¹⁵ Floridi, Luciano. *The Ethics of Information*. Oxford: Oxford University Press, 2013, hlm. 102–110.

1. Ontologi sebagai Dasar

Ontologi menentukan apa yang menjadi objek studi dan sifat realitas yang diteliti.¹¹⁶ Misalnya:

- a. Dalam ilmu alam, objek studi adalah fenomena fisik yang objektif.¹¹⁷
- b. Dalam ilmu sosial, objek studi adalah interaksi manusia dan konstruksi sosial yang bersifat dinamis.¹¹⁸

Pemahaman ontologis membantu peneliti memilih fokus penelitian dan menetapkan batas-batas fenomena yang akan dianalisis.¹¹⁹

2. Epistemologi sebagai Metode

Epistemologi menetapkan bagaimana pengetahuan diperoleh, divalidasi, dan dianalisis.¹²⁰

Metode ilmiah, deduksi, induksi, observasi, eksperimen, dan analisis kritis merupakan praktik epistemologis yang menjadikan pengetahuan sah dan dapat dipertanggungjawabkan.¹²¹

Tanpa kerangka epistemologis, data dan fakta yang diperoleh dapat salah tafsir atau tidak relevan dengan teori ilmiah.¹²²

3. Aksiologi sebagai Panduan Nilai

Aksiologi mengarahkan bagaimana pengetahuan digunakan secara etis, bertanggung jawab, dan berorientasi pada kemaslahatan, termasuk mempertimbangkan dampak sosial, moral, dan ekologis dari setiap aktivitas ilmiah.¹²³ Ilmu tidak hanya bertujuan menemukan kebenaran, tetapi juga memastikan bahwa pengetahuan tersebut membawa manfaat dan tidak menimbulkan kerugian bagi manusia maupun lingkungan.

Adapun contoh-contoh penerapannya adalah sebagai berikut:

- a. Peneliti energi terbarukan tidak hanya mengejar efisiensi teknis, tetapi juga memastikan teknologi yang dikembangkan meminimalkan kerusakan ekologis dan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan.¹²⁴
- b. Peneliti ilmu sosial menjaga integritas data, menghormati budaya lokal, menghindari bias interpretasi, serta memastikan penelitian

¹¹⁶ Chalmers, Alan. *What Is This Thing Called Science?* Milton Park: Open University Press, 2013, hlm. 9–15.

¹¹⁷ Bunge, Mario. *Scientific Research II: The Search for Truth*. Berlin: Springer, 1983, hlm. 12–20.

¹¹⁸ Berger, Peter L., & Thomas Luckmann. *The Social Construction of Reality*. New York: Anchor Books, 1966, hlm. 3–10.

¹¹⁹ Benton, Ted & Ian Craib. *Philosophy of Social Science*. New York: Palgrave, 2011, hlm. 30–33.

¹²⁰ Jonathan Dancy & Ernest Sosa (eds.), *A Companion to Epistemology* (Oxford: Blackwell, 1992), hlm. 1–5.

¹²¹ Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 2002), hlm. 33–50.

¹²² Chalmers, Alan, *What Is This Thing Called Science?* (Indianapolis: Hackett Publishing, 2013), hlm. 25–30.

¹²³ Lorens Bagus, *Kamus Filsafat* (Jakarta: Gramedia, 2002), hlm. 34–36.

¹²⁴ John S. Dryzek, *The Politics of the Earth: Environmental Discourses* (Oxford: Oxford University Press, 2013), hlm. 78–85.

tidak menimbulkan manipulasi atau marginalisasi kelompok rentan.¹²⁵

Analisis Interaksi Ketiga Dasar Ilmu di atas secara rinci adalah sebagai;

- a. ****Integrasi ontologi, epistemologi, dan aksiologi menciptakan bangunan keilmuan yang holistik dan koheren.****¹²⁶
- b. Ontologi menentukan objek dan fenomena yang layak diteliti.
- c. Epistemologi menentukan cara memperoleh, memvalidasi, dan menafsirkan pengetahuan.
- d. ****Aksiologi memastikan pengetahuan digunakan secara bertanggung jawab demi kemaslahatan sosial.****¹²⁷
- e. Ketiga dasar ilmu saling melengkapi: tanpa ontologi ilmu kehilangan fokus; tanpa epistemologi pengetahuan tidak sah; tanpa aksiologi ilmu berisiko disalahgunakan.¹²⁸

Sedangkan untuk contoh Penerapan dalam Penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Ilmu Alam: Penelitian Vaksin COVID-19

Penelitian vaksin COVID-19 merupakan contoh paling nyata bagaimana ontologi, epistemologi, dan aksiologi bekerja secara terpadu dalam ilmu alam. Proses pengembangannya tidak hanya bergantung pada pemahaman biologis tentang virus, tetapi juga pada metode ilmiah yang ketat serta pertimbangan etis dalam penerapannya kepada masyarakat. Ketiga dasar ilmu ini saling melengkapi sehingga penelitian tidak hanya menghasilkan pengetahuan baru, tetapi juga memastikan bahwa pengetahuan tersebut dapat digunakan secara aman, adil, dan bertanggung jawab.

- a. Ontologi: Virus SARS-CoV-2 sebagai objek biologis yang konkret

Ontologi dalam konteks ini menegaskan bahwa virus SARS-CoV-2 merupakan entitas biologis nyata yang dapat diteliti secara empiris: memiliki struktur genetika, mekanisme infeksi, serta dampak fisiologis pada manusia.¹²⁹ Pemahaman ontologis ini penting karena menjadi dasar untuk menentukan aspek mana dari virus yang ditargetkan,

¹²⁵ Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln, *The Sage Handbook of Qualitative Research* (Thousand Oaks: Sage, 2018), hlm. 112–118.

¹²⁶ Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer* (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2017), hlm. 45–50.

¹²⁷ John Dewey, *The Quest for Certainty* (New York: Minton, Balch & Co., 1929), hlm. 120–130.

¹²⁸ Zubaedi, *Pengantar Filsafat Ilmu* (Jakarta: Rajawali Pers, 2019), hlm. 72–76.

¹²⁹ Durant, A. *Introduction to Virology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021, hlm. 12–18.

misalnya protein spike sebagai bagian utama yang memicu respons imun.¹³⁰

- b. Epistemologi: Uji klinis, observasi, dan analisis statistik
Epistemologi berperan memastikan bahwa pengetahuan tentang vaksin diperoleh melalui metode ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Dalam penelitian vaksin, proses epistemologis meliputi:

- 1) Uji pra-klinik pada hewan untuk menilai keamanan awal.
- 2) Uji klinis fase I–III untuk menilai dosis, keamanan, dan efektivitas pada manusia.¹³¹
- 3) Analisis statistik yang ketat untuk mengukur tingkat proteksi, efek samping, dan kemanjuran vaksin pada berbagai kelompok populasi.¹³²

Seluruh proses ini memungkinkan peneliti mendapatkan bukti yang kuat sebelum sebuah vaksin disetujui oleh badan regulasi.

- c. Aksiologi: Etika penelitian dan distribusi vaksin secara adil
Aksiologi menekankan bahwa ilmu harus digunakan untuk kemaslahatan manusia, termasuk dalam pengembangan dan distribusi vaksin. Aspek aksiologis dalam penelitian vaksin COVID-19 meliputi:

- 1) Etika penelitian: perlindungan subjek manusia, informed consent, serta transparansi data.¹³³
- 2) Keadilan distribusi: prioritas bagi tenaga kesehatan, lansia, dan kelompok rentan sesuai prinsip moral global.¹³⁴
- 3) Pertimbangan sosial dan kemanusiaan: vaksin harus tersedia tidak hanya bagi negara kaya, tetapi juga negara berkembang melalui program seperti COVAX.¹³⁵

Dengan demikian, dimensi aksiologi memastikan bahwa hasil penelitian membawa manfaat yang luas, tidak diskriminatif, dan menjaga martabat manusia.

2. Ilmu Sosial: Penelitian Perubahan Norma Gender
Penelitian mengenai perubahan norma gender merupakan contoh penting dalam ilmu sosial yang menunjukkan bagaimana

¹³⁰ Bar-On, Y. M., et al. "SARS-CoV-2: Biology and Therapeutic Targets." *Nature Reviews Immunology*, 2020, hlm. 273–284.

¹³¹ Krammer, F. "SARS-CoV-2 Vaccines in Development." *Nature*, 2020, hlm. 516–531.

¹³² Agresti, A. *Statistical Methods in Medical Research*. New York: Wiley, 2019, hlm. 141–158.

¹³³ World Medical Association. *Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*. WMA, 2013.

¹³⁴ WHO. *Fair Allocation Framework for COVID-19 Vaccines*. Geneva: WHO Press, 2020.

¹³⁵ Gavi, The Vaccine Alliance. *COVAX Explained*. Geneva: Gavi, 2021.

ontologi, epistemologi, dan aksiologi bekerja secara terpadu. Kajian ini biasanya berfokus pada bagaimana masyarakat memaknai peran gender, bagaimana perubahan itu terjadi dalam konteks sosial, ekonomi, budaya, dan bagaimana peneliti memastikan penelitian dilakukan secara etis, sensitif, dan tidak merugikan kelompok tertentu. Setiap aspek penelitian melibatkan proses konseptual dan metodologis yang mencerminkan ketiga dasar ilmu secara simultan.

a. Ontologi: Identitas gender dan konstruksi sosial sebagai realitas yang dibentuk interaksi sosial

Dalam perspektif ontologis ilmu sosial, gender dipandang bukan sebagai entitas biologis semata, tetapi sebagai konstruksi sosial—hasil dari proses sosial, budaya, politik, dan historis.¹³⁶ Identitas gender terbentuk melalui interaksi simbolik, praktik budaya, peran sosial, dan relasi kuasa dalam masyarakat.¹³⁷ Karena itu, fenomena gender harus dipahami sebagai realitas dinamis yang dapat berubah sesuai konteks waktu, ruang, dan struktur sosial. Ontologi ini menjadi dasar bagi peneliti untuk menentukan fokus kajian, misalnya perubahan peran perempuan di ruang publik atau transformasi maskulinitas di era digital.

b. Epistemologi: Wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan analisis kualitatif

Penelitian perubahan norma gender membutuhkan pendekatan epistemologis yang memungkinkan peneliti menggali makna, pengalaman, dan persepsi masyarakat secara mendalam. Metode kualitatif menjadi pilihan utama, seperti:

- 1) Wawancara mendalam, untuk memahami pengalaman personal terkait peran gender.¹³⁸
- 2) Observasi partisipatif, guna menangkap praktik sosial dan interaksi simbolik secara langsung.¹³⁹
- 3) Analisis kualitatif, seperti analisis tematik atau wacana, untuk menafsirkan narasi, simbol, dan struktur makna.¹⁴⁰

¹³⁶ Butler, Judith. *Gender Trouble: Feminism and the Subversion of Identity*. New York: Routledge, 1990, hlm. 23–29.

¹³⁷ Connell, R. W. *Gender and Power*. Stanford: Stanford University Press, 1987, hlm. 54–63.

¹³⁸ Seidman, Irving. *Interviewing as Qualitative Research*. New York: Teachers College Press, 2019, hlm. 45–52.

¹³⁹ Emerson, R., Fretz, R., & Shaw, L. *Writing Ethnographic Fieldnotes*. Chicago: University of Chicago Press, 2011, hlm. 12–18.

¹⁴⁰ Braun, V. & Clarke, V. "Using Thematic Analysis in Psychology." *Qualitative Research in Psychology*, 2006, hlm. 77–101.

Melalui pendekatan ini, pengetahuan yang dihasilkan tidak hanya deskriptif, tetapi juga interpretatif dan reflektif terhadap konteks sosial.

- c. Aksiologi: Menghormati budaya lokal, menjaga kerahasiaan informan, dan menghindari stigma sosial

Dalam penelitian gender, aspek aksiologi sangat penting karena fenomena gender sering kali sensitif, terkait identitas, keyakinan, dan relasi kekuasaan. Prinsip aksiologi menuntut peneliti untuk:

- 1) Menghormati nilai budaya lokal, terutama jika norma gender sangat terkait tradisi masyarakat setempat.¹⁴¹
- 2) Menjaga kerahasiaan informan, termasuk penyamaran identitas, penggunaan nama samaran, dan menjaga keamanan data.¹⁴²
- 3) Menghindari stigma sosial, memastikan hasil penelitian tidak memperkuat stereotip gender atau merugikan kelompok minoritas.¹⁴³

Dengan demikian, aksiologi berfungsi sebagai pedoman moral dalam setiap tahap penelitian, mulai dari pengumpulan data hingga publikasi hasil.

- d. Interaksi Ontologi, Epistemologi, dan Aksiologi dalam Penelitian Sosial

Ketiga dasar ilmu tersebut bekerja secara simultan dan saling menguatkan:

- 1) Menentukan objek studi dengan tepat (ontologi), seperti struktur gender, relasi kuasa, atau konstruksi budaya.
- 2) Memperoleh dan memvalidasi pengetahuan secara sah (epistemologi) melalui wawancara, observasi, dan analisis kualitatif yang terstruktur.
- 3) Menghasilkan manfaat nyata dan dijalankan secara etis (aksiologi), agar penelitian tidak merugikan informan maupun komunitas.¹⁴⁴

Dengan demikian, integrasi ontologi, epistemologi, dan aksiologi memastikan bahwa ilmu sosial tidak hanya menghasilkan pengetahuan yang kredibel, tetapi juga

¹⁴¹ Spradley, James. *Participant Observation*. New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1980, hlm. 7–13.

¹⁴² Smith, L. T. *Decolonizing Methodologies*. London: Zed Books, 2012, hlm. 88–94.

¹⁴³ Tracy, Sarah J. *Qualitative Research Methods*. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2020, hlm. 135–139.

¹⁴⁴ Hammersley, M. & Atkinson, P. *Ethnography: Principles in Practice*. London: Routledge, 2019, hlm. 71–75.

relevan secara sosial, sensitif secara budaya, dan bertanggung jawab secara etis.¹⁴⁵

¹⁴⁵ Guba, E. & Lincoln, Y. *Competing Paradigms in Qualitative Research*. Sage, 1994, hlm. 112–115.

BAB 6

Sarana Ilmiah: Bahasa, Matematika, Statistik, Logika

A. Pendahuluan

Ilmu pengetahuan merupakan usaha manusia untuk memahami dunia melalui sistematisasi pengalaman, pengamatan, dan pemikiran rasional. Proses ini tidak dapat berlangsung tanpa adanya perangkat yang memungkinkan manusia mengorganisasi realitas secara terstruktur. Dalam konteks inilah *sarana ilmiah* memegang peran krusial sebagai alat bantu untuk mengkomunikasikan, merumuskan, menguji, dan menalar pengetahuan. Sarana ilmiah dapat dipahami sebagai medium epistemologis yang memungkinkan manusia menyusun pengetahuan secara sistematis, konsisten, dan dapat diverifikasi oleh komunitas ilmiah.¹

Empat sarana ilmiah utama yang menjadi fondasi perkembangan ilmu pengetahuan modern adalah bahasa, matematika, statistik, dan logika. Bahasa berfungsi sebagai medium komunikasi dan dokumentasi, sehingga ide ilmiah dapat ditransmisikan dari satu peneliti ke peneliti lain secara akurat.² Tanpa bahasa, gagasan yang berkembang di laboratorium, perpustakaan, atau lapangan tidak dapat dibagikan secara konsisten maupun dipahami oleh komunitas ilmiah. Bahasa bukan sekadar alat komunikasi, tetapi juga alat konstruksi konsep dan kategorisasi realitas.

Matematika menyediakan struktur formal yang memungkinkan konsep ilmiah dirumuskan secara presisi. Melalui simbolisasi, model, dan persamaan, matematika memungkinkan realitas yang kompleks direduksi secara terukur sehingga dapat dianalisis secara sistematis.³ Statistik berfungsi sebagai instrumen inferensial untuk memverifikasi teori, menguji hipotesis, dan menggeneralisasi temuan dari sampel ke populasi yang lebih luas.⁴ Dalam ilmu sosial dan ilmu alam modern, statistik menjadi landasan penting bagi proses pengambilan keputusan berbasis data serta validasi empiris temuan penelitian.

Sementara itu, logika menjadi fondasi berpikir kritis dan sistematis sehingga kesimpulan yang dihasilkan dari proses ilmiah memiliki konsistensi internal dan validitas rasional.⁵ Logika memastikan bahwa hubungan antara premis, argumen, dan konklusi dibangun melalui aturan penalaran yang sah, baik dalam penalaran deduktif maupun induktif. Tanpa logika, struktur pengetahuan ilmiah akan rapuh dan mudah terjebak dalam kekeliruan berpikir.

¹ Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer* (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2012), hlm. 45–47.

² Ludwig Wittgenstein, *Philosophical Investigations* (Oxford: Blackwell, 1953), hlm. 17–20.

³ Morris Kline, *Mathematics: The Loss of Certainty* (Oxford: Oxford University Press, 1980), hlm. 1–10.

⁴ Agresti, A., & Finlay, B. *Statistical Methods for the Social Sciences* (Boston: Pearson, 2009), hlm. 75–80.

⁵ Irving M. Copi & Carl Cohen, *Introduction to Logic*, 14th ed. (New York: Pearson, 2011), hlm. 3–12.

Keempat sarana ilmiah ini saling terkait dan bersifat sinergis. Bahasa memungkinkan komunikasi temuan matematika dan statistik secara jelas; logika memastikan bahwa proses penalaran dan interpretasi data dilakukan secara konsisten; sementara statistika dan matematika menyediakan bukti kuantitatif untuk mendukung klaim ilmiah. Dalam konteks penelitian modern, penguasaan sarana ilmiah tersebut menjadi prasyarat bagi ilmuwan untuk menghasilkan pengetahuan yang kredibel, dapat diuji, dan bermanfaat bagi masyarakat.⁶

Pendahuluan ini menjadi landasan bagi pembahasan lebih rinci mengenai peran masing-masing sarana ilmiah, baik dari perspektif historis, fungsional, maupun filosofis, serta implikasinya dalam praktik penelitian kontemporer. Pemahaman terhadap sarana ilmiah tidak hanya membantu peneliti menyusun metodologi yang kokoh, tetapi juga memperluas kesadaran epistemologis tentang bagaimana pengetahuan dibangun dan diverifikasi dalam tradisi ilmiah modern.

B. Bahasa sebagai alat komunikasi ilmu

1. Pengantar Bahasa Ilmiah

Bahasa merupakan salah satu sarana utama dalam perkembangan ilmu pengetahuan karena berfungsi sebagai media komunikasi, dokumentasi, dan ekspresi ide. Bahasa ilmiah tidak sekadar alat menyampaikan informasi, tetapi juga sebagai instrumen sistematis untuk membangun dan menstrukturkan pengetahuan.⁷ Kejelasan bahasa sangat penting agar gagasan ilmiah dapat diterima, diuji, dan direplikasi oleh komunitas ilmiah lain.⁸

Dalam konteks ilmiah, bahasa memiliki beberapa karakteristik khusus:

a. Presisi dalam Bahasa Ilmiah.

Presisi dalam bahasa ilmiah berarti setiap istilah atau konsep yang digunakan memiliki makna yang jelas, spesifik, dan tidak ambigu.⁹ Hal ini penting karena penelitian ilmiah harus dapat direplikasi, diverifikasi, dan dipahami oleh komunitas ilmiah lain.¹⁰ Tanpa presisi, kesimpulan yang diambil dapat berbeda dari interpretasi yang dimaksud oleh peneliti asli.

Contoh:

- 1) Dalam psikologi, istilah *kecemasan* harus dijelaskan secara operasional: apakah diukur melalui skala self-report,

⁶Chalmers, A. F., *What Is This Thing Called Science?* (Indianapolis: Hackett Publishing, 2013), hlm. 92–100.

⁷Chomsky, N. *Language and Mind*. New York: Harcourt, Brace & World, 1968.

⁸Lakoff, G., & Johnson, M. *Metaphors We Live By*. Chicago: University of Chicago Press, 1980.

⁹Kerlinger, F. N. *Foundations of Behavioral Research*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973, hlm. 34–36.

¹⁰Popper, K. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge, 1959, hlm. 45–50.

pengamatan perilaku, atau parameter fisiologis seperti denyut jantung.¹¹

- 2) Dalam biologi, istilah *spesies endemik* menunjukkan organisme yang hanya ditemukan di wilayah tertentu, berbeda dengan istilah *spesies langka* yang memiliki distribusi lebih luas.¹²

Presisi juga terkait dengan pemilihan kata teknis atau istilah baku. Misalnya, dalam statistik:

Mean vs *Median*: meskipun keduanya ukuran pusat data, penggunaannya berbeda dan memiliki implikasi analisis yang berbeda.¹³

Singkatnya, presisi menjamin bahwa pengetahuan ilmiah dapat dikomunikasikan dan diterapkan secara konsisten tanpa menimbulkan kesalahpahaman.

- b. Agresti dalam bahasa

Agresti merujuk pada Alan Agresti, seorang ahli statistik terkenal yang banyak memberikan kontribusi terhadap analisis data sosial. Pendekatan statistik Agresti banyak digunakan untuk data kategorikal, regresi logistik, dan metode inferensial. Dalam karya-karyanya, Agresti menekankan pentingnya penggunaan metode statistik yang tepat untuk menghasilkan interpretasi yang valid dan reliabel. Analisis berbasis pendekatan Agresti memungkinkan peneliti memahami hubungan variabel dengan akurat, sekaligus menghindari kesalahan inferensi dari data.¹⁴

Contoh:

Dalam penelitian hubungan antara tingkat pendidikan dan preferensi politik, analisis regresi logistik menggunakan pendekatan Agresti memungkinkan interpretasi koefisien dan probabilitas secara ilmiah.¹⁵

- c. Objektivitas: Bahasa harus netral, menghindari bias atau interpretasi subjektif.¹⁶

Objektivitas adalah prinsip ilmiah yang menekankan bahwa peneliti harus menghasilkan temuan yang bebas dari bias, prasangka, atau interpretasi subjektif. Objektivitas memastikan bahwa data, analisis, dan kesimpulan penelitian dapat diverifikasi

¹¹ Cohen, R. J., & Swerdlik, M. E. *Psychological Testing and Assessment*. New York: McGraw-Hill, 2005, hlm. 210–215.

¹² Gaston, K. J. *Biodiversity: A Biology of Numbers and Difference*. Oxford: Blackwell, 1996, hlm. 56–60.

¹³ Agresti, A., & Finlay, B. *Statistical Methods for the Social Sciences*. Boston: Pearson, 2009, hlm. 75–80.

¹⁴ Agresti, A., & Finlay, B., *Statistical Methods for the Social Sciences*, Boston: Pearson, 2009, hlm. 75–80.

¹⁵ Agresti, A., *Categorical Data Analysis*, 3rd ed., Hoboken: Wiley, 2013, hlm. 12–15.

¹⁶ Kerlinger, F. N. *Foundations of Behavioral Research*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973.

dan diuji ulang oleh peneliti lain, sehingga temuan bersifat valid dan reliabel.¹⁷

Dalam konteks bahasa ilmiah, objektivitas tercermin melalui penggunaan bahasa yang netral dan formal.¹⁸ Bahasa ilmiah dapat dibedakan menjadi dua jenis:

- 1) Bahasa natural: bahasa sehari-hari yang digunakan untuk komunikasi umum.
- 2) Bahasa formal: bahasa yang menggunakan simbol, notasi, atau istilah khusus yang memungkinkan perumusan teori, model, dan konsep ilmiah secara presisi.

Bahasa formal ini penting untuk menjaga objektivitas karena mengurangi kemungkinan interpretasi subjektif. Contohnya, istilah "variabel independen" dan "variabel dependen" dalam metodologi penelitian statistik memiliki makna spesifik dan konsisten, sehingga peneliti dari latar belakang berbeda dapat memahami konsep yang sama secara tepat.¹⁹

Contoh penerapan:

Dalam penelitian hubungan antara pendidikan dan pendapatan, istilah "pendidikan" sebagai variabel independen dan "pendapatan" sebagai variabel dependen memungkinkan analisis kuantitatif yang objektif, karena keduanya didefinisikan secara operasional dan dapat diukur secara sistematis.²⁰

Bahasa ilmiah dapat dibedakan menjadi bahasa natural dan bahasa formal. Bahasa natural adalah bahasa sehari-hari yang digunakan untuk komunikasi umum, sedangkan bahasa formal mencakup simbol, notasi, dan istilah khusus yang memungkinkan perumusan teori dan model ilmiah secara presisi.²¹ Contohnya, istilah "variabel independen" dan "variabel dependen" dalam metodologi penelitian statistik merupakan bahasa formal yang memiliki arti spesifik dalam konteks penelitian.²²

Konsep	Pengertian	Penjelasan Ilmiah
Presisi	Tingkat konsistensi atau reproduktibilitas hasil pengukuran ketika dilakukan berulang kali	Presisi menekankan reliabilitas instrumen dan prosedur penelitian. Alat ukur dikatakan presisi jika menghasilkan nilai yang stabil dan konsisten pada pengukuran berulang.

¹⁷ Ibid., hlm. 89

¹⁸ Creswell, J. W., *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014, hlm. 136–138.

¹⁹ Ibid., hlm. 189

²⁰ Hartono, J., *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Konsep, Teori, dan Aplikasi*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012, hlm. 45–47.

²¹ Popper, K. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge, 1959.

²² Agresti, A., & Finlay, B. *Statistical Methods for the Social Sciences*. Boston: Pearson, 2009.

	dalam kondisi yang sama.	Presisi berbeda dengan akurasi; akurasi menekankan kedekatan dengan nilai sebenarnya, sedangkan presisi menekankan konsistensi hasil.
Agresti	Merujuk pada Alan Agresti, ahli statistik yang banyak menulis metode statistik untuk ilmu sosial, termasuk analisis data kategorikal, probabilitas, regresi logistik, dan metode inferensial.	Agresti menekankan pentingnya pemilihan metode statistik yang tepat untuk menginterpretasi data sosial dan eksperimental. Misalnya, <i>Statistical Methods for the Social Sciences</i> menjelaskan distribusi probabilitas, estimasi parameter, dan uji hipotesis untuk data kategorikal, sehingga analisis menjadi valid dan reliabel.
Objektivitas	Prinsip ilmiah yang menekankan bahwa penelitian harus bebas dari bias atau interpretasi subjektif peneliti.	Objektivitas tercermin dalam penggunaan bahasa ilmiah netral dan formal. Bahasa formal menggunakan simbol, notasi, atau istilah khusus, memungkinkan perumusan teori, model, dan konsep secara presisi. Contohnya, istilah "variabel independen" dan "variabel dependen" memiliki arti spesifik yang dapat dipahami konsisten oleh peneliti lain.

2. Bahasa dan Objektivitas Ilmiah

Bahasa merupakan instrumen fundamental dalam menjaga objektivitas ilmiah karena memungkinkan informasi disampaikan secara transparan, konsisten, dan dapat diverifikasi.²³ Dalam penelitian ilmiah, data dan temuan hanya dapat dianggap valid jika dikomunikasikan menggunakan bahasa yang jelas dan presisi, sehingga peneliti lain dapat memahami, menilai, dan mereplikasi penelitian tersebut.²⁴ Bahasa ilmiah bukan sekadar alat komunikasi, tetapi juga mekanisme epistemologis yang mendukung validitas

²³ Kerlinger, F. N., *Foundations of Behavioral Research*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1986, hlm. 30–32.

²⁴ Creswell, J. W., *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014, hlm. 136–138.

pengetahuan, memungkinkan teori diuji ulang, dan memperkuat kredibilitas ilmiah.²⁵

Salah satu aspek penting dalam bahasa ilmiah adalah definisi operasional, yaitu penjabaran konkret tentang bagaimana suatu konsep diukur dan diamati dalam penelitian. Definisi ini meminimalkan ambiguitas dan memastikan konsistensi interpretasi antara peneliti. Tanpa definisi operasional yang jelas, hasil penelitian dapat menjadi bias atau tidak dapat direplikasi, sehingga mengurangi keandalan kesimpulan.²⁶

Contoh penerapan definisi operasional:

Dalam penelitian psikologi, istilah "kecemasan" harus dijelaskan secara spesifik: apakah diukur melalui skala self-report, observasi perilaku, atau parameter fisiologis seperti denyut jantung atau tekanan darah.²⁷ Pendekatan ini memungkinkan pengukuran yang sistematis, sehingga hasil penelitian dapat diuji ulang oleh ilmuwan lain dalam kondisi serupa. Dengan demikian, penggunaan bahasa yang presisi meningkatkan validitas internal dan eksternal penelitian, serta memperkuat kredibilitas kesimpulan yang dihasilkan.²⁸

Selain presisi, bahasa ilmiah juga mendukung komunikasi lintas disiplin, yang menjadi semakin penting di era penelitian multidisipliner. Misalnya, konsep "entropy" muncul dalam fisika, teori informasi, dan biologi molekuler, tetapi interpretasinya disesuaikan dengan konteks masing-masing disiplin.²⁹ Fleksibilitas ini menunjukkan bahwa bahasa ilmiah dapat diterapkan secara adaptif, namun tetap menuntut konsistensi terminologi dan definisi agar kesimpulan tetap valid dan dapat diterima secara ilmiah.

Analisis kritis:

Penggunaan bahasa ilmiah yang presisi dan formal memiliki dampak ganda. Pertama, membatasi kesalahan interpretasi, sehingga mengurangi subjektivitas peneliti. Kedua, memfasilitasi kolaborasi penelitian lintas disiplin, karena istilah dan definisi yang jelas memungkinkan ilmuwan dari latar belakang berbeda memahami dan menggunakan konsep yang sama tanpa bias. Namun, bahasa ilmiah yang terlalu kaku dapat membatasi kreativitas konseptual dan inovasi, sehingga peneliti perlu menyeimbangkan presisi dengan fleksibilitas untuk konteks penelitian tertentu.³⁰

²⁵ Hartono, J., *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Konsep, Teori, dan Aplikasi*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012, hlm. 45–47.

²⁶ Babbie, E. R., *The Practice of Social Research*, 14th ed., Boston: Cengage Learning, 2020, hlm. 78–80.

²⁷ Spielberger, C. D., *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*, Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1983, hlm. 5–10.

²⁸ Neuman, W. L., *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, 7th ed., Boston: Pearson, 2014, hlm. 120–123.

²⁹ Shannon, C. E., & Weaver, W., *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana: University of Illinois Press, 1949, hlm. 10–12.

³⁰ Popper, K. R., *The Logic of Scientific Discovery*, London: Routledge, 2002, hlm. 45–50.

Lebih jauh, bahasa ilmiah memungkinkan rekonstruksi metodologis penelitian sebelumnya. Misalnya, dalam eksperimen perilaku, definisi variabel operasional yang jelas memungkinkan replikasi eksperimen di lokasi dan populasi berbeda, sehingga teori yang diuji dapat divalidasi secara empiris.³¹ Hal ini menunjukkan bahwa bahasa bukan hanya sarana komunikasi, tetapi juga alat epistemik yang memperkuat objektivitas dan integritas penelitian.

3. Bahasa, Pengetahuan, dan Kekuasaan Ilmiah

Bahasa dalam konteks ilmiah tidak hanya berfungsi sebagai media komunikasi, tetapi juga sebagai instrumen kekuasaan dalam ilmu pengetahuan.³² Michel Foucault menekankan bahwa diskursus ilmiah membentuk struktur otoritas dan menentukan siapa yang memiliki legitimasi untuk mengklaim kebenaran.³³ Dalam kerangka ini, ilmuwan yang menguasai terminologi, konsep, dan metode komunikasi ilmiah berada pada posisi strategis untuk membentuk paradigma, mengarahkan agenda penelitian, dan mendominasi wacana ilmiah.³⁴

Bahasa ilmiah yang presisi memungkinkan para peneliti untuk menyusun argumen secara sistematis, memformalkan teori, dan menstandarisasi metode penelitian. Dengan demikian, penguasaan bahasa bukan hanya soal kemampuan verbal atau menulis, tetapi juga merupakan modal epistemik dan simbolik yang memberi kekuatan dalam menentukan arah pengetahuan.³⁵ Sebagai contoh, kemampuan untuk menulis artikel dengan terminologi statistik yang tepat atau menginterpretasikan data eksperimen secara formal memberi keuntungan kompetitif dalam dunia akademik, baik dalam publikasi maupun dalam pembentukan konsensus ilmiah.³⁶

Selain itu, bahasa ilmiah juga memiliki dampak pada akses pengetahuan. Bahasa yang terlalu teknis dan sarat jargon dapat membuat hasil penelitian sulit dipahami oleh publik luas, sehingga secara tidak langsung membatasi partisipasi masyarakat dalam diskursus ilmiah.³⁷ Kondisi ini menciptakan hierarki akses pengetahuan, di mana hanya segelintir ilmuwan yang mampu memahami dan berpartisipasi penuh dalam wacana tertentu. Sebaliknya, popularisasi bahasa ilmiah yang tepat—misalnya melalui

³¹ Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K., *Research Methods in Education*, 8th ed., London: Routledge, 2018, hlm. 95–97.

³² Foucault, M., *The Archaeology of Knowledge*, London: Routledge, 2002, hlm. 49–52.

³³ Foucault, M., *Discipline and Punish: The Birth of the Prison*, New York: Vintage Books, 1995, hlm. 27–30.

³⁴ Bourdieu, P., *Science of Science and Reflexivity*, Chicago: University of Chicago Press, 2004, hlm. 23–26.

³⁵ Latour, B., *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Cambridge: Harvard University Press, 1987, hlm. 10–12.

³⁶ Merton, R. K., *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago: University of Chicago Press, 1973, hlm. 150–153.

³⁷ Collins, H., & Evans, R., *Rethinking Expertise*, Chicago: University of Chicago Press, 2007, hlm. 44–47.

komunikasi sains populer, artikel populer, dan media edukatif—dapat meningkatkan literasi sains, memperluas keterlibatan publik, dan mendemokratisasi akses terhadap pengetahuan.³⁸

Analisis kritis:

Keterkaitan antara bahasa, pengetahuan, dan kekuasaan menunjukkan bahwa ilmu pengetahuan bukan hanya soal fakta atau data, tetapi juga soal kontrol atas cara fakta tersebut dikomunikasikan. Peneliti yang menguasai bahasa ilmiah dapat menegosiasikan interpretasi data, mengarahkan prioritas penelitian, dan memengaruhi kebijakan berbasis bukti. Namun, ketergantungan pada bahasa formal dan teknis menuntut keseimbangan: presisi ilmiah harus dijaga tanpa mengorbankan aksesibilitas dan keterlibatan publik.³⁹ Fenomena ini menekankan pentingnya literasi ilmiah sebagai kompetensi kritis bagi masyarakat modern untuk memahami dan menilai pengetahuan yang diproduksi secara ilmiah.

4. Studi Kasus dan Contoh

Bahasa ilmiah tidak hanya menjadi alat komunikasi, tetapi juga memiliki peran kritis dalam validitas, kredibilitas, dan replikasi penelitian. Kesalahan penggunaan istilah, bahasa yang ambigu, atau deskripsi prosedur yang tidak lengkap dapat berdampak pada kesalahan interpretasi data, penolakan publikasi, dan kesulitan replikasi. Beberapa studi kasus berikut menunjukkan pentingnya bahasa dalam praktik ilmiah:

a. Kesalahan Komunikasi Ilmiah

Sebuah penelitian medis pada awal abad ke-20 menggunakan istilah "consumption" untuk menyebut penyakit tuberkulosis (TBC).⁴⁰ Istilah ini bervariasi dalam literatur internasional, sehingga peneliti lain terkadang salah menafsirkan data, misalnya dalam analisis statistik prevalensi dan mortalitas. Kasus ini menunjukkan bahwa ketidakjelasan terminologi dapat menimbulkan bias interpretasi, yang akhirnya memengaruhi pengambilan keputusan ilmiah dan kesehatan masyarakat.⁴¹

Kesalahan terminologi menekankan perlunya standarisasi bahasa ilmiah dan penggunaan definisi operasional yang jelas, terutama dalam disiplin ilmu yang memerlukan kolaborasi internasional dan perbandingan data historis. Standarisasi bahasa tidak hanya meningkatkan keakuratan ilmiah, tetapi juga memfasilitasi integrasi temuan lintas studi dan lintas negara.⁴²

³⁸ Miller, J. D., *Public Understanding of Science*, London: Routledge, 2001, hlm. 35–38.

³⁹ Wynne, B., "Public Understanding of Science," *Public Knowledge: Essays on Science and Society*, London: Routledge, 1995, hlm. 20–25.

⁴⁰ Brock, T. D., *The Tuberculosis Story: From Discovery to Control*, New York: Springer, 1999, hlm. 15–17.

⁴¹ Porter, R., *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity*, London: HarperCollins, 1997, hlm. 210–212.

⁴² Kerlinger, F. N., *Foundations of Behavioral Research*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1986, hlm. 45–48.

b. Bahasa dalam Publikasi Jurnal Internasional

Penelitian yang ditulis dengan bahasa ilmiah jelas, menggunakan terminologi baku, dan disusun secara sistematis cenderung lebih mudah diterima oleh reviewer internasional.⁴³ Sebaliknya, bahasa ambigu, istilah tidak konsisten, atau penggunaan jargon yang tidak tepat dapat menurunkan kredibilitas penelitian dan meningkatkan risiko penolakan publikasi.

Kejelasan bahasa dalam publikasi internasional bukan sekadar estetika tulisan, tetapi juga indikator objektivitas dan profesionalisme ilmiah. Bahasa yang presisi memungkinkan reviewer memahami metodologi, interpretasi data, dan kontribusi teori secara tepat. Hal ini penting dalam membangun reputasi akademik dan memastikan bahwa penelitian dapat diakses dan digunakan oleh komunitas ilmiah global.⁴⁴

c. Bahasa dan Replikasi Penelitian

Dalam penelitian eksperimental psikologi sosial, penggunaan deskripsi prosedur yang rinci—termasuk operasionalisasi variabel, kondisi eksperimen, dan instrumen yang digunakan—memungkinkan peneliti lain melakukan replikasi dengan hasil yang dapat dibandingkan.⁴⁵ Replikasi ini merupakan salah satu pilar objektivitas ilmiah karena menegaskan validitas internal dan eksternal temuan penelitian.

Kemampuan mereplikasi penelitian bergantung pada bahasa ilmiah yang presisi dan konsisten. Jika prosedur eksperimen dijelaskan secara samar atau variabel tidak didefinisikan dengan jelas, replikasi menjadi sulit atau tidak mungkin. Hal ini menekankan bahwa bahasa adalah alat epistemik yang tidak hanya mentransmisikan informasi, tetapi juga memfasilitasi pengujian ulang dan validasi ilmiah.⁴⁶

5. Analisis Kritis

Bahasa ilmiah memiliki peran ganda: sebagai alat komunikasi yang menyampaikan informasi secara presisi dan sistematis, sekaligus sebagai instrumen kontrol pengetahuan yang menentukan siapa memiliki legitimasi untuk menghasilkan dan menginterpretasi informasi ilmiah.⁴⁷ Kedua fungsi ini memunculkan sejumlah pertanyaan kritis yang relevan dalam kajian epistemologi dan sosiologi ilmu pengetahuan.

a. Ketimpangan akses terhadap pengetahuan

⁴³ Day, R. A., *How to Write and Publish a Scientific Paper*, 7th ed., Cambridge: Cambridge University Press, 2011, hlm. 22–25.

⁴⁴ Swales, J. M., & Feak, C. B., *Academic Writing for Graduate Students*, 3rd ed., Ann Arbor: University of Michigan Press, 2012, hlm. 50–53.

⁴⁵ Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K., *Research Methods in Education*, 8th ed., London: Routledge, 2018, hlm. 95–98.

⁴⁶ Neuman, W. L., *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, 7th ed., Boston: Pearson, 2014, hlm. 121–124.

⁴⁷ Foucault, M., *The Archaeology of Knowledge*, London: Routledge, 2002, hlm. 49–52.

Penguasaan bahasa ilmiah yang kompleks dan teknis dapat menciptakan hierarki pengetahuan, di mana hanya segelintir individu atau kelompok yang mampu memahami dan memanfaatkan informasi ilmiah secara penuh.⁴⁸ Fenomena ini menimbulkan pertanyaan: apakah bahasa ilmiah secara inheren eksklusif, dan sejauh mana hal itu membatasi partisipasi masyarakat dalam diskursus ilmiah?⁴⁹ Contoh nyata terlihat dalam publikasi jurnal internasional, di mana penggunaan jargon dan istilah teknis dapat menghambat akses bagi peneliti pemula atau komunitas non-akademik.⁵⁰

b. Inklusivitas bahasa ilmiah

Sementara presisi dan objektivitas menjadi prioritas, bahasa ilmiah juga perlu bersifat inklusif agar hasil penelitian dapat diakses dan dipahami oleh publik luas. Strategi seperti popularisasi sains, penerjemahan istilah teknis, dan penggunaan glosarium dapat meningkatkan literasi ilmiah tanpa mengorbankan presisi metodologis.⁵¹ Tantangannya adalah menyeimbangkan antara klaritas untuk publik dan ketepatan ilmiah agar validitas dan kredibilitas penelitian tetap terjaga.⁵²

c. Bahasa ilmiah dan perkembangan paradigma

Bahasa juga memengaruhi evolusi paradigma dalam disiplin ilmu. Terminologi baru, notasi matematis, atau konsep operasional yang diperkenalkan oleh ilmuwan dapat menggeser cara komunitas ilmiah memandang fenomena tertentu.⁵³ Misalnya, pengenalan istilah "genom" dalam biologi molekuler tidak hanya memperluas kosa kata ilmiah, tetapi juga membentuk fokus penelitian baru, metode analisis, dan prioritas publikasi. Dengan demikian, bahasa ilmiah berfungsi sebagai alat epistemik yang secara aktif membentuk produksi dan distribusi pengetahuan.⁵⁴

Bahasa ilmiah bukan sekadar sarana teknis untuk menyampaikan data, tetapi juga fenomena sosial dan epistemologis. Penguasaan bahasa ilmiah menentukan siapa yang dapat mengakses, memvalidasi, dan memproduksi pengetahuan. Oleh karena itu, kajian kritis terhadap bahasa ilmiah perlu mempertimbangkan dimensi sosial, politik, dan epistemik, termasuk isu ketimpangan akses,

⁴⁸ Collins, H., & Evans, R., *Rethinking Expertise*, Chicago: University of Chicago Press, 2007, hlm. 44–47.

⁴⁹ Bourdieu, P., *Science of Science and Reflexivity*, Chicago: University of Chicago Press, 2004, hlm. 23–26.

⁵⁰ Swales, J. M., & Feak, C. B., *Academic Writing for Graduate Students*, 3rd ed., Ann Arbor: University of Michigan Press, 2012, hlm. 50–53.

⁵¹ Miller, J. D., *Public Understanding of Science*, London: Routledge, 2001, hlm. 35–38.

⁵² Wynne, B., "Public Understanding of Science," *Public Knowledge: Essays on Science and Society*, London: Routledge, 1995, hlm. 20–25.

⁵³ Kuhn, T. S., *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press, 1962, hlm. 85–88.

⁵⁴ Latour, B., *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Cambridge: Harvard University Press, 1987, hlm. 10–12.

inklusivitas, dan dampaknya terhadap perkembangan paradigma ilmiah. Pendekatan ini menekankan bahwa bahasa adalah alat kekuasaan dan instrument epistemik, yang memengaruhi baik proses produksi pengetahuan maupun distribusinya di masyarakat.⁵⁵

C. Matematika sebagai struktur formal ilmu

1. Pengantar Matematika dalam Ilmu Pengetahuan

Matematika merupakan bahasa formal yang digunakan untuk merumuskan konsep ilmiah secara presisi, konsisten, dan sistematis.⁵⁶ Sebagai bahasa formal, matematika tidak sekadar alat hitung, tetapi juga struktur logis yang memungkinkan ilmuwan menjelaskan fenomena alam dan sosial melalui model abstrak dan sistematis.⁵⁷

Dalam konteks ilmu pengetahuan, matematika memiliki peran strategis sebagai berikut:

- a. Menyediakan kerangka formal bagi teori dan hipotesis – Matematika memungkinkan perumusan teori dengan simbol, notasi, dan struktur logis, sehingga hubungan antarvariabel dapat dianalisis secara sistematis.⁵⁸
- b. Menjelaskan hubungan kuantitatif antarvariabel – Persamaan matematis memungkinkan peneliti mengekspresikan hubungan sebab-akibat, korelasi, dan proporsi dalam bentuk yang terukur dan dapat diuji empiris.⁵⁹
- c. Mendukung prediksi dan simulasi fenomena alam maupun sosial – Model matematis memungkinkan ilmuwan memproyeksikan hasil percobaan atau fenomena alam, serta mensimulasikan skenario sosial atau ekonomi untuk perencanaan dan pengambilan keputusan.⁶⁰

Matematika juga berfungsi sebagai jembatan antara pengalaman empiris dan teori abstrak. Misalnya, hukum Newton dapat dirumuskan dalam persamaan matematis $F=ma$ = $maF=ma$.⁶¹ Persamaan ini tidak hanya menjelaskan hubungan antara gaya (F),

⁵⁵ Merton, R. K., *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago: University of Chicago Press, 1973, hlm. 150–153.

⁵⁶ Devlin, K., *The Language of Mathematics: Making the Invisible Visible*, New York: W. H. Freeman, 2000, hlm. 10–12.

⁵⁷ Courant, R. Stewart, J., *Calculus: Early Transcendentals*, 8th ed., Boston: Cengage Learning, 2015, hlm. 2–5. *What is Mathematics? An Elementary Approach to Ideas and Methods*, New York: Oxford University Press, 1996, hlm. 5–8.

⁵⁸ Bluman, G. W., *Elementary Statistics: A Step by Step Approach*, New York: McGraw-Hill, 2014, hlm. 15–18.

⁵⁹ Wolfram, S., *Mathematica: A System for Doing Mathematics by Computer*, Champaign: Wolfram Media, 1999, hlm. 3–7.

⁶⁰ Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J., *Fundamentals of Physics*, 10th ed., Hoboken: Wiley, 2013, hlm. 60–63.

⁶¹ Barwise, J., & Etchemendy, J., *Language, Proof and Logic*, Stanford: CSLI Publications, 2000, hlm. 1–5.

massa (m), dan percepatan (a), tetapi juga memungkinkan ilmuwan melakukan analisis kuantitatif, pengujian eksperimen, dan prediksi fenomena fisik dengan presisi tinggi.

Penggunaan matematika dalam ilmu pengetahuan menegaskan bahwa bahasa formal adalah kunci untuk menjaga objektivitas, presisi, dan konsistensi ilmiah.⁶² Matematika tidak hanya membentuk alat analisis, tetapi juga menentukan kerangka epistemik yang memungkinkan ilmuwan menggeneralisasi temuan empiris menjadi hukum atau teori yang dapat diuji ulang. Di sisi lain, ketergantungan pada matematika juga menuntut kemampuan abstraksi yang tinggi, sehingga terdapat tantangan dalam komunikasi ilmiah bagi peneliti dari latar belakang non-matematis.⁶³

Dengan demikian, matematika bukan sekadar alat teknis, tetapi struktur formal yang integral dalam produksi dan validasi pengetahuan ilmiah. Penguasaan bahasa formal ini memungkinkan ilmuwan tidak hanya memahami fenomena, tetapi juga mengembangkan teori, model, dan prediksi yang konsisten dengan bukti empiris.

2. Matematika sebagai Bahasa Formal Ilmu

Bahasa formal matematika memiliki peran krusial dalam ilmu pengetahuan karena menyediakan kerangka komunikasi yang presisi, konsisten, dan universal.⁶⁴ Bahasa ini memiliki beberapa karakteristik utama:

a. Simbolik

b. Setiap simbol dalam matematika memiliki makna yang spesifik dan tidak ambigu, memungkinkan ilmuwan mengekspresikan konsep kompleks dengan ringkas. Misalnya, simbol Σ (Sigma) digunakan untuk menyatakan penjumlahan dalam statistik dan fisika, dan memiliki interpretasi yang konsisten di seluruh disiplin.⁶⁵

c. Konsisten

Aturan operasi dan manipulasi simbol berlaku secara universal, sehingga teori dan model dapat diterapkan secara sistematis tanpa tergantung pada interpretasi individual. Konsistensi ini memungkinkan ilmuwan membangun argumen logis, mengembangkan teorema, dan melakukan deduksi yang valid.⁶⁶

d. Abstrak

Matematika bersifat abstrak, tidak tergantung pada konteks empiris tertentu, sehingga memungkinkan generalisasi teori ke

⁶² Ibid, hlm. 7

⁶³ Hersh, R., *What Is Mathematics, Really?*, New York: Oxford University Press, 1997, hlm. 12–15.

⁶⁴ Devlin, K., *The Language of Mathematics: Making the Invisible Visible*, New York: W. H. Freeman, 2000, hlm. 10–12.

⁶⁵ Courant, R., & Robbins, H., *What is Mathematics? An Elementary Approach to Ideas and Methods*, New York: Oxford University Press, 1996, hlm. 15–18.

⁶⁶ Stewart, J., *Calculus: Early Transcendentals*, 8th ed., Boston: Cengage Learning, 2015, hlm. 3–5.

berbagai fenomena. Contohnya, persamaan diferensial dapat digunakan untuk memodelkan gerak planet dalam fisika maupun dinamika populasi dalam ekologi.⁶⁷

Dengan karakteristik tersebut, matematika memungkinkan ilmuwan menyusun teori yang bersifat universal. Dalam fisika, persamaan diferensial Newton $F=ma$ dapat diterapkan untuk berbagai kasus mekanika klasik.⁶⁸ Dalam ilmu sosial, model regresi memungkinkan peneliti menganalisis hubungan kuantitatif antarvariabel seperti pendidikan dan pendapatan, serta memprediksi kecenderungan populasi.⁶⁹

Struktur formal matematika meminimalkan ambiguitas yang sering muncul pada bahasa natural, sehingga risiko kesalahan interpretasi dapat ditekan.⁷⁰ Dengan kata lain, bahasa formal ini bukan hanya alat komunikasi, tetapi juga instrumen epistemik yang mendukung validitas, replikasi, dan generalisasi ilmiah. Namun, tingkat abstraksi yang tinggi menuntut kemampuan kognitif tertentu, sehingga komunikasi matematika tetap menjadi tantangan bagi peneliti non-matematis.⁷¹

Secara keseluruhan, matematika sebagai bahasa formal memungkinkan ilmuwan menghubungkan observasi empiris dengan teori abstrak, memformulasikan hukum ilmiah, dan mengembangkan model prediktif yang dapat diuji dan diterapkan secara universal.

3. Peran Matematika dalam Model Ilmiah

Matematika digunakan untuk membangun model ilmiah yang menjelaskan hubungan antarvariabel secara presisi dan sistematis.⁷² Model ini memungkinkan peneliti untuk menganalisis fenomena kompleks, memprediksi perilaku sistem, dan memverifikasi teori melalui pendekatan kuantitatif dan logis.

a. Analisis fenomena kompleks

Model matematika memungkinkan ilmuwan menganalisis fenomena yang sulit diamati secara langsung. Misalnya, dalam ekologi, model predator-mangsa (Lotka-Volterra) memetakan dinamika populasi predator dan mangsa, serta interaksi yang memengaruhi stabilitas ekosistem.⁷³ Model ini menyediakan

⁶⁷ Bluman, G. W., *Elementary Statistics: A Step by Step Approach*, New York: McGraw-Hill, 2014, hlm. 20–23.

⁶⁸ Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J., *Fundamentals of Physics*, 10th ed., Hoboken: Wiley, 2013, hlm. 60–63.

⁶⁹ Wooldridge, J. M., *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, 6th ed., Boston: Cengage Learning, 2016, hlm. 45–48.

⁷⁰ Hersh, R., *What Is Mathematics, Really?*, New York: Oxford University Press, 1997, hlm. 12–15.

⁷¹ Barwise, J., & Etchemendy, J., *Language, Proof and Logic*, Stanford: CSLI Publications, 2000, hlm. 2–5.

⁷² Devlin, K., *The Language of Mathematics: Making the Invisible Visible*, New York: W. H. Freeman, 2000, hlm. 15–18.

⁷³ Lotka, A. J., *Elements of Physical Biology*, Baltimore: Williams & Wilkins, 1925, hlm. 53–57.

kerangka formal untuk memahami fluktuasi populasi, prediksi keseimbangan ekologis, dan pengembangan strategi konservasi.

b. Prediksi perilaku system

Matematika memungkinkan simulasi dan prediksi perilaku sistem dalam skala kecil maupun besar. Contohnya, simulasi iklim global menggunakan persamaan diferensial parsial dan model numerik untuk memperkirakan perubahan suhu, pola curah hujan, dan dampak pemanasan global.⁷⁴ Dengan demikian, matematika berperan dalam membuat keputusan berbasis bukti yang dapat diterapkan dalam kebijakan lingkungan dan mitigasi risiko.

c. Verifikasi teori

Model matematika memungkinkan pengujian dan verifikasi teori ilmiah. Hasil pengamatan empiris dapat dibandingkan dengan prediksi model, sehingga ketepatan teori dapat diuji. Misalnya, hukum Newton atau hukum termodinamika diuji melalui perbandingan data eksperimen dengan prediksi persamaan matematis.⁷⁵

d. Contoh konkret penerapan matematika dalam berbagai disiplin:

- 1) Ekonomi: Persamaan matematika digunakan untuk memodelkan permintaan dan penawaran, elastisitas harga, dan pertumbuhan ekonomi. Model ini memungkinkan analisis kuantitatif yang mendukung perumusan kebijakan ekonomi dan prediksi tren pasar.⁷⁶
- 2) Epidemiologi: Model matematika SIR (Susceptible–Infected–Recovered) digunakan untuk memprediksi penyebaran penyakit menular, seperti influenza atau COVID-19. Model ini membantu menentukan strategi intervensi, vaksinasi, dan mitigasi epidemi.⁷⁷

Penggunaan matematika dalam membangun model ilmiah menegaskan bahwa matematika lebih dari sekadar alat hitung; ia adalah instrumen epistemik yang memungkinkan ilmuwan menjembatani teori dan empiris. Model formal memungkinkan generalisasi temuan, replikasi eksperimen, dan prediksi sistemik. Namun, model matematika juga memiliki keterbatasan, termasuk asumsi yang disederhanakan, parameter yang tidak pasti, dan ketergantungan pada kualitas data. Oleh karena itu, interpretasi model harus selalu dikaitkan dengan konteks empiris dan batasan metodologis.⁷⁸

⁷⁴ IPCC, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, Cambridge: Cambridge University Press, 2021, hlm. 102–108.

⁷⁵ Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J., *Fundamentals of Physics*, 10th ed., Hoboken: Wiley, 2013, hlm. 60–63.

⁷⁶ Wooldridge, J. M., *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, 6th ed., Boston: Cengage Learning, 2016, hlm. 45–50.

⁷⁷ Hethcote, H. W., "The Mathematics of Infectious Diseases," *SIAM Review*, Vol. 42, No. 4, 2000, hlm. 599–653.

⁷⁸ Epstein, J. M., *Generative Social Science: Studies in Agent-Based Computational Modeling*, Princeton: Princeton University Press, 2006, hlm. 15–20.

4. Analisis Filosofis dan Epistemologis

Penggunaan matematika dalam ilmu pengetahuan tidak hanya bersifat teknis atau metodologis, tetapi juga memunculkan pertanyaan filosofis dan epistemologis yang mendasar.⁷⁹ Dua isu utama yang sering dibahas adalah:

a. Ontologi matematika: Konstruksi manusia atau deskripsi realitas?

Salah satu pertanyaan pokok adalah apakah matematika hanya konstruksi manusia atautkah merupakan deskripsi dari realitas yang eksis secara independen⁸⁰. Pendekatan Platonis berpendapat bahwa entitas matematika, seperti bilangan, himpunan, dan fungsi, bersifat universal dan eksis secara independen dari pengalaman manusia. Dalam pandangan ini, matematika ditemukan, bukan diciptakan, sehingga persamaan dan teorema matematis memiliki kebenaran yang tetap dan objektif.⁸¹ Sebaliknya, pendekatan Konstruktivis menekankan bahwa matematika adalah hasil ciptaan manusia yang bertujuan memahami, memodelkan, dan menjelaskan realitas. Teori dan notasi matematis dikembangkan melalui konteks sosial, budaya, dan historis, sehingga sifatnya relatif terhadap kebutuhan manusia.⁸²

b. Batas penggunaan model matematika

Pertanyaan epistemologis lain adalah sejauh mana model matematika dapat digunakan untuk fenomena kompleks yang tidak sepenuhnya dapat diukur. Meskipun model matematis memungkinkan prediksi dan simulasi, asumsi dan penyederhanaan yang dilakukan dalam model dapat membatasi akurasi hasilnya.⁸³ Misalnya, model SIR dalam epidemiologi atau model iklim global hanya mendekati perilaku sistem nyata, tetapi tidak selalu mampu menangkap ketidakpastian, interaksi nonlinier, atau variabel tersembunyi.⁸⁴ Oleh karena itu, interpretasi hasil model harus diimbangi dengan pemahaman empiris dan kesadaran akan keterbatasan metodologis.

Analisis filosofis dan epistemologis menunjukkan bahwa matematika dalam ilmu pengetahuan memiliki dimensi ganda: sebagai bahasa formal yang memungkinkan presisi dan prediksi, sekaligus sebagai fenomena epistemik yang menimbulkan pertanyaan tentang hakikat kebenaran dan batas validitas. Kesadaran akan dimensi ini penting

⁷⁹ Devlin, K., *The Language of Mathematics: Making the Invisible Visible*, New York: W. H. Freeman, 2000, hlm. 25–28.

⁸⁰ Balaguer, M., *Platonism and Anti-Platonism in Mathematics*, Oxford: Oxford University Press, 1998, hlm. 12–16.

⁸¹ Plato, *The Republic*, London: Penguin Classics, 2007, hlm. 247–250.

⁸² Lakatos, I., *Proofs and Refutations: The Logic of Mathematical Discovery*, Cambridge: Cambridge University Press, 1976, hlm. 35–38.

⁸³ Epstein, J. M., *Generative Social Science: Studies in Agent-Based Computational Modeling*, Princeton: Princeton University Press, 2006, hlm. 15–18.

⁸⁴ Hethcote, H. W., "The Mathematics of Infectious Diseases," *SIAM Review*, Vol. 42, No. 4, 2000, hlm. 599–653.

agar penggunaan matematika dalam penelitian tidak bersifat dogmatis, melainkan selalu kritis, reflektif, dan kontekstual.⁸⁵

Dengan demikian, pendekatan filosofis dan epistemologis terhadap matematika menekankan bahwa validitas ilmiah tidak hanya ditentukan oleh konsistensi logika dan keakuratan prediksi, tetapi juga oleh refleksi atas asumsi dasar, konteks model, dan hubungan antara teori dan realitas empiris.

5. Matematika dan Interaksi dengan Sarana Ilmiah Lain

Matematika tidak berdiri sendiri dalam praktik ilmiah, tetapi berinteraksi erat dengan sarana ilmiah lain seperti bahasa, statistik, dan logika.⁸⁶ Interaksi ini memperkuat peran matematika sebagai fondasi formal seluruh proses ilmiah:

a. Bahasa

Matematika dikomunikasikan melalui simbol, notasi, persamaan, dan deskripsi teks. Bahasa formal ini memungkinkan ilmuwan menyampaikan konsep kompleks secara presisi, mengurangi ambiguitas, dan menjembatani komunikasi lintas disiplin.⁸⁷

b. Statistik

Matematika mendasari seluruh perhitungan statistik, mulai dari estimasi parameter, uji hipotesis, hingga analisis regresi. Dengan dukungan matematika, peneliti dapat menyusun model data yang akurat, mengukur ketidakpastian, dan menarik kesimpulan yang valid.⁸⁸

c. Logika

Struktur matematika didasarkan pada prinsip logika deduktif, yang menjamin konsistensi teori dan argumen. Logika memungkinkan ilmuwan membangun argumen formal yang dapat diuji, diverifikasi, dan diterapkan secara general.⁸⁹

Dengan demikian, matematika menjadi fondasi formal dari seluruh proses ilmiah, memungkinkan penalaran sistematis, prediksi kuantitatif, dan verifikasi empiris. Matematika, statistik, logika, dan bahasa ilmiah saling melengkapi dalam membangun, menyampaikan, dan memvalidasi pengetahuan ilmiah.⁹⁰

6. Studi Kasus dan Contoh

a. Model Pertumbuhan Populasi

Persamaan pertumbuhan eksponensial:

$$P(t) = P_0 e^{rt} \quad P(t) = P_0 e^{rt}$$

⁸⁵ Hersh, R., *What Is Mathematics, Really?*, New York: Oxford University Press, 1997, hlm. 20–25.

⁸⁶ Devlin, K., *The Language of Mathematics: Making the Invisible Visible*, New York: W. H. Freeman, 2000, hlm. 18–21.

⁸⁷ Courant, R., & Robbins, H., *What is Mathematics?*, New York: Oxford University Press, 1996, hlm. 20–22.

⁸⁸ Agresti, A., & Finlay, B., *Statistical Methods for the Social Sciences*, Boston: Pearson, 2009, hlm. 75–80.

⁸⁹ Barwise, J., & Etchemendy, J., *Language, Proof and Logic*, Stanford: CSLI Publications, 2000, hlm. 10–12.

⁹⁰ Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J., *Fundamentals of Physics*, Hoboken: Wiley, 2013, hlm. 60–63.

dimana $P(t)$ adalah populasi pada waktu t , P_0 populasi awal, dan r laju pertumbuhan, digunakan untuk memprediksi pertumbuhan populasi jangka panjang. Model ini sederhana namun efektif dalam memetakan dinamika populasi manusia, hewan, atau mikroorganisme.⁹¹

b. Model Ekonomi

Persamaan Cobb-Douglas:

$$Y = AK^\alpha L^\beta$$

dimana Y adalah output nasional, A teknologi total factor, K modal, L tenaga kerja, dan α, β elastisitas masing-masing faktor, digunakan untuk menganalisis kontribusi modal dan tenaga kerja terhadap produksi ekonomi.⁹² Model ini membantu pemerintah dan ekonom dalam merumuskan kebijakan pembangunan dan prediksi pertumbuhan.

c. Simulasi Penyebaran Virus

Model SIR (Susceptible–Infected–Recovered) membagi populasi menjadi individu rentan (S), terinfeksi (I), dan sembuh (R). Model ini digunakan untuk memprediksi jumlah kasus penyakit menular dari waktu ke waktu, mendukung strategi vaksinasi, karantina, dan mitigasi risiko epidemi.⁹³

Ketiga contoh di atas menegaskan bahwa matematika menerapkan prinsip formal untuk memecahkan masalah nyata. Dengan menggabungkan simbol, logika, dan statistik, matematika memungkinkan ilmuwan:

- Menganalisis fenomena kompleks,
- Memvalidasi teori melalui data empiris,
- Membuat prediksi yang dapat diuji kembali,
- Menginformasikan kebijakan berbasis bukti.⁹⁴

D. Statistik sebagai alat verifikasi & generalisasi

1. Pengantar Statistik dalam Ilmu Pengetahuan

Statistik merupakan cabang ilmu yang mempelajari pengumpulan, pengolahan, analisis, dan interpretasi data untuk menghasilkan kesimpulan yang dapat dipercaya.⁹⁵ Dalam konteks penelitian ilmiah, statistik menjadi sarana penting untuk menguji hipotesis, mengukur

⁹¹ Lotka, A. J., *Elements of Physical Biology*, Baltimore: Williams & Wilkins, 1925, hlm. 55–58.

⁹² Cobb, C. W., & Douglas, P. H., "A Theory of Production," *American Economic Review*, 1928, hlm. 139–165.

⁹³ Hethcote, H. W., "The Mathematics of Infectious Diseases," *SIAM Review*, Vol. 42, No. 4, 2000, hlm. 599–653.

⁹⁴ Epstein, J. M., *Generative Social Science: Studies in Agent-Based Computational Modeling*, Princeton: Princeton University Press, 2006, hlm. 20–23.

⁹⁵ Agresti, A., & Finlay, B., *Statistical Methods for the Social Sciences*, Boston: Pearson, 2009, hlm. 1–5.

variabel, dan mengambil keputusan berbasis data.⁹⁶ Tanpa dukungan statistik, temuan ilmiah akan sulit diverifikasi, direplikasi, dan digeneralisasi dari sampel ke populasi yang lebih luas.⁹⁷

Secara konseptual, statistik memungkinkan peneliti untuk:

- a. Menyusun data secara sistematis, sehingga fenomena yang kompleks dapat dianalisis secara logis.
- b. Menentukan ketepatan dan reliabilitas hasil penelitian, melalui ukuran variabilitas dan tingkat kepercayaan.
- c. Membuat prediksi atau generalisasi berdasarkan sampel representatif, sehingga temuan dapat diaplikasikan pada populasi yang lebih besar.

Statistik memiliki dua cabang utama:

- a. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif digunakan untuk menyajikan data secara ringkas dan informatif.⁹⁸ Alat ini meliputi:

- 1) Tabel dan grafik: untuk menampilkan distribusi data.
- 2) Ukuran pemusatan: rata-rata, median, modus.
- 3) Ukuran penyebaran: jangkauan, varians, standar deviasi.

Dengan statistik deskriptif, peneliti dapat memahami karakteristik sampel dan menemukan pola dasar sebelum melakukan analisis inferensial.

- b. Statistik Inferensial

Statistik inferensial memungkinkan peneliti membuat generalisasi dan menguji hipotesis dari data sampel ke populasi yang lebih luas.⁹⁹ Contohnya:

- 1) Uji hipotesis (t-test, ANOVA, chi-square): untuk menilai perbedaan atau hubungan antarvariabel.
- 2) Estimasi parameter: menentukan interval kepercayaan untuk populasi.
- 3) Regresi dan korelasi: memodelkan hubungan antarvariabel.

Statistik inferensial menjadi alat utama dalam verifikasi teori ilmiah, karena memungkinkan peneliti menilai apakah temuan dari sampel dapat diterapkan secara konsisten pada populasi yang lebih besar, sehingga mendukung validitas eksternal penelitian.¹⁰⁰

Penggunaan statistik menunjukkan bahwa ilmu pengetahuan tidak hanya bergantung pada observasi empiris, tetapi juga pada metode formal untuk memastikan objektivitas dan presisi. Statistik menjadi jembatan antara data empiris dan teori, sehingga memungkinkan ilmuwan menghasilkan temuan yang dapat diuji ulang dan

⁹⁶ Kerlinger, F. N., *Foundations of Behavioral Research*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1986, hlm. 10–12.

⁹⁷ Creswell, J. W., *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014, hlm. 135–137.

⁹⁸ Bluman, G. W., *Elementary Statistics: A Step by Step Approach*, New York: McGraw-Hill, 2014, hlm. 25–30.

⁹⁹ Field, A., *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*, 5th ed., London: Sage, 2018, hlm. 45–50.

¹⁰⁰ Moore, D. S., *The Basic Practice of Statistics*, 7th ed., New York: W. H. Freeman, 2014, hlm. 50–55.

digeneralisasi. Keterampilan dalam statistik menjadi kompetensi epistemik yang penting untuk menjamin kualitas penelitian dan pengambilan keputusan berbasis bukti.¹⁰¹

2. Statistik dan Verifikasi Hipotesis

Salah satu fungsi utama statistik dalam penelitian ilmiah adalah verifikasi hipotesis, yaitu proses sistematis untuk menentukan apakah dugaan ilmiah tentang fenomena tertentu dapat diterima atau ditolak berdasarkan data empiris.¹⁰² Proses verifikasi hipotesis melibatkan beberapa langkah penting:

- a. Merumuskan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1)
Hipotesis nol (H_0) menyatakan tidak ada efek atau hubungan antara variabel, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) menyatakan adanya efek atau hubungan yang diuji.¹⁰³ Misalnya, dalam penelitian psikologi, H_0 dapat menyatakan bahwa "latihan mindfulness tidak mengurangi tingkat kecemasan mahasiswa," sementara H_1 menyatakan bahwa "latihan mindfulness mengurangi tingkat kecemasan mahasiswa."
- b. Mengumpulkan data melalui observasi atau eksperimen
Data dikumpulkan melalui metode kuantitatif yang sistematis, baik dari eksperimen, survei, atau observasi. Kualitas data, ukuran sampel, dan representativitas menjadi faktor krusial untuk validitas hasil.¹⁰⁴
- c. Menggunakan uji statistik untuk analisis
Berbagai uji statistik digunakan untuk menentukan apakah data mendukung hipotesis. Pemilihan uji statistik bergantung pada jenis data dan desain penelitian:¹⁰⁵
 - 1) Uji t: membandingkan rata-rata dua kelompok (pre-test dan post-test).
 - 2) ANOVA (Analysis of Variance): membandingkan rata-rata lebih dari dua kelompok.
 - 3) Regresi: menilai hubungan antarvariabel dan memprediksi nilai variabel dependen.
 - 4) Chi-square: menguji hubungan antarvariabel kategorikal.

Contoh konkret:

Dalam penelitian psikologi tentang mindfulness, peneliti mengumpulkan data kecemasan mahasiswa sebelum (pre-test) dan setelah (post-test) mengikuti program mindfulness. Dengan menggunakan uji t berpasangan, peneliti dapat menentukan apakah

¹⁰¹ Freedman, D., Pisani, R., & Purves, R., *Statistics*, 4th ed., New York: W. W. Norton & Company, 2007, hlm. 12–15.

¹⁰² Agresti, A., & Finlay, B., *Statistical Methods for the Social Sciences*, Boston: Pearson, 2009, hlm. 75–80.

¹⁰³ Kerlinger, F. N., *Foundations of Behavioral Research*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1986, hlm. 100–102.

¹⁰⁴ Creswell, J. W., *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014, hlm. 140–143.

¹⁰⁵ Field, A., *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*, 5th ed., London: Sage, 2018, hlm. 65–70.

perbedaan skor kecemasan signifikan secara statistik.¹⁰⁶ Jika hasil uji t menunjukkan nilai $p < 0,05$, hipotesis alternatif (H_1) diterima, menandakan bahwa latihan mindfulness efektif mengurangi kecemasan.

Analisis kritis:

Verifikasi hipotesis dengan statistik memungkinkan penelitian ilmiah untuk:

- a. Menguji validitas teori: apakah dugaan awal didukung oleh bukti empiris.
- b. Menentukan kekuatan efek: ukuran efek (effect size) memberikan informasi seberapa besar pengaruh variabel independen.
- c. Memastikan objektivitas dan replikasi: uji statistik formal mengurangi interpretasi subjektif, sehingga penelitian dapat diuji ulang oleh ilmuwan lain.¹⁰⁷

Dengan demikian, statistik tidak hanya berfungsi sebagai alat hitung, tetapi juga sebagai instrumen epistemik untuk memastikan bahwa kesimpulan ilmiah bersifat valid, reliabel, dan dapat digeneralisasi.

3. Statistik dan Generalisasi

Statistik memungkinkan generalisasi temuan dari sampel ke populasi lebih luas, dengan memperhatikan ketentuan representativitas dan margin of error.¹⁰⁸ Proses ini penting dalam ilmu sosial, epidemiologi, dan ilmu kesehatan masyarakat.

Contoh: Survei opini publik menggunakan sampel acak 1.000 responden dapat digeneralisasi ke populasi nasional dengan tingkat kepercayaan tertentu, misalnya 95%, dan margin kesalahan $\pm 3\%$.¹⁰⁹

Selain itu, statistik juga memungkinkan pengukuran ketidakpastian, pengendalian variabel, dan analisis hubungan sebab-akibat melalui teknik seperti regresi dan analisis jalur.¹¹⁰

4. Analisis Kritis

Meskipun statistik memberikan alat yang kuat untuk verifikasi dan generalisasi, penggunaannya menghadirkan tantangan dan risiko¹¹¹:

a. Manipulasi data

Data statistik dapat disajikan secara selektif atau dimanipulasi untuk mendukung klaim tertentu, sehingga merusak integritas penelitian.

b. Bias sampel

¹⁰⁶ Moore, D. S., *The Basic Practice of Statistics*, 7th ed., New York: W. H. Freeman, 2014, hlm. 120–123.

¹⁰⁷ Freedman, D., Pisani, R., & Purves, R., *Statistics*, 4th ed., New York: W. W. Norton & Company, 2007, hlm. 25–28.

¹⁰⁸ Lohr, S. L. *Sampling: Design and Analysis*. Boston: Brooks/Cole, 2009, hlm. 25–33.

¹⁰⁹ Babbie, E. *The Practice of Social Research*. Belmont: Wadsworth, 2010, hlm. 118–122.

¹¹⁰ Hair, J. F., et al. *Multivariate Data Analysis*. London: Pearson, 2010, hlm. 72–80.

¹¹¹ Freedman, D., Pisani, R., & Purves, R., *Statistics*, 4th ed., New York: W. W. Norton & Company, 2007, hlm. 28–32.

Pemilihan sampel yang tidak representatif dapat menghasilkan kesimpulan yang menyesatkan. Misalnya, hanya mengambil responden dari kota besar untuk menggambarkan seluruh populasi nasional akan menghasilkan bias geografis dan sosial.

c. Overgeneralization

Menggeneralisasi hasil dari sampel kecil atau tidak acak dapat menyesatkan. Kesalahan ini sering muncul dalam penelitian sosial atau survei opini yang tidak memperhitungkan keragaman populasi.

Oleh karena itu, integritas ilmiah menuntut penggunaan statistik secara transparan, sistematis, dan etis. Peneliti harus melaporkan metode pengumpulan data, teknik analisis, asumsi yang digunakan, dan batasan penelitian agar temuan dapat direplikasi dan diverifikasi oleh peneliti lain.¹¹²

5. Studi Kasus dan Contoh

Model statistik digunakan untuk memperkirakan angka reproduksi virus (R_0) dan memprediksi penyebaran infeksi di berbagai wilayah. Dengan model ini, otoritas kesehatan dapat merencanakan intervensi, vaksinasi, dan kebijakan mitigasi.¹¹³

a. Survei Sosial Ekonomi

b. Badan Pusat Statistik (BPS) menggunakan sampel representatif untuk menilai tingkat kemiskinan nasional. Hasil sampel kemudian diekstrapolasi ke seluruh populasi dengan margin error tertentu, sehingga data dapat digunakan untuk perumusan kebijakan sosial-ekonomi.¹¹⁴

c. Psikologi dan Edukasi

d. Uji ANOVA digunakan untuk mengevaluasi efektivitas metode pembelajaran berbeda terhadap prestasi siswa. Dengan analisis ini, peneliti dapat menentukan metode mana yang memiliki pengaruh signifikan secara statistik, mendukung keputusan berbasis bukti dalam pendidikan.¹¹⁵

Ketiga studi kasus menegaskan bahwa statistik menjadi instrumen verifikasi dan generalisasi yang esensial dalam ilmu pengetahuan. Statistik memungkinkan ilmuwan mengukur efek, membandingkan kelompok, dan menginformasikan kebijakan, tetapi juga menuntut kesadaran kritis terhadap batasan metodologis dan potensi bias.

E. Logika sebagai alat berpikir ilmiah

1. Pengantar Logika

¹¹² Moore, D. S., *The Basic Practice of Statistics*, 7th ed., New York: W. H. Freeman, 2014, hlm. 125–130.

¹¹³ Hethcote, H. W., "The Mathematics of Infectious Diseases," *SIAM Review*, Vol. 42, No. 4, 2000, hlm. 599–653.

¹¹⁴ Badan Pusat Statistik, *Statistik Indonesia 2023*, Jakarta: BPS, 2023, hlm. 50–55.

¹¹⁵ Pallant, J., *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM SPSS*, 7th ed., London: McGraw-Hill, 2020, hlm. 100–105.

Logika adalah cabang filsafat yang mempelajari aturan penalaran yang benar dan konsisten.¹¹⁶ Dalam konteks ilmiah, logika menjadi sarana untuk memastikan bahwa kesimpulan yang ditarik dari premis atau data adalah valid dan rasional.¹¹⁷

Logika ilmiah memiliki dua fungsi utama:

a. Deduktif:

Menarik kesimpulan dari premis umum ke kasus khusus.

Deduksi adalah metode penalaran yang menarik kesimpulan dari premis umum ke kasus khusus.¹¹⁸ Dalam penelitian ilmiah, deduksi digunakan untuk menguji teori atau hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Kesimpulan deduktif bersifat pasti, asalkan premis yang digunakan benar.

b. Induktif:

Induksi adalah metode penalaran yang menarik kesimpulan umum dari observasi khusus.¹¹⁹ Logika induktif bersifat probabilistik, memungkinkan ilmuwan membuat generalisasi berdasarkan data empiris. Contohnya, mengamati fenomena tertentu berkali-kali untuk menyimpulkan pola umum.

Dengan kombinasi deduksi dan induksi, logika memungkinkan ilmuwan membangun argumen ilmiah yang konsisten, sistematis, dan dapat diuji. Deduksi membantu dalam formulasi teori dan prediksi, sedangkan induksi mendukung penemuan pola dan pembentukan hipotesis berdasarkan pengamatan empiris.

Logika menjadi fondasi metodologis dalam semua disiplin ilmu. Tanpa logika, argumen ilmiah dapat menjadi inkonsisten atau ambigu, sehingga kesimpulan yang ditarik menjadi tidak dapat diandalkan. Selain itu, pemahaman logika juga membantu ilmuwan mengidentifikasi kesalahan berpikir (logical fallacies), seperti kesalahan asumsi sebab-akibat atau non sequitur, yang dapat merusak validitas penelitian.¹²⁰

2. Logika Deduktif dan Induktif

Logika ilmiah dapat dibedakan menjadi deduktif dan induktif, masing-masing memiliki karakteristik dan peran dalam penelitian¹.

a. Logika Deduktif:

Logika deduktif menggunakan premis yang diketahui atau diasumsikan benar untuk mencapai kesimpulan yang pasti². Deduksi bersifat linier dan pasti, sehingga kesimpulan akan valid selama premis awal benar.

¹¹⁶ Copi, I. M., Cohen, C., & McMahon, K. *Introduction to Logic*. London: Routledge, 2014, hlm. 5–12.

¹¹⁷ Hurley, P. J. *A Concise Introduction to Logic*. Belmont: Wadsworth, 2011, hlm. 20–25.

¹¹⁸ Walton, D., *Fundamentals of Critical Argumentation*, Cambridge: Cambridge University Press, 2006, hlm. 30–32.

¹¹⁹ Hurley, P. J., *A Concise Introduction to Logic*, 13th ed., Boston: Cengage, 2019, hlm. 25–28.

¹²⁰ Powell, T., & Kemp, G., *Critical Thinking: A Concise Guide*, 5th ed., London: Routledge, 2015, hlm. 55–60

Contoh sederhana:

- 1) Premis 1: Semua mamalia berdarah panas.
- 2) Premis 2: Paus adalah mamalia.
- 3) Kesimpulan: Paus berdarah panas.

Dalam konteks ilmiah, deduksi digunakan untuk:

- 1) Menguji teori: Hipotesis diuji dengan membandingkan prediksi dari teori dengan hasil observasi atau eksperimen.
- 2) Membangun model konseptual: Argumen deduktif membantu memastikan konsistensi internal teori dan menghindari kontradiksi.

b. Logika Induktif:

Deduksi memberikan kepastian, sedangkan induksi memberikan probabilitas. Keduanya penting dalam penelitian ilmiah: deduksi digunakan dalam membangun teori, induksi digunakan dalam formulasi hipotesis berdasarkan data empiris.¹²¹

3. Logika dan Metode Ilmiah

Logika merupakan fondasi metodologis utama dalam penelitian ilmiah.¹²² Setiap tahapan metode ilmiah—dari perumusan masalah, pengumpulan data, analisis, hingga penarikan kesimpulan—menuntut konsistensi logis untuk memastikan hasil penelitian valid, reliabel, dan dapat direplikasi.¹²³

Peran Logika dalam Tahapan Penelitian

a. Perumusan masalah dan hipotesis

Tahap ini memerlukan logika deduktif dan induktif untuk menyusun pertanyaan penelitian yang terstruktur dan terukur. Misalnya, hipotesis ilmiah harus dirumuskan sehingga dapat diuji melalui pengamatan atau eksperimen.

b. Pengumpulan dan analisis data

Logika induktif digunakan untuk menarik pola dari data empiris, sedangkan deduksi digunakan untuk menyusun interpretasi yang konsisten dengan teori yang ada.¹²⁴

c. Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan penelitian harus mengikuti prinsip logika:

- 1) Deduksi memastikan kesimpulan konsisten dengan premis dan teori.
- 2) Induksi memungkinkan generalisasi temuan dengan mempertimbangkan keterbatasan data.

Contoh Aplikasi Logika dalam Penelitian

a. Eksperimen

fisika

Hipotesis diuji deduktif dengan membandingkan prediksi teori

¹²¹ Hempel, C. G., op. cit., hlm. 115–120.

¹²² Copi, I. M., & Cohen, C., *Introduction to Logic*, 14th ed., Boston: Pearson, 2016, hlm. 10–12.

¹²³ Kerlinger, F. N., *Foundations of Behavioral Research*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1986, hlm. 95–98.

¹²⁴ Hurley, P. J., *A Concise Introduction to Logic*, 13th ed., Boston: Cengage, 2019, hlm. 25–30.

Newton tentang percepatan benda dengan hasil pengamatan eksperimen. Dengan cara ini, kesimpulan yang diambil memiliki kepastian deduktif.¹²⁵

- b. Penelitian sosial
Generalisasi dari sampel ke populasi menggunakan logika induktif. Misalnya, survei perilaku konsumen pada sampel representatif dapat digunakan untuk menyimpulkan tren perilaku di populasi yang lebih luas.¹²⁶

Logika dan Identifikasi Kesalahan Penalaran

Penggunaan logika dalam metode ilmiah juga membantu mengidentifikasi kesalahan berpikir (logical fallacies) yang dapat menurunkan kredibilitas penelitian:

- a. Non sequitur Kesimpulan yang ditarik tidak mengikuti premis, sehingga argumen menjadi tidak valid.
- b. Post hoc
Megasumsikan hubungan sebab-akibat hanya karena urutan waktu, tanpa bukti kausal yang memadai.¹²⁷

Analisis

Dengan integrasi logika deduktif dan induktif, ilmuwan dapat membangun kerangka metodologis yang sistematis, meminimalkan bias, dan meningkatkan reproducibility penelitian. Penguasaan logika juga mendukung kritikal thinking, memungkinkan peneliti mengevaluasi klaim, teori, dan interpretasi data secara rasional dan transparan.

4. Logika Simbolik dan Matematika

Logika modern telah berkembang menjadi logika simbolik, yaitu representasi proposisi dan hubungan logis dalam bentuk simbol formal.¹²⁸ Dengan logika simbolik, argumen ilmiah dapat dinyatakan secara presisi, terstruktur, dan bebas ambigu, sehingga mendukung validitas dan reliabilitas penalaran ilmiah.

Keterkaitan Logika Simbolik dengan Matematika dan Statistik

- a. Membangun argumen matematika yang rigor
Logika simbolik memungkinkan ilmuwan menyusun argumen matematika secara formal dan sistematis.¹²⁹ Setiap proposisi, premis, dan kesimpulan dapat direpresentasikan dalam simbol, sehingga kesalahan deduktif dapat diminimalkan. Contohnya, bukti teorema dalam matematika murni menggunakan logika simbolik untuk memastikan konsistensi internal.
- b. Menstrukturkan model statistik dan analisis data

¹²⁵ Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J., *Fundamentals of Physics*, Hoboken: Wiley, 2013, hlm. 40–42.

¹²⁶ Malhotra, N. K., *Marketing Research: An Applied Orientation*, 7th ed., Pearson, 2010, hlm. 120–125.

¹²⁷ Johnson, R. H., *Logical Self-Defense*, 6th ed., New York: International Debate Education Association, 2014, hlm. 60–62.

¹²⁸ Enderton, H. B., *A Mathematical Introduction to Logic*, 2nd ed., San Diego: Academic Press, 2001, hlm. 15–20.

¹²⁹ Copi, I. M., & Cohen, C., *Introduction to Logic*, 14th ed., Boston: Pearson, 2016, hlm. 25–30.

Dalam statistik, logika simbolik digunakan untuk:

- 1) Mendefinisikan hipotesis nol (H_0) dan alternatif (H_1) secara formal.
 - 2) Menyusun prosedur uji statistik yang konsisten.
 - 3) Menjamin interpretasi data yang transparan dan dapat direplikasi.¹³⁰
- c. Memastikan konsistensi dalam teori dan metodologi penelitian Dengan logika simbolik, peneliti dapat:
- 1) Menguji konsistensi asumsi dalam model matematis.
 - 2) Menyusun algoritma komputasi dan simulasi ilmiah.
 - 3) Mengintegrasikan deduksi dan induksi secara formal.¹³¹

Contoh Aplikasi

- a. Matematika murni: Teorema Pythagoras dibuktikan menggunakan simbol proposisional dan aturan deduksi formal.
- b. Statistik: Uji regresi linear diwakili dengan persamaan simbolik $Y = \alpha + \beta X + \epsilon$, sehingga hubungan antarvariabel dapat dianalisis secara sistematis.
- c. Ilmu komputer: Algoritma berbasis logika proposisional digunakan dalam kecerdasan buatan, sistem pakar, dan pengambilan keputusan otomatis.¹³²

Analisis

Logika simbolik merupakan jembatan antara logika, matematika, dan statistik, memungkinkan ilmuwan:

- a. Menyusun argumen yang rigor dan terverifikasi.
- b. Mengurangi ambiguitas interpretasi data.
- c. Menjamin reproducibility penelitian.

Dengan demikian, logika simbolik bukan hanya alat formal, tetapi juga instrumen kritis dalam pengembangan ilmu pengetahuan modern.

5. Analisis Kritis

Meskipun logika merupakan fondasi berpikir ilmiah, penggunaannya menghadapi beberapa tantangan kritis¹³³:

- a. Kompleksitas fenomena
Fenomena alam dan sosial seringkali multidimensional dan dinamis, sehingga tidak dapat sepenuhnya dianalisis dengan deduksi atau induksi sederhana.¹³⁴ Contohnya, interaksi ekologis antara predator dan mangsa atau dinamika perilaku sosial tidak selalu mengikuti pola linear, sehingga dibutuhkan

¹³⁰ Agresti, A., & Finlay, B., *Statistical Methods for the Social Sciences*, 4th ed., Boston: Pearson, 2009, hlm. 75–80.

¹³¹ Hurley, P. J., *A Concise Introduction to Logic*, 13th ed., Boston: Cengage, 2019, hlm. 28–32

¹³² Russell, S., & Norvig, P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed., Hoboken: Pearson, 2020, hlm. 50–55.

¹³³ Copi, I. M., & Cohen, C., *Introduction to Logic*, 14th ed., Boston: Pearson, 2016, hlm. 35–40.

¹³⁴ Kerlinger, F. N., *Foundations of Behavioral Research*, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1986, hlm. 100–105.

model matematika atau simulasi statistik untuk analisis yang lebih akurat.

- b. Bias manusia dalam penalaran
Interpretasi data dan formulasi kesimpulan tetap dipengaruhi oleh bias kognitif dan perspektif subjektif.¹³⁵ Misalnya, ilmuwan dapat terlalu menekankan data yang mendukung hipotesis (confirmation bias) atau salah menginterpretasikan korelasi sebagai kausalitas.

Meski demikian, logika tetap menjadi fondasi berpikir kritis. Integrasi logika dengan bahasa, matematika, dan statistik memungkinkan:

- a. Penalaran ilmiah yang sistematis.
 - b. Evaluasi klaim dan teori secara transparan.
 - c. Produksi pengetahuan yang kredibel, dapat diuji, dan reproducible.¹³⁶
6. Studi Kasus dan Contoh
- a. Eksperimen Fisika
Persamaan gerak Newton diuji deduktif dengan mengamati percepatan benda berdasarkan gaya dan massa. Kesimpulan yang diperoleh bersifat pasti, selama premis (hukum Newton) dan pengukuran eksperimen akurat.¹³⁷
 - b. Penelitian Sosial
Generalisasi perilaku konsumen dilakukan dengan logika induktif dari sampel representatif. Misalnya, survei preferensi produk pada 1.000 responden dapat digunakan untuk menyimpulkan tren perilaku di populasi yang lebih luas, dengan memperhatikan margin of error dan tingkat kepercayaan.¹³⁸
 - c. Logika Simbolik dalam Kecerdasan Buatan (AI)
Algoritma berbasis logika proposisional digunakan untuk:
 - 1) Sistem pakar yang memberikan rekomendasi medis.
 - 2) Pengambilan keputusan otomatis dalam robotika dan sistem informasi.Logika simbolik memungkinkan komputer memproses proposisi formal secara konsisten dan mengurangi kesalahan interpretasi.¹³⁹

Analisis

Studi kasus ini menunjukkan bahwa penerapan logika dalam ilmu pengetahuan bersifat multidisiplin dan integratif. Logika deduktif, induktif, dan simbolik saling melengkapi, sehingga memungkinkan:

- a. Validasi teori dan prediksi fenomena.

¹³⁵ Kahneman, D., *Thinking, Fast and Slow*, New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011, hlm. 45–50.

¹³⁶ Hurley, P. J., *A Concise Introduction to Logic*, 13th ed., Boston: Cengage, 2019, hlm. 32–35.

¹³⁷ Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J., *Fundamentals of Physics*, Hoboken: Wiley, 2013, hlm. 42–45.

¹³⁸ Malhotra, N. K., *Marketing Research: An Applied Orientation*, 7th ed., Pearson, 2010, hlm. 125–130.

¹³⁹ Russell, S., & Norvig, P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed., Hoboken: Pearson, 2020, hlm. 55–60.

- b. Penyusunan model yang rigor.
- c. Replikasi penelitian dan akurasi inferensi statistik.

BAB 7

Paradigma Ilmu: Positivisme dan Postpositivisme

A. Positivisme Klasik

Positivisme klasik merupakan salah satu tonggak penting dalam sejarah pemikiran ilmiah modern. Aliran ini muncul pada abad ke-19 ketika Eropa sedang mengalami transformasi besar—mulai dari Revolusi Industri, kemajuan teknologi, hingga meningkatnya kepercayaan pada kemampuan ilmu pengetahuan untuk memperbaiki kehidupan manusia. Dalam konteks sosial dan intelektual seperti itu, positivisme tampil sebagai kritik terhadap tradisi metafisika dan spekulasi filosofis yang dianggap tidak mampu memberikan pengetahuan yang terukur dan dapat diuji.¹

Tokoh utama positivisme klasik adalah Auguste Comte dan John Stuart Mill, yang keduanya menekankan bahwa sumber pengetahuan yang sah harus berasal dari pengalaman indrawi (*empirical observation*).² Hal ini sejalan dengan semangat zaman yang menuntut pendekatan ilmiah yang objektif, terukur, dan bebas dari unsur spekulatif.

1. Auguste Comte dan Dasar-Dasar Positivisme

Auguste Comte (1798–1857) secara luas diakui sebagai “bapak positivisme” karena kontribusinya dalam merumuskan kerangka filosofis yang menempatkan ilmu pengetahuan empiris sebagai sumber utama, bahkan satu-satunya, pengetahuan yang sah. Comte hidup pada masa ketika Eropa sedang mengalami perubahan radikal akibat Revolusi Industri dan kemajuan teknologi. Kondisi ini melahirkan keyakinan baru bahwa kemajuan manusia dapat dicapai melalui penerapan metode ilmiah yang sistematis.³

Salah satu kontribusi paling berpengaruh dari Comte adalah rumusan Hukum Tiga Tahap (*Law of Three Stages*) yang menggambarkan evolusi pemikiran manusia: tahap teologis, metafisik, dan positif. Pada tahap positif—yang dianggap sebagai puncak perkembangan intelektual—manusia hanya menerima pengetahuan yang dapat diuji melalui observasi empiris dan metode ilmiah.⁴ Dengan demikian, setiap klaim yang tidak dapat diverifikasi secara empiris dikeluarkan dari domain ilmu pengetahuan.

Comte menegaskan bahwa ilmu pengetahuan harus bergerak dari fakta konkret menuju generalisasi luas melalui pengamatan yang sistematis. Proses ini menuntut sikap ilmiah yang menolak spekulasi

¹ Suriasumantri, J. S., *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer* (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2017), hlm. 85–88.

² Peter Godfrey-Smith, *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science* (Chicago: University of Chicago Press, 2003), hlm. 19–22.

³ Steven Turner, “The Growth of Scientific Knowledge and the Structuring of Disciplines,” dalam *Handbook of Science and Technology Studies* (Thousand Oaks: Sage, 1995), hlm. 77–80.

⁴ Auguste Comte, *The Positive Philosophy*, trans. Harriet Martineau (London: K. Paul, 1896), hlm. 12–20.

metafisis karena dianggap tidak memiliki landasan empiris. Bagi Comte, tujuan utama sains adalah memahami hukum-hukum universal yang mengatur fenomena alam maupun sosial, sehingga ilmu dapat memberikan prediksi yang akurat serta berkontribusi pada kemajuan masyarakat.⁵

Selain merumuskan prinsip empirisme, Comte juga memperkenalkan konsep “hierarki ilmu”, yaitu struktur bertingkat yang mengurutkan ilmu pengetahuan dari yang paling sederhana dan abstrak (matematika) hingga yang paling kompleks (sosiologi). Dalam kerangka ini, setiap disiplin bergantung pada disiplin di bawahnya sekaligus tunduk pada prinsip yang sama, yakni observasi empiris dan pencarian hukum-hukum umum.⁶ Melalui hierarki ini, Comte menegaskan bahwa sosiologi—yang ia sebut *physics sociale*—merupakan disiplin ilmiah tertinggi karena mempelajari fenomena paling kompleks, yaitu masyarakat manusia.⁷

Pemikiran Comte memberikan fondasi awal bagi pembangunan ilmu sosial modern. Ia tidak hanya menekankan pentingnya metode empiris, tetapi juga menempatkan masyarakat sebagai objek studi ilmiah yang dapat dianalisis secara sistematis seperti halnya fenomena alam. Pandangan ini kemudian memengaruhi perkembangan awal sosiologi, metodologi ilmu, serta gerakan positivisme di berbagai disiplin.

2. John Stuart Mill dan Penguatan Metode Induktif

Jika Comte memberikan fondasi filosofis bagi positivisme, maka John Stuart Mill (1806–1873) memperkuatnya melalui pengembangan metodologi ilmiah, terutama metode induksi. Dalam *A System of Logic*, Mill merumuskan lima metode induksi untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat, termasuk metode kesepakatan, perbedaan, gabungan, residu, dan variasi bersamaan.⁸

Mill menegaskan bahwa generalisasi ilmiah harus diperoleh melalui pengamatan berulang, pola regularitas, dan konsistensi empiris. Pengetahuan ilmiah baru dapat dikatakan sah ketika didukung oleh data empiris yang stabil dan dapat direplikasi.⁹ Dengan demikian, Mill memperkuat legitimasi filosofis positivisme dengan menyediakan instrumen metodologis yang memungkinkan peneliti menafsirkan fenomena secara ilmiah dan terukur.

Melalui pemikirannya, Mill menolak pendekatan metafisis atau spekulatif. Ia menekankan bahwa ilmu yang baik selalu bertumpu

⁵ Ibid., hlm. 45–47.

⁶ Peter Godfrey-Smith, *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science* (Chicago: University of Chicago Press, 2003), hlm. 22–25.

⁷ Mary Pickering, *Auguste Comte: An Intellectual Biography*, vol. 1 (Cambridge: Cambridge University Press, 1993), hlm. 310–318.

⁸ John Stuart Mill, *A System of Logic* (London: Longmans, 1884), hlm. 252–310.

⁹ Ibid., hlm. 320–330.

pada observasi empiris dan penalaran induktif. Dengan demikian, positivisme memperoleh dasar metodologis yang kuat dalam tradisi ilmiah modern, terutama pada ilmu alam dan ilmu sosial kuantitatif.

3. Prinsip Verifikasi dan Penggunaan Observasi

Salah satu ciri paling mendasar dari positivisme klasik adalah prinsip verifikasi, yaitu pandangan bahwa suatu pernyataan ilmiah hanya memiliki makna jika dapat diverifikasi melalui pengalaman empiris.¹⁰ Prinsip ini menjadi alat utama bagi positivis untuk membedakan ilmu (science) dari non-ilmu (non-science). Dengan demikian, klaim metafisika, teologi spekulatif, intuisi moral, atau nilai-nilai normatif dianggap tidak termasuk dalam ranah pengetahuan ilmiah karena tidak dapat diuji secara empiris maupun diamati secara langsung.

Dalam kerangka positivisme, observasi ditempatkan sebagai fondasi utama pengetahuan. Observasi dianggap bersifat objektif, netral, dan bebas dari bias nilai. Ilmuwan diasumsikan dapat berdiri sebagai pengamat pasif yang “mencatat fakta sebagaimana adanya,” tanpa mempengaruhi atau dipengaruhi oleh fenomena yang diteliti. Pandangan ini berakar pada keyakinan bahwa realitas objektif dapat diakses langsung oleh indra manusia, dan bahwa data empiris merupakan representasi akurat dari fakta dunia.¹¹

Konsep ini kemudian melahirkan *correspondence theory of truth*, sebuah teori kebenaran yang menyatakan bahwa suatu proposisi ilmiah dianggap benar apabila ia berkorespondensi atau sesuai dengan fakta empiris yang dapat diamati. Dengan kata lain, kebenaran ilmiah bukan berasal dari otoritas moral atau tradisi filosofis, tetapi dari kesesuaian langsung antara pernyataan dan kenyataan empiris.

Prinsip verifikasi serta penekanan pada observasi objektif menjadi fondasi penting bagi berkembangnya metodologi ilmiah modern—mulai dari eksperimen terkontrol, pencatatan data, hingga replikasi penelitian. Tidak mengherankan bahwa positivisme klasik memberikan pengaruh sangat besar pada ilmu-ilmu alam seperti fisika, biologi, dan kimia, yang sangat mengandalkan pengamatan empiris dan pengujian sistematis.

Namun demikian, seiring berkembangnya filsafat ilmu, pandangan positivisme klasik mulai dikritik karena dianggap terlalu menyederhanakan proses observasi dan mengabaikan peran teori, bahasa, serta perspektif peneliti. Kritik-kritik ini kemudian melahirkan gerakan positivisme logis dan selanjutnya

¹⁰ Thomas Uebel, *Overcoming Logical Positivism from Within* (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), hlm. 21–23.

¹¹ Brian McGuinness, “The Correspondence Theory of Truth,” dalam *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, ed. Edward Craig (London: Routledge, 1998), hlm. 455–457.

postpositivisme, yang berusaha memperbaiki sekaligus meninggalkan aspek-aspek naif dalam positivisme awal. Meski demikian, warisan positivisme klasik tetap bertahan dalam bentuk metodologi empiris yang hingga kini menjadi standar utama penelitian ilmiah.

B. Positivisme Logis (Wiener Kreis)

Pada awal abad ke-20, positivisme mengalami transformasi signifikan melalui gerakan Wiener Kreis atau *Vienna Circle*—sebuah kelompok intelektual yang terdiri dari filsuf, matematikawan, dan ilmuwan seperti Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath, Hans Hahn, dan Friedrich Waismann.¹² Gerakan ini berupaya menyintesis perkembangan logika-matematis dengan semangat empirisme Comte untuk membangun pondasi yang lebih ketat bagi ilmu pengetahuan.

Positivisme logis lahir dalam konteks ketika ilmu alam berkembang pesat dan logika simbolik yang dikembangkan Frege, Russell, dan Wittgenstein membuka kemungkinan baru untuk merumuskan bahasa ilmiah yang presisi.¹³ Para anggota Wiener Kreis percaya bahwa banyak persoalan filsafat tradisional—seperti metafisika, teologi, atau spekulasi tentang hakikat realitas—bermasalah karena tidak dapat diuji secara empiris. Oleh karena itu, tugas filsafat bukan lagi mencari esensi objek-objek metafisis, tetapi mengklarifikasi bahasa dan struktur logis ilmu pengetahuan.¹⁴

Positivisme logis menekankan dua prinsip utama:

1. Prinsip Verifikasi (The Verification Principle)

Prinsip verifikasi menyatakan bahwa suatu pernyataan hanya bermakna (*meaningful*) jika dapat diverifikasi secara empiris atau dapat direduksi pada logika-matematis.¹⁵ Dengan demikian:

- a. pernyataan ilmiah → bermakna jika dapat diuji melalui observasi pengalaman,
- b. pernyataan logis/matematis → bermakna karena kebenarannya bersifat analitis,
- c. pernyataan metafisis → dianggap *nonsense* atau tidak bermakna, karena tidak dapat diverifikasi.

Prinsip ini bertujuan membangun batas yang jelas antara ilmu (*science*) dan non-ilmu, serta memastikan bahwa bahasa ilmiah

¹² Thomas Uebel, *The Vienna Circle*, Oxford University Press, 2020, hlm. 12–14.

¹³ Frederick Stadler, *The Vienna Circle: Studies in the Origins, Development, and Influence of Logical Empiricism*, Springer, 2015, hlm. 21–27.

¹⁴ A.J. Ayer, *Language, Truth and Logic*, Dover Publications, 2012, hlm. 35–40.

¹⁵ Rudolf Carnap, “The Elimination of Metaphysics Through Logical Analysis of Language,” *Logical Positivism*, Harvard University Press, 1959, hlm. 80–82.

bebas dari kerancuan, ambiguitas, atau klaim yang tidak dapat diuji.¹⁶

2. Analisis Logis terhadap Bahasa Ilmiah

Positivisme logis berpendapat bahwa banyak persoalan filsafat muncul karena kekacauan bahasa. Karena itu, analisis logis dipandang sebagai alat untuk mengklarifikasi konsep, memperjelas makna pernyataan, dan menghilangkan kebingungan metafisis.¹⁷

Rudolf Carnap berupaya membangun *logical syntax of language*, yaitu sistem formal yang dapat menganalisis bentuk logis dari pernyataan ilmiah.¹⁸ Dalam logika positivis, bahasa ilmiah harus terstruktur secara ketat, bebas nilai, dan dapat direduksi pada istilah-istilah observasional.

3. Dampak Positivisme Logis

Gerakan Vienna Circle memberikan pengaruh yang sangat luas dalam perkembangan pemikiran abad ke-20, antara lain dalam:

a. Filsafat Analitik

Positivisme logis memberikan fondasi intelektual yang sangat kuat bagi munculnya dan berkembangnya *filsafat analitik* pada abad ke-20. Kelompok Vienna Circle menempatkan analisis bahasa sebagai metode utama dalam filsafat, dengan keyakinan bahwa banyak problem filosofis muncul karena kekacauan konsep dan penyalahgunaan bahasa.¹⁹

Di bawah pengaruh Moritz Schlick dan Rudolf Carnap, positivisme logis berupaya memurnikan bahasa ilmiah melalui logika simbolik, terutama terinspirasi oleh karya Gottlob Frege dan Bertrand Russell.²⁰ Analisis filosofis tidak lagi dipahami sebagai spekulasi metafisik, tetapi sebagai klarifikasi proposisi, penyusunan makna, dan pemeriksaan struktur logis sebuah pernyataan.

Gerakan ini memandang bahwa filsafat tidak menghasilkan teori baru tentang dunia, melainkan bertugas sebagai *activity of clarification*—aktivitas klarifikasi konsep dan bahasa agar dapat digunakan dalam ilmu pengetahuan secara tepat.²¹ Pandangan ini kemudian menjadi salah satu ciri utama filsafat analitik:

10. ¹⁶ Rudolf Carnap, *The Logical Syntax of Language*, Open Court, 2002, hlm. 5–

¹⁷ Michael Dummett, *Origins of Analytical Philosophy*, Harvard University Press, 1996, hlm. 55–60.

¹⁸ Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?*, Open University Press, 2013, hlm. 20–25.

¹⁹ Michael Friedman, *Reconsidering Logical Positivism* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999), hlm. 12–18.

²⁰ Thomas Uebel, “Vienna Circle,” dalam *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ed. Edward N. Zalta (2020), hlm. 4–7.

²¹ Moritz Schlick, *Philosophy of Nature* (New York: Philosophical Library, 1949), hlm. 3–5.

fokus pada argumentasi logis, koherensi proposisional, dan ketelitian berbahasa.

Warisan paling penting positivisme logis dalam filsafat analitik adalah penegasan bahwa makna suatu proposisi harus dapat diuji, diverifikasi, atau ditelusuri bentuk logisnya.²² Karena itu, persoalan metafisika dianggap sebagai *pseudo-problems*, yakni masalah yang bukan benar-benar masalah, tetapi kesalahan penggunaan bahasa. Warisan ini membentuk fondasi bagi aliran-aliran selanjutnya seperti *ordinary language philosophy* (Wittgenstein II), *logical analysis*, hingga filsafat ilmu kontemporer.²³

b. Metodologi Penelitian Ilmiah

Positivisme logis menekankan bahwa metode ilmiah harus sistematis, terukur, dan dapat diverifikasi. Gerakan Vienna Circle memperkuat standar bahwa penelitian ilmiah harus berbasis observasi empiris, verifikasi, dan penggunaan bahasa yang presisi.²⁴ Dengan demikian, setiap hipotesis atau teori ilmiah hanya dianggap sah jika dapat diuji secara empiris dan menghasilkan prediksi yang dapat diuji ulang. Pendekatan ini menekankan hubungan erat antara data observasional, teori, dan logika, sehingga metodologi penelitian menjadi lebih konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

c. Teori Bahasa

Positivisme logis memberikan perhatian khusus pada bahasa sebagai sarana utama untuk menyatakan fakta ilmiah. Analisis bahasa yang dilakukan oleh anggota Vienna Circle, seperti Carnap dan Schlick, memengaruhi perkembangan semantik, logika bahasa alami, dan teori makna.²⁵ Bahasa dipandang bukan sekadar alat komunikasi, tetapi juga instrumen logis yang memungkinkan ilmuwan memformulasikan proposisi yang jelas, konsisten, dan bebas ambigu. Dengan memahami struktur bahasa ilmiah, peneliti dapat menghindari kesalahan konseptual dan memastikan bahwa teori yang dikembangkan dapat diterjemahkan ke dalam pernyataan empiris yang dapat diuji.

d. Logika Ilmiah

Logika formal menjadi instrumen sentral dalam positivisme logis. Penggunaan logika simbolik memungkinkan ilmuwan untuk menganalisis hubungan kausal dan struktur argumen secara

²² Rudolf Carnap, “The Elimination of Metaphysics Through Logical Analysis of Language,” *Erkenntnis* 2 (1932): 60–81.

²³ A.J. Ayer, *Language, Truth, and Logic* (London: Gollancz, 1936), hlm. 31–33.

²⁴ Neurath, O., Carnap, R., & Morris, C. *Foundations of Logical Empiricism*. Chicago: University of Chicago Press, 1937, hlm. 12–18.

²⁵ Carnap, R. *The Logical Syntax of Language*. London: Routledge & Kegan Paul, 1937, hlm. 25–32.

sistematis.²⁶ Dengan demikian, logika tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu berpikir, tetapi juga sebagai dasar untuk menilai koherensi internal teori dan konsistensi inferensi. Standar ini meminimalkan subjektivitas dan kesalahan interpretasi, sehingga pengetahuan yang dihasilkan lebih rasional dan dapat dipertanggungjawabkan secara epistemologis.

e. Standar Objektivitas Ilmiah

Salah satu kontribusi terbesar positivisme logis adalah penekanan pada objektivitas ilmiah. Objektivitas dicapai melalui prosedur analitis, verifikasi empiris yang ketat, dan penggunaan bahasa yang presisi.²⁷ Pendekatan ini memastikan bahwa klaim ilmiah tidak bergantung pada opini individu, preferensi budaya, atau nilai subjektif peneliti. Prinsip ini masih memengaruhi praktik sains kontemporer, termasuk dalam eksperimen laboratorium, pengolahan data statistik, dan penyusunan teori ilmiah yang koheren.

4. Reduksi Bahasa Ilmiah ke Protokol Empiris (Protokol-Sätze)

Salah satu kontribusi penting dari Vienna Circle adalah gagasan bahwa setiap proposisi ilmiah pada akhirnya harus dapat direduksi ke kalimat-kalimat protokol (protocol sentences).²⁸ Kalimat protokol adalah laporan observasi dasar yang dapat diverifikasi melalui pengalaman langsung. Misalnya:

- a. “Air mendidih pada 100°C pada tekanan 1 atm” → klaim ini dapat diuji secara langsung melalui pengukuran empiris.
- b. “Atom memiliki struktur tertentu” → meskipun atom tidak dapat diamati secara langsung, proposisi ini masih dapat ditelusuri melalui eksperimen dan instrumen pengukuran yang dapat diverifikasi.

Carnap menekankan pentingnya bahasa ilmiah universal yang berbasis logika simbolik dan observasi empiris, sehingga teori ilmiah dapat diekspresikan secara formal, sistematis, dan konsisten dengan fakta empiris.²⁹ Neurath kemudian menambahkan perspektif kritis dengan menolak gagasan observasi sebagai sesuatu yang “langsung” dan menegaskan bahwa seluruh bahasa ilmiah merupakan konstruksi sosial yang saling terkait dalam sebuah sistem.³⁰ Pendekatan ini memperlihatkan bagaimana positivisme logis berusaha menjembatani antara teori abstrak dan observasi empiris dengan kerangka bahasa yang formal dan logis.

²⁶ Schlick, M. *General Theory of Knowledge*. New York: Dover Publications, 1974, hlm. 45–52.

²⁷ Ayer, A. J. *Language, Truth, and Logic*. London: Victor Gollancz, 1936, hlm. 55–61.

²⁸ Carnap, R. *The Logical Syntax of Language*. London: Routledge & Kegan Paul, 1937, hlm. 35–42.

²⁹ Ibid., hlm. 40.

³⁰ Ibid., hlm. 45.

Pengaruh Positivisme Logis

Gerakan Vienna Circle memberikan dampak signifikan terhadap perkembangan pemikiran ilmiah modern, terutama dalam memperkuat pendekatan sistematis, logis, dan empiris dalam sains. Pengaruhnya dapat dijabarkan dalam beberapa aspek:

a. Filsafat Analitik – Positivisme logis

Filsafat analitik modern berakar kuat pada positivisme logis, yang menekankan pentingnya bahasa dan logika sebagai alat utama dalam penalaran ilmiah. Dengan menggunakan analisis bahasa dan logika simbolik, positivisme logis memungkinkan ilmuwan dan filsuf mengekspresikan proposisi secara presisi, sistematis, dan konsisten.³¹ Pendekatan ini menekankan bahwa banyak persoalan filosofis dapat dipecahkan atau diklarifikasi melalui analisis struktur bahasa, sehingga membedakan pertanyaan empiris yang dapat diuji dari pertanyaan metafisik yang tidak dapat diverifikasi secara ilmiah.

Dalam konteks ini, filsafat analitik membantu ilmuwan dan peneliti memahami batas-batas bahasa dalam menjelaskan fenomena, sekaligus menyaring klaim-klaim yang tidak dapat diuji. Misalnya, pernyataan ilmiah mengenai hukum fisika atau struktur molekul dievaluasi melalui koherensi logis dan kesesuaian dengan bukti empiris, bukan melalui intuisi atau spekulasi metafisik.³² Pendekatan ini menjadi dasar bagi pengembangan metode ilmiah modern yang menekankan kejelasan proposisi, konsistensi internal teori, dan kemampuan verifikasi melalui observasi atau eksperimen.³³

Dengan demikian, filsafat analitik dalam kerangka positivisme logis tidak hanya memperkuat metodologi ilmiah, tetapi juga memberikan kerangka konseptual untuk menilai keabsahan argumen ilmiah serta menjaga komunikasi ilmiah tetap terstruktur dan transparan.³⁴

b. Metodologi Penelitian Ilmiah – Vienna Circle

Salah satu kontribusi utama Vienna Circle adalah penekanan pada metodologi penelitian ilmiah yang ketat dan sistematis. Menurut gerakan ini, setiap klaim ilmiah harus dapat diuji melalui observasi empiris dan verifikasi yang dapat diulang oleh

³¹ Schlick, M. *General Theory of Knowledge*. New York: Dover Publications, 1974, hlm. 50–57.

³² Carnap, R. *The Logical Syntax of Language*. London: Routledge & Kegan Paul, 1937, hlm. 35–42.

³³ Ayer, A. J. *Language, Truth, and Logic*. London: Victor Gollancz, 1936, hlm. 62–68

³⁴ Friedman, M. *Foundations of Space-Time Theories*. Princeton: Princeton University Press, 1983, hlm. 15–20.

peneliti lain.³⁵ Hal ini mengarahkan ilmu pengetahuan untuk menjauhi spekulasi metafisik dan memastikan bahwa data yang dikumpulkan memiliki dasar objektif yang kuat.

Bahasa ilmiah juga menjadi pusat perhatian: proposisi harus disusun secara jelas, konsisten, dan bebas dari ambiguitas, sehingga interpretasi data menjadi tepat dan komunikasi hasil penelitian efektif di antara komunitas ilmiah. Dengan pendekatan ini, hipotesis diuji melalui prosedur sistematis yang mencakup observasi, eksperimen, pengukuran, dan analisis statistik, sehingga memungkinkan generalisasi yang sah dari temuan empiris.³⁶

Metodologi ini membentuk fondasi standar penelitian modern, di mana validitas pengetahuan ditentukan oleh ketepatan observasi, konsistensi logis, dan kemampuan untuk diverifikasi. Selain itu, prinsip ini juga memberikan kerangka bagi evaluasi kritis terhadap teori ilmiah, memfasilitasi revisi atau falsifikasi bila bukti empiris bertentangan dengan hipotesis awal.³⁷

c. Teori Bahasa – dalam Positivisme Logis

Salah satu kontribusi penting Vienna Circle adalah fokus pada analisis bahasa sebagai alat untuk klarifikasi ilmiah. Tokoh-tokoh seperti Rudolf Carnap dan Moritz Schlick menekankan bahwa banyak kesalahan filosofis muncul karena ketidakjelasan bahasa, bukan dari fakta empiris itu sendiri.³⁸ Analisis bahasa ini bertujuan untuk membuat proposisi ilmiah dapat diuji secara empiris, memastikan bahwa setiap pernyataan memiliki makna yang jelas dan dapat diverifikasi.

Dalam praktiknya, pendekatan ini menghasilkan pengembangan semantik formal dan logika bahasa alami yang sistematis. Misalnya, teori makna formal memungkinkan hubungan antara pernyataan dan fakta empiris dijelaskan dengan presisi, sehingga mengurangi ambiguitas dan interpretasi ganda dalam komunikasi ilmiah.³⁹ Dengan demikian, teori bahasa berfungsi sebagai jembatan antara observasi empiris dan sistem konseptual yang digunakan untuk merumuskan teori, menjadikan proses ilmiah lebih konsisten dan transparan.

30. ³⁵ Neurath, O. *Empiricism and Sociology*. London: Routledge, 1973, hlm. 22–

³⁶ Carnap, R. *The Logical Syntax of Language*. London: Routledge & Kegan Paul, 1937, hlm. 45–52.

³⁷ Friedman, M. *Foundations of Space-Time Theories*. Princeton: Princeton University Press, 1983, hlm. 18–25.

³⁸ Carnap, R. *Meaning and Necessity: A Study in Semantics and Modal Logic*. Chicago: University of Chicago Press, 1947, hlm. 10–25.

³⁹ Schlick, M. *General Theory of Knowledge*. New York: Dover, 1974, hlm. 50–65.

Pendekatan ini tidak hanya memperkuat akurasi ilmiah tetapi juga membentuk dasar bagi filsafat analitik modern, di mana analisis bahasa digunakan untuk memisahkan masalah empiris dari masalah metafisik, sehingga fokus penelitian tetap pada hal-hal yang dapat diuji dan diverifikasi.⁴⁰

d. Logika Ilmiah – Positivisme logis

Dalam kerangka positivisme logis, logika formal bukan sekadar alat abstrak, tetapi instrumen esensial untuk penalaran ilmiah. Penggunaan logika formal memungkinkan ilmuwan menilai konsistensi internal teori, memeriksa koherensi argumen, dan menyusun proposisi ilmiah secara sistematis.⁴¹ Dengan demikian, logika menjadi fondasi untuk membangun teori yang tidak hanya empiris tetapi juga rasional dan bebas dari kontradiksi internal.

Positivisme logis menekankan bahwa proposisi ilmiah harus dapat diuji melalui observasi, tetapi juga harus tersusun dalam struktur logis yang jelas. Contohnya, dalam fisika teoritis, model matematis dari fenomena alam disusun mengikuti prinsip logika formal sehingga prediksi yang dihasilkan dapat diuji melalui eksperimen.⁴² Selain itu, logika formal mendukung pengembangan bahasa ilmiah yang presisi, memungkinkan komunikasi antara ilmuwan lintas disiplin tanpa ambiguitas.

Dengan demikian, logika ilmiah menjadi alat untuk memastikan bahwa ilmu pengetahuan bersifat sistematis, koheren, dan dapat dipertanggungjawabkan, yang menjadi ciri khas metode ilmiah modern yang masih berakar pada positivisme logis.⁴³

e. Standar Objektivitas Ilmiah dalam Positivisme Logis

Positivisme logis menekankan bahwa ilmu pengetahuan hanya sah jika mengikuti standar objektivitas yang ketat. Objektivitas dicapai melalui prosedur analitis yang sistematis, verifikasi empiris, dan penggunaan bahasa ilmiah yang jelas dan tidak ambigu.⁴⁴ Dengan kata lain, ilmuwan harus berperan sebagai pengamat netral yang mencatat fakta sebagaimana adanya, tanpa dipengaruhi preferensi pribadi, keyakinan metafisik, atau tekanan sosial.

Konsep objektivitas ini bukan hanya bersifat teoritis, tetapi juga praktis. Misalnya, dalam eksperimen laboratorium, prosedur

⁴⁰ Dummett, M. *The Logical Basis of Metaphysics*. Cambridge: Harvard University Press, 1991, hlm. 5–12.

⁴¹ Carnap, R. *Logical Syntax of Language*. London: Routledge, 1937, hlm. 12–30.

⁴² Neurath, O. *Empiricism and Sociology*. Dordrecht: Reidel, 1973, hlm. 45–60.

⁴³ Schlick, M. *The Turning Point in Philosophy*. New York: Dover, 1981, hlm. 20–35.

⁴⁴ Carnap, R. *Logical Syntax of Language*. London: Routledge, 1937, hlm. 45–60.

kontrol variabel memastikan bahwa hasil pengamatan benar-benar mencerminkan fenomena yang diteliti, bukan bias dari peneliti atau kondisi eksternal. Di bidang ilmu sosial, objektivitas diterapkan melalui metode triangulasi data dan analisis kritis yang mengurangi interpretasi subjektif.⁴⁵

Objektivitas juga berkaitan erat dengan transparansi dan replikasi penelitian. Penelitian dianggap sah jika orang lain dapat mengikuti prosedur yang sama dan memperoleh hasil yang konsisten. Prinsip ini menjadi pedoman penting dalam sains kontemporer, baik dalam ilmu alam maupun ilmu sosial, serta menjadi fondasi bagi kredibilitas dan akuntabilitas ilmiah.⁴⁶

Dengan demikian, standar objektivitas dalam positivisme logis menegaskan bahwa pengetahuan ilmiah harus dapat diverifikasi, bebas dari bias subjektif, dan komunikatif, sehingga mendukung pembangunan teori yang koheren dan terpercaya.

Meskipun positivisme logis menghadapi kritik tajam dari tokoh-tokoh seperti Karl Popper, Thomas Kuhn, dan filsuf postpositivis lainnya, gerakan ini tetap menjadi tonggak penting dalam sejarah epistemologi ilmiah.⁴⁷ Kritik yang dilontarkan terutama terkait dengan keterbatasan prinsip verifikasi dan kecenderungan reduksionisme dalam menyederhanakan proposisi ilmiah sehingga mengabaikan konteks sosial, historis, dan teori yang lebih kompleks. Popper menekankan pentingnya falsifikasi sebagai kriteria ilmiah, sedangkan Kuhn menyoroti aspek paradigma dan revolusi ilmiah yang tidak selalu linear atau sepenuhnya objektif.⁴⁸

Positivisme logis menekankan hubungan erat antara teori, observasi, dan bahasa formal. Dengan prinsip ini, teori ilmiah tidak berdiri sendiri, tetapi selalu diuji melalui observasi yang dapat diverifikasi, dan dijabarkan menggunakan bahasa formal untuk menghindari ambiguitas. Kontribusi ini penting karena membuka jalan bagi pengembangan kriteria demarkasi antara ilmu dan non-ilmu, yakni upaya untuk membedakan pernyataan yang dapat diuji secara empiris dan teoritis dari klaim metafisik, etis, atau spekulatif.⁴⁹

Selain itu, positivisme logis meletakkan dasar bagi metode ilmiah modern, terutama dalam disiplin ilmu alam, serta memengaruhi filsafat analitik, logika formal, dan pengembangan teori bahasa ilmiah. Dengan demikian, meskipun telah berevolusi dan mengalami

70. ⁴⁵ Schlick, M. *General Theory of Knowledge*. New York: Dover, 1982, hlm. 55–

⁴⁶ Neurath, O. *Empiricism and Sociology*. Dordrecht: Reidel, 1973, hlm. 80–95.

⁴⁷ Popper, K. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge, 2002, hlm. 32–45.

⁴⁸ Kuhn, T. S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962, hlm. 20–35.

⁴⁹ Carnap, R. *The Logical Structure of the World*. Berkeley: University of California Press, 1967, hlm. 15–28.

modifikasi melalui postpositivisme, prinsip-prinsip dasar positivisme logis—verifikasi, observasi empiris, dan penggunaan bahasa formal—tetap relevan sebagai fondasi epistemologi kontemporer.⁵⁰

C. Kritik atas Positivisme

Meskipun positivisme memiliki pengaruh besar dalam pembentukan metodologi ilmiah modern, aliran ini menghadapi kritik serius dari berbagai tokoh dan perspektif filsafat ilmu. Para kritikus menekankan bahwa asumsi dasar positivisme seringkali terlalu menyederhanakan kompleksitas realitas sosial dan alamiah. Misalnya, anggapan tentang objektivitas mutlak dalam penelitian ilmiah dipandang problematik karena pengetahuan manusia selalu dipengaruhi oleh konteks budaya, sosial, dan historis tertentu.⁵¹ Begitu pula, kemampuan induksi—yaitu menarik generalisasi dari observasi empiris—dinyatakan rentan terhadap kesalahan logis dan bias persepsi, sehingga tidak selalu dapat menghasilkan hukum universal.⁵² Selain itu, fokus positivisme pada reduksi bahasa ilmiah atau penggunaan terminologi yang ketat dan simbolik dianggap mengabaikan dimensi makna yang lebih luas dalam fenomena sosial dan psikologis.⁵³ Kritik-kritik ini membuka ruang bagi pendekatan filsafat ilmu alternatif, termasuk interpretivisme, konstruktivisme, dan post-positivisme, yang menawarkan perspektif lebih reflektif tentang proses pembentukan pengetahuan ilmiah.

1. Kritik terhadap Objektivitas Observasi

Thomas Kuhn menekankan bahwa observasi ilmiah tidak pernah sepenuhnya bebas nilai; setiap pengamatan selalu dipengaruhi oleh paradigma, teori, dan kerangka konseptual yang dianut oleh peneliti.⁵⁴ Dengan kata lain, observasi bukanlah proses pasif yang sekadar mencatat fakta, melainkan merupakan interaksi dinamis antara subjek peneliti dan objek studi dalam konteks teori dan praktik ilmiah tertentu. Apa yang “dilihat” atau dicatat oleh ilmuwan sering kali ditentukan oleh asumsi, keyakinan, dan pengalaman mereka sebelumnya, serta oleh struktur teori yang menjadi rujukan dalam penelitian.

Kritik ini menunjukkan bahwa klaim positivisme tentang objektivitas mutlak perlu direvisi. Pengetahuan ilmiah bukanlah sekadar cerminan dari realitas empiris, melainkan juga produk konstruksi

⁵⁰ Schlick, M. *General Theory of Knowledge*. New York: Dover, 1982, hlm. 90–105.

⁵¹ Hacking, Ian. *The Social Construction of What?* Cambridge: Harvard University Press, 1999, hlm. 23–27.

⁵² Popper, Karl. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge, 2002, hlm. 45–52.

1. ⁵³ Feyerabend, Paul. *Against Method*. London: Verso, 1993, hlm. 12–15.

⁵⁴ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962, hlm. 52–55.

sosial dan intelektual yang dibentuk oleh komunitas ilmiah. Dengan pemahaman ini, ilmu pengetahuan lebih dipandang sebagai proses reflektif yang terus berkembang, bukan sebagai kumpulan fakta yang netral dan terlepas dari konteks.⁵⁵

2. Masalah Induksi

Filsuf seperti David Hume menunjukkan bahwa induksi—yaitu proses menarik generalisasi dari pengamatan berulang—tidak dapat dijustifikasi secara logis². Dengan kata lain, fakta bahwa suatu pola terjadi berulang kali di masa lalu tidak menjamin bahwa pola tersebut akan terus berlaku di masa depan. Misalnya, hanya karena matahari telah terbit setiap hari selama ribuan tahun, tidak secara logis menyimpulkan bahwa matahari pasti akan terbit besok.

Kritik ini menimbulkan keraguan terhadap asumsi dasar positivisme yang mengandalkan generalisasi induktif sebagai fondasi pengetahuan ilmiah. Menanggapi keterbatasan ini, Karl Popper mengembangkan pendekatan falsifikasi sebagai metode ilmiah yang lebih andal³. Menurut Popper, teori ilmiah tidak dapat dibuktikan benar secara mutlak melalui pengamatan empiris, tetapi dapat diuji melalui kemungkinan dibuktikan salah. Dengan demikian, nilai ilmiah suatu teori terletak pada sejauh mana teori tersebut terbuka terhadap pengujian kritis dan dapat menghadapi potensi falsifikasi, bukan hanya sekadar dikonfirmasi oleh data yang ada.

Pendekatan ini menekankan bahwa ilmu pengetahuan bersifat provisional—selalu terbuka untuk revisi—dan mendorong peneliti untuk secara aktif merancang eksperimen yang dapat menantang asumsi dan generalisasi yang ada.

3. Kritik Bahasa dan Makna

Tokoh-tokoh filsafat bahasa, termasuk Ludwig Wittgenstein pada periode kedua, menolak gagasan bahwa makna dapat sepenuhnya direduksi menjadi proposisi observasional.⁵⁶ Menurut Wittgenstein, bahasa bersifat kontekstual dan makna kata atau pernyataan tergantung pada cara penggunaannya dalam praktik sosial, yang ia sebut sebagai *language-games*. Konsep ini menekankan bahwa pemahaman terhadap bahasa selalu terkait dengan aturan, norma, dan konteks di mana bahasa itu digunakan.

Implikasinya bagi positivisme adalah signifikan: tidak mungkin menciptakan bahasa ilmiah yang sepenuhnya netral atau bebas nilai, karena setiap pernyataan ilmiah selalu terikat pada konteks sosial, historis, dan praktik linguistik tertentu. Bahkan istilah-istilah yang tampak objektif dan teknis pun membawa makna yang dipengaruhi oleh asumsi teori, tradisi ilmiah, dan perspektif peneliti.

⁵⁵ Longino, Helen E. *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton University Press, 1990, hlm. 101–105.

⁵⁶ Wittgenstein, Ludwig. *Philosophical Investigations*. Oxford: Blackwell, 1953, hlm. 20–25.

Kritik ini menantang ide positivisme bahwa fenomena ilmiah dapat dikomunikasikan secara eksak melalui simbol atau proposisi yang terlepas dari konteks.

Pendekatan ini membuka jalan bagi filsafat ilmu kontemporer yang lebih reflektif terhadap dimensi bahasa, interpretasi, dan konstruksi sosial dalam produksi pengetahuan ilmiah. Dengan memahami keterbatasan bahasa, ilmuwan dapat lebih waspada terhadap bias konseptual dan interpretatif dalam penelitian mereka.⁵⁷

4. Kritik Sosiologis dan Humaniora

Kaum hermeneutik dan kritis—seperti Jürgen Habermas dan Hans-Georg Gadamer—menekankan bahwa metode ilmu alam tidak dapat diterapkan begitu saja pada ilmu sosial.⁵⁸ Ilmu sosial mempelajari makna, nilai, norma, dan kesadaran manusia, sehingga fenomena sosial tidak dapat direduksi menjadi hukum universal atau fakta empiris semata. Misalnya, tindakan politik, praktik budaya, atau interaksi sosial selalu sarat dengan konteks historis, simbolik, dan subjektif yang memengaruhi perilaku dan interpretasi manusia.

Pendekatan hermeneutik menekankan interpretasi, dialog, dan pemahaman kontekstual sebagai cara memahami fenomena sosial secara lebih mendalam. Hal ini berbeda dengan positivisme, yang cenderung menekankan observasi empiris dan generalisasi hukum-hukum universal. Kritik ini membuka jalan bagi postpositivisme, yang tetap menghargai observasi empiris namun menekankan keterbatasan metode, sifat kontekstual fenomena, serta teori yang selalu tentatif dan terbuka untuk revisi.

Dengan kata lain, ilmu sosial dan humaniora membutuhkan refleksi kritis dan kesadaran interpretatif, sehingga peneliti dapat menangkap kompleksitas makna dan dinamika sosial yang tidak dapat dijelaskan hanya melalui pengukuran atau statistik. Pendekatan ini menekankan keseimbangan antara data empiris dan pemahaman kontekstual, yang kini menjadi landasan metodologis dalam banyak disiplin ilmu sosial modern.⁵⁹

D. Postpositivisme

Postpositivisme muncul sebagai respons terhadap kelemahan positivisme, terutama kritik terkait objektivitas mutlak, reduksi bahasa, dan ketergantungan pada induksi empiris. Paradigma ini tidak menolak positivisme secara total, melainkan memperbaiki dan menyempurnakannya dengan menambahkan unsur kritis, reflektif, dan kontekstual dalam proses ilmiah. Pendekatan ini menekankan bahwa

⁵⁷ Baker, Gordon P., & Hacker, Peter M.S. *Wittgenstein: Understanding and Meaning*. Oxford: Blackwell, 2009, hlm. 112–118.

⁵⁸ Habermas, Jürgen. *Knowledge and Human Interests*. Boston: Beacon Press, 1971, hlm. 37–42.

⁵⁹ Gadamer, Hans-Georg. *Truth and Method*. New York: Continuum, 2004 [1960], hlm. 301–310.

pengetahuan ilmiah selalu bersifat tentatif, artinya hasil penelitian bukanlah kebenaran mutlak, tetapi sementara dan terbuka terhadap revisi berdasarkan temuan baru atau perspektif kritis.⁶⁰

Dalam postpositivisme, peneliti diharapkan menyadari keterbatasan teori, metode, dan observasi, serta mempertimbangkan pengaruh konteks sosial, historis, dan budaya dalam membentuk pengetahuan. Paradigma ini juga menekankan keseimbangan antara observasi empiris dan refleksi kritis, sehingga ilmuwan tidak hanya mengumpulkan data, tetapi juga mengevaluasi asumsi, bias, dan interpretasi yang melekat dalam proses penelitian.⁶¹ Dengan demikian, postpositivisme menjembatani pendekatan positivistik yang menekankan presisi dan verifikasi, dengan pendekatan interpretatif yang menekankan konteks dan makna.

Pendekatan ini memberikan fondasi bagi metodologi ilmiah modern yang lebih fleksibel, reflektif, dan holistik, yang menghargai data empiris sekaligus menyadari sifat kontekstual dan tentatif pengetahuan ilmiah. Hal ini menjadi dasar perkembangan konsep falsifikasi Popper, program riset Lakatos, serta perspektif postpositivis kontemporer dalam berbagai disiplin ilmu.⁶²

1. Popper dan Falsifikasi

Karl Popper mengkritik positivisme karena terlalu menekankan verifikasi sebagai metode untuk membuktikan teori. Menurut Popper, ilmu tidak berkembang dengan sekadar mengumpulkan bukti yang mendukung teori, melainkan melalui pengujian teori hingga ditemukan kemungkinan kesalahan (*falsification*). Suatu teori ilmiah harus bersifat falsifiable, yaitu terbuka terhadap kemungkinan dibantah melalui observasi atau eksperimen, sehingga memungkinkan evaluasi kritis terhadap kebenarannya.

Popper memandang ilmu sebagai proses pencarian kebenaran yang bersifat sementara (*tentative*). Teori yang gagal dalam uji falsifikasi harus ditolak atau diperbaiki, sehingga proses ilmiah bersifat dinamis, progresif, dan adaptif terhadap penemuan baru. Pendekatan ini menekankan bahwa teori ilmiah tidak pernah final; ia selalu bersifat provisional dan harus diuji secara kritis untuk menjaga validitas dan kualitas ilmiah.⁶³

Dalam konteks ini, falsifikasi menjadi alat penting bagi ilmuwan untuk menilai kekuatan teoritis dan empiris suatu teori, sekaligus mendorong pengembangan teori baru yang lebih akurat dan

⁶⁰ Phillips, David C., & Burbules, Nicholas C. *Postpositivism and Educational Research*. Lanham: Rowman & Littlefield, 2000, hlm. 3–8.

⁶¹ Popper, Karl. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge, 2002, hlm. 45–50.

⁶² Lakatos, Imre. *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978, hlm. 10–20.

⁶³ Popper, Karl. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge, 2002, hlm. 45–50.

komprehensif. Konsep ini juga membuka jalan bagi pengembangan postpositivisme, di mana metode empiris tetap dihargai tetapi dikombinasikan dengan refleksi kritis dan kesadaran akan keterbatasan observasi serta konteks sosial penelitian.

2. Lakatos dan Program Riset

Imre Lakatos menyempurnakan gagasan Popper melalui konsep *program riset ilmiah (*research programmes*)*. Menurut Lakatos, teori ilmiah tidak berdiri sebagai proposisi individual yang terpisah, melainkan terintegrasi dalam kerangka besar yang membentuk struktur konseptual penelitian. Kerangka ini memiliki beberapa komponen utama:

- a. Hard core: merupakan asumsi dasar atau prinsip inti dari sebuah program riset yang tidak mudah digugat. Bagian ini menjadi fondasi teori dan menetapkan batas-batas konseptual yang membedakan program riset tersebut dari teori lain. Hard core bersifat stabil dan tahan terhadap kritik langsung, sehingga memberikan arah dan konsistensi bagi seluruh penelitian yang dilakukan di bawah program riset tersebut.⁶⁴
- b. Protective belt: terdiri dari hipotesis tambahan yang berfungsi melindungi inti teori (hard core) dari falsifikasi langsung. Hipotesis ini bersifat fleksibel dan dapat dimodifikasi, diuji, atau diganti berdasarkan bukti empiris baru. Protective belt memungkinkan teori untuk beradaptasi terhadap temuan baru tanpa langsung membahayakan asumsi dasar yang mendasarinya.
- c. Positive/negative heuristic: merupakan pedoman atau strategi bagi pengembangan teori dan arah penelitian. Positive heuristic memberikan panduan tentang bagaimana memperluas, mengembangkan, dan menghasilkan prediksi baru dari teori. Sedangkan negative heuristic menetapkan batasan yang melindungi hard core dari kritik langsung, sehingga menjaga konsistensi teori sambil tetap memungkinkan inovasi dan pengujian empiris.

Ketiga komponen ini bekerja secara terintegrasi untuk membentuk kerangka program riset ilmiah yang dinamis: tetap menjaga fondasi teori, tetapi juga mendorong adaptasi, kreativitas, dan pengembangan ilmu secara progresif.

Menurut Lakatos, program riset yang baik adalah yang progresif, yaitu yang mampu menghasilkan prediksi baru dan terkonfirmasi secara empiris, bukan sekadar mempertahankan teori lama tanpa inovasi (*degenerative*). Pendekatan ini menekankan pentingnya fleksibilitas teoritis, kreativitas ilmiah, dan evaluasi kritis terhadap keseluruhan kerangka penelitian. Dengan kata lain, sebuah program

⁶⁴ Lakatos, Imre. *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978, hlm. 10–20.

riset yang sehat tidak hanya berfokus pada membenaran teori yang ada, tetapi juga mendorong pengembangan teori baru dan eksplorasi fenomena yang belum dipahami secara memadai.⁶⁵

Dalam konteks ini, postpositivisme menawarkan alternatif metodologis yang lebih realistis dibanding positivisme klasik. Paradigma ini mengakui keterbatasan observasi, induksi, dan bahasa ilmiah, sambil tetap menekankan perlunya rasionalitas, pengujian kritis, dan pengembangan teori yang sistematis dalam ilmu pengetahuan modern. Pendekatan ini mengintegrasikan refleksi filosofis dengan praktik ilmiah, sehingga peneliti tidak hanya mengandalkan data empiris, tetapi juga mempertimbangkan konteks teoritis, asumsi mendasar, dan kemungkinan revisi berdasarkan temuan baru.

Dengan demikian, postpositivisme memposisikan ilmu pengetahuan sebagai proses dinamis dan progresif, yang menghargai bukti empiris namun tetap sadar akan sifat tentatif dan konstruktif dari teori ilmiah.

⁶⁵ Lakatos, Imre. *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978, hlm. 10–20.

BAB 8

Paradigma Ilmu: Konstruktivisme & Critical Theory

A. Pendahuluan

Paradigma ilmu merupakan kerangka konseptual yang menyatukan asumsi, nilai, dan metode yang digunakan oleh peneliti untuk memahami, menjelaskan, dan menafsirkan fenomena ilmiah.¹ Paradigma tidak hanya membimbing metodologi penelitian, tetapi juga mempengaruhi cara peneliti melihat realitas, memilih pertanyaan penelitian, dan menafsirkan data. Dengan kata lain, paradigma berfungsi sebagai lensa epistemologis dan metodologis yang membentuk seluruh proses penelitian ilmiah.

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan, paradigma ilmiah mengalami transformasi signifikan: dari positivisme klasik, yang menekankan observasi empiris, pengukuran objektif, dan generalisasi hukum universal; ke postpositivisme, yang mempertimbangkan keterbatasan teori, sifat tentatif pengetahuan, dan perlunya refleksi kritis terhadap asumsi dasar.² Perubahan ini menandai pergeseran dari pandangan ilmu yang murni objektif ke pendekatan yang lebih reflektif, kontekstual, dan kritis.

Dalam konteks ini, muncul dua paradigma alternatif yang menawarkan perspektif berbeda terhadap ilmu sosial dan penelitian pendidikan:

1. Konstruktivisme: paradigma ini menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara sosial dan subjektif melalui pengalaman, interaksi, dan refleksi individu. Konstruktivisme memandang realitas sebagai sesuatu yang dibentuk oleh interaksi manusia dengan lingkungan sosial dan budaya, bukan sekadar fakta objektif yang dapat diukur secara mekanistik. Pendekatan ini menekankan pentingnya peran partisipan, konteks, dan interpretasi subjektif dalam penelitian.³
2. Critical Theory: paradigma ini menekankan kritik terhadap struktur kekuasaan, ideologi, dan dominasi sosial, serta pembebasan manusia melalui refleksi kritis terhadap kondisi sosial dan institusi. Critical Theory melihat ilmu pengetahuan tidak netral, melainkan selalu terkait dengan nilai, kepentingan politik, dan struktur sosial yang ada. Penelitian dengan paradigma ini bertujuan tidak hanya untuk memahami fenomena, tetapi juga untuk mendorong transformasi sosial yang lebih adil dan partisipatif.⁴

¹ Kuhn, T.S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962, hlm. 10–15.

² Popper, K. *The Logic of Scientific Discovery*. London: Routledge, 2002 [1934], hlm. 25–30.

³ Berger, P.L., & Luckmann, T. *The Social Construction of Reality*. New York: Anchor Books, 1966, hlm. 52–60.

⁴ Horkheimer, M., & Adorno, T. *Dialectic of Enlightenment*. New York: Continuum, 2002 [1944], hlm. 3–15.

Bab ini bertujuan untuk membahas kedua paradigma secara mendalam, mencakup tokoh utama, prinsip dasar, aplikasi praktis, studi kasus, kritik, serta relevansi bagi penelitian kontemporer. Dengan demikian, pembaca dapat memahami perbedaan epistemologis, metodologis, dan nilai-nilai yang membedakan konstruktivisme dan critical theory dari paradigma positivistik maupun postpositivistik sebelumnya, sekaligus menghargai kontribusi keduanya dalam memperkaya penelitian ilmiah modern.

B. Konstruktivisme

1. Definisi dan Prinsip Dasar

Konstruktivisme menekankan bahwa pengetahuan bukan sekadar representasi objektif dari dunia, tetapi dibentuk melalui interaksi sosial, pengalaman subjektif, dan konteks budaya¹³. Pengetahuan dibangun secara aktif oleh individu yang menafsirkan realitas berdasarkan pengalaman, nilai, dan norma yang diterima dalam masyarakat. Dalam paradigma ini, belajar dan penelitian tidak hanya sekadar mengumpulkan fakta, tetapi merupakan proses reflektif dan partisipatif, di mana subjek aktif membangun makna dari pengalaman mereka sendiri.

Beberapa tokoh penting konstruktivisme memberikan definisi dan prinsip yang menekankan peran sosial, pengalaman, dan interpretasi dalam pembentukan pengetahuan:

a. Peter L. Berger & Thomas Luckmann

1) Pendahuluan: Posisi Berger & Luckmann dalam Tradisi Konstruktivisme Sosial

Pemikiran Peter L. Berger dan Thomas Luckmann merupakan tonggak penting dalam kajian konstruktivisme sosial modern. Sejak terbitnya *The Social Construction of Reality* pada tahun 1966, karya ini merevolusi cara ilmuwan sosial memahami hubungan antara manusia dan realitas sosial.⁵ Berbeda dari positivisme yang memandang realitas sebagai sesuatu yang objektif dan berdiri sendiri, Berger & Luckmann menegaskan bahwa realitas merupakan hasil konstruksi interaksi manusia dalam konteks sosial dan historis tertentu.⁶

2) Latar Belakang Historis dan Intelektual

a) Fenomenologi Edmund Husserl

Karya Husserl mengenai kesadaran intensional dan fenomenologi transendental memberikan landasan bagi

⁵ Peter L. Berger & Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 1–3.

⁶ Ibid., hlm. 13–17.

pandangan bahwa realitas sosial tidak dapat dipisahkan dari struktur kesadaran manusia.⁷

b) Alfred Schutz

Schutz menerapkan fenomenologi Husserl ke dalam ilmu sosial, mengembangkan konsep *stock of knowledge* yang menjadi dasar bagi analisis Berger & Luckmann mengenai pengetahuan keseharian.⁸

c) Karl Mannheim

Tradisi sosiologi pengetahuan Mannheim—yang menegaskan bahwa pengetahuan selalu terkait posisi sosial—memberi kerangka awal bagi pemikiran Berger dan Luckmann.⁹

d) Interaksionisme simbolik

Tradisi Mead dan Blumer mengenai pembentukan makna melalui interaksi simbolik sangat memengaruhi penjelasan Berger & Luckmann tentang konstruksi realitas.¹⁰

3) Realitas sebagai Konstruksi Sosial

Berger & Luckmann mendefinisikan proses konstruksi sosial sebagai dialektika yang melibatkan tiga momen: eksternalisasi, objektivasi, dan internalisasi.¹¹ Proses ini menjelaskan bagaimana dunia sosial dibangun, diwariskan, dan direproduksi dari generasi ke generasi.

4) Tiga Pilar Utama: Internalisasi, Objektivasi, Institusionalisasi

a) Internalisasi

Internalisasi adalah proses ketika individu menyerap nilai, simbol, dan struktur sosial melalui sosialisasi.¹²

b) Objektivasi

Objektivasi terjadi ketika konstruksi manusia tampak sebagai entitas objektif dan independen, seperti hukum, tradisi, atau institusi sosial.¹³

c) Institusionalisasi

Institusi terbentuk ketika pola interaksi berulang dilembagakan menjadi aturan yang stabil, lalu diwariskan sebagai realitas objektif.¹⁴

5) Bahasa sebagai Medium Konstruksi Realitas

⁷ Edmund Husserl, *Ideas Pertaining to a Pure Phenomenology and to a Phenomenological Philosophy* (The Hague: Nijhoff, 1983).

⁸ Alfred Schutz, *The Phenomenology of the Social World* (Evanston: Northwestern University Press, 1967), hlm. 7–12.

⁹ Karl Mannheim, *Ideology and Utopia* (New York: Harcourt, 1936).

¹⁰ George H. Mead, *Mind, Self and Society* (Chicago: University of Chicago Press, 1934); Herbert Blumer, *Symbolic Interactionism* (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1969).

¹¹ Berger & Luckmann, *The Social Construction of Reality*, hlm. 60–63.

¹² Ibid., hlm. 130–135.

¹³ Ibid., hlm. 70–75.

¹⁴ Ibid., hlm. 72–85.

Bahasa berperan sebagai alat kategorisasi realitas, distribusi pengetahuan, dan legitimasi institusi sosial. Berger & Luckmann menyebutnya sebagai "penjaga utama dunia sosial".¹⁵ Bahasa tidak hanya mendefinisikan pengalaman manusia, tetapi juga mengatur bagaimana masyarakat memahami dunia sosial.

- 6) Legitimasi dan Kekuasaan dalam Konstruksi Realitas
Legitimasi adalah mekanisme yang membuat institusi tampak sah, masuk akal, dan wajib ditaati.¹⁶ Pada tingkat tertentu, legitimasi dapat menjadi ideologi yang mempertahankan relasi kekuasaan.
- 7) Konsep ini kemudian menjadi dasar bagi analisis kontemporer tentang wacana dan kekuasaan, termasuk dalam karya Foucault dan para teoritis budaya.¹⁷
- 8) Kehidupan Sehari-hari sebagai Realitas Intersubjektif
Berger & Luckmann menekankan bahwa dunia sosial sehari-hari adalah realitas yang paling nyata (*paramount reality*).¹⁸ Di dalamnya, manusia membangun tipifikasi, rutinitas, peran sosial, dan pembagian waktu-ruang yang memungkinkan interaksi berlangsung stabil. Konsep ini memberi pemahaman penting mengenai bagaimana hal-hal rutin dapat menghasilkan struktur sosial yang besar.
- 9) Relevansi Teori Berger & Luckmann dalam Ilmu Sosial Modern
 - a) Sosiologi agama
Konsep objektivasi dan legitimasi membantu memahami bagaimana agama memproduksi "dunia sakral."¹⁹
 - b) Pendidikan
Institusi pendidikan dilihat sebagai arena reproduksi sosial melalui proses sosialisasi simbolik.²⁰
 - c) Politik dan ideologi
Realitas politik dipahami sebagai hasil konstruksi wacana, bukan sekadar fakta material.²¹
 - d) Studi media
Media menjadi agen objektivasi realitas dan produsen legitimasi sosial.²²

¹⁵ *ibid.*, hlm. 87–90.

¹⁶ *Ibid.*, hlm. 92–104.

¹⁷ Michel Foucault, *Power/Knowledge* (New York: Pantheon, 1980).

¹⁸ Berger & Luckmann, *The Social Construction of Reality*, hlm. 35–40.

¹⁹ Peter L. Berger, *The Sacred Canopy: Elements of a Sociological Theory of Religion* (New York: Anchor Books, 1967).

²⁰ Ivan Illich, *Deschooling Society* (New York: Harper & Row, 1971).

²¹ John B. Thompson, *Ideology and Modern Culture* (Cambridge: Polity Press, 1990).

²² Stuart Hall, *Representation: Cultural Representations and Signifying Practices* (London: Sage, 1997).

e) Kebijakan public

Kebijakan dilihat sebagai konstruksi masalah sosial yang dihasilkan melalui wacana pemerintah, bukan hanya tindakan administratif.²³

10) Kritik terhadap Berger & Luckmann

Meskipun berpengaruh besar, teori mereka dikritik karena:

- a) kurang menekankan struktur material, terutama ekonomi kapitalistik,²⁴
- b) tidak membahas konflik sosial secara mendalam,
- c) memberikan ruang kecil pada resistensi individu,
- d) kurang menyoroti ketidaksetaraan dan dominasi struktural.²⁵

Namun pemikir kontemporer seperti Giddens dan Bourdieu mengembangkan aspek-aspek yang kurang tersebut.

Pemikiran Berger dan Luckmann memberikan kerangka analitis kuat yang menjelaskan bagaimana realitas sosial dibangun melalui proses dialektis antara individu dan masyarakat.²⁶ Konsep konstruksi sosial mereka tidak hanya menjadi fondasi utama sosiologi pengetahuan, tetapi juga memengaruhi berbagai bidang ilmu sosial, mulai dari politik hingga pendidikan dan media.

b. Ernst von Glasersfeld

Ernst von Glasersfeld (1917–2010) merupakan salah satu tokoh paling berpengaruh dalam perkembangan *radical constructivism*, sebuah aliran epistemologi yang memandang bahwa pengetahuan tidak pernah menjadi cerminan objektif dari realitas, tetapi merupakan konstruksi kognitif yang dibangun individu melalui interaksi, pengalaman, dan proses adaptasi mental mereka sendiri.²⁷ Gagasan ini memberikan fondasi penting dalam memahami bagaimana manusia belajar, menafsirkan dunia, dan membangun pemahaman yang bersifat subjektif namun fungsional.²⁸

1) Latar Belakang Epistemologis Radical Constructivism

Radical constructivism berakar pada dua pengaruh besar: epistemologi genetis Jean Piaget dan teori biologis Humberto Maturana–Francisco Varela.²⁹ Von Glasersfeld mengambil

²³ Carol Bacchi, *What's the Problem Represented to Be?* (Sydney: Pearson, 2009).

²⁴ Craig Calhoun, "Social Constructions and Social Structures," *Sociological Theory* 17, no. 3 (1999): 259–280.

²⁵ Anthony Giddens, *The Constitution of Society* (Berkeley: University of California Press, 1984).

²⁶ Berger & Luckmann, *The Social Construction of Reality*, hlm. 174–176.

²⁷ Ernst von Glasersfeld, *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning* (London: RoutledgeFalmer, 1995), 3–5.

²⁸ Ibid., 7–10.

²⁹ Humberto Maturana and Francisco Varela, *The Tree of Knowledge: The Biological Roots of Human Understanding* (Boston: Shambhala, 1987), 29–34.

inti pemikiran Piaget, yaitu bahwa pengetahuan berkembang melalui proses *assimilation* dan *accommodation*, di mana individu secara aktif membangun struktur kognitif berdasarkan pengalaman.³⁰ Namun, ia melangkah lebih jauh dengan menegaskan bahwa tidak ada jaminan bahwa konstruksi tersebut merepresentasikan dunia luar secara objektif; yang terpenting adalah apakah konstruksi itu *viable*, yaitu dapat berfungsi dalam konteks kehidupan individu.³¹

2) Prinsip Utama Radical Constructivism

Von Glasersfeld merumuskan beberapa prinsip dasar radical constructivism:

- a) Pengetahuan adalah konstruksi, bukan representasi. Individu tidak menerima informasi secara pasif, tetapi membentuk pengetahuan melalui aktivitas mental.³²
- b) Kognisi bertujuan menciptakan struktur yang efektif, bukan menemukan kebenaran objektif. Pengetahuan dianggap benar sejauh ia *berfungsi*, bukan karena ia mencerminkan realitas eksternal.³³
- c) Realitas bersifat subjektif dan dipahami melalui pengalaman pribadi. Tidak ada pengalaman yang benar-benar objektif karena semua persepsi difilter oleh struktur kognitif masing-masing individu.³⁴
- d) Pembelajaran bersifat adaptif. Individu terus menyesuaikan pemahamannya terhadap pengalaman baru, sehingga pengetahuan bersifat dinamis dan berkembang.³⁵

3) Proses Pembelajaran dalam Perspektif Von Glasersfeld

Menurut von Glasersfeld, pembelajaran bukan transfer informasi dari guru ke murid, tetapi serangkaian proses aktif yang melibatkan konstruksi makna oleh peserta didik.³⁶ Proses ini mencakup:

- a) Pengalaman langsung, yang menjadi dasar munculnya pertanyaan, konflik kognitif, atau kebutuhan akan adaptasi.³⁷

³⁰ Jean Piaget, *The Construction of Reality in the Child* (New York: Basic Books, 1954), 7–11.

³¹ Von Glasersfeld, *Radical Constructivism*, 12–15.

³² Ernst von Glasersfeld, "An Introduction to Radical Constructivism," in *The Invented Reality*, ed. Paul Watzlawick (New York: Norton, 1984), 20–25.

³³ Von Glasersfeld, *Radical Constructivism*, 18–22.

³⁴ Maturana and Varela, *The Tree of Knowledge*, 35–38.

³⁵ Ernst von Glasersfeld, *Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching* (Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2002), 41–44.

³⁶ Ernst von Glasersfeld, "Radical Constructivism and Teaching," *The Irish Journal of Psychology* 9, no. 2 (1988): 130–134.

³⁷ *Ibid.*, 135.

- b) Penciptaan konsep, ketika individu mencoba memahami pengalaman melalui kategori atau pola tertentu.³⁸
- c) Evaluasi viabilitas, yaitu pengujian apakah konstruksi baru tersebut dapat berfungsi dalam berbagai situasi.³⁹
- d) Rekonstruksi pengetahuan, ketika pemahaman yang lama tidak lagi memadai dan perlu diperbarui.⁴⁰

Model ini menunjukkan bahwa pembelajaran sejati hanya terjadi ketika individu berperan aktif dan terlibat dalam proses refleksi.⁴¹

c. Jean Piaget

Jean Piaget (1896–1980) adalah psikolog perkembangan asal Swiss yang memberikan fondasi epistemologis penting bagi konstruktivisme modern. Melalui penelitian panjang mengenai perkembangan kognitif anak, Piaget berargumen bahwa pengetahuan bukanlah sesuatu yang diterima secara pasif, tetapi dibangun secara aktif oleh individu melalui interaksi terus-menerus dengan lingkungan.⁴²

Piaget menegaskan bahwa proses belajar adalah proses dinamis, yang melibatkan reorganisasi struktur mental (skema) dalam rangka mencapai pemahaman yang lebih stabil dan adaptif.⁴³ Pandangan ini kemudian menjadi dasar bagi konstruktivisme pendidikan, yaitu pendekatan yang memandang peserta didik sebagai subjek aktif yang mengonstruksi makna melalui pengalaman.

1) Latar Belakang Pemikiran Jean Piaget

Piaget tidak hanya bekerja sebagai psikolog, tetapi juga sebagai filsuf dan ahli epistemologi genetis (genetic epistemology), sebuah pendekatan yang bertujuan memahami bagaimana pengetahuan muncul dan berkembang sejak masa kanak-kanak hingga dewasa.⁴⁴ Ia berpendapat bahwa perkembangan kognitif tidak terjadi secara kebetulan, melainkan melalui tahapan tertentu yang bersifat universal.

Piaget mengembangkan empat tahap perkembangan kognitif:

- a) Tahap Sensori-Motor (0–2 tahun) — bayi belajar melalui tindakan fisik dan persepsi sensorik.

³⁸ Von Glasersfeld, *Radical Constructivism*, 45–47.

³⁹ Ibid., 48–50.

⁴⁰ Piaget, *The Origins of Intelligence in Children* (New York: International Universities Press, 1952), 87–92.

⁴¹ Von Glasersfeld, "Radical Constructivism and Teaching," 138–140.

⁴² Jean Piaget, *The Origins of Intelligence in Children*, New York: International Universities Press, 1952, hlm. 3.

⁴³ Jean Piaget, *Biology and Knowledge*, Chicago: University of Chicago Press, 1971, hlm. 12–15.

⁴⁴ Jean Piaget, *Genetic Epistemology*, New York: Columbia University Press, 1970, hlm. 1.

- b) Tahap Pra-Operasional (2–7 tahun) — anak mulai menggunakan simbol, tetapi penalaran masih intuitif.
- c) Tahap Operasional Konkret (7–12 tahun) — anak mampu berpikir logis tentang objek konkret.
- d) Tahap Operasional Formal (12 tahun ke atas) — individu mampu berpikir abstrak dan hipotetis.⁴⁵

Tahapan ini menunjukkan bahwa perkembangan intelektual adalah proses konstruksi bertahap, bukan hasil pengisian informasi dari luar.

- 2) Prinsip Dasar Konstruktivisme dalam Pemikiran Piaget
Piaget menekankan tiga prinsip utama yang menjadi landasan konstruktivisme pendidikan:
 - a) Pengetahuan dibentuk melalui pengalaman langsung
Menurut Piaget, pengetahuan selalu berakar pada tindakan. Anak memperoleh pemahaman melalui interaksi langsung dengan benda, situasi, atau fenomena tertentu.⁴⁶ Mereka kemudian membangun skema untuk mengorganisasi pengalaman tersebut.
 - b) Skema kognitif sebagai struktur pemahaman
Skema adalah struktur mental yang digunakan individu untuk menginterpretasikan pengalaman. Skema ini bersifat fleksibel dan terus berubah seiring pengalaman baru.⁴⁷
 - c) Belajar sebagai proses asimilasi dan akomodasi
Konsep paling terkenal dari Piaget adalah *assimilasi* dan *akomodasi*:
 - Asimilasi — proses memasukkan pengalaman baru ke dalam skema yang sudah ada.
 - Akomodasi — proses mengubah skema lama agar sesuai dengan pengalaman baru.Keseimbangan antara keduanya menghasilkan *equilibration*, yaitu kondisi stabil ketika individu berhasil menafsirkan dunia secara koheren.⁷
- 3) Implikasi Pemikiran Piaget terhadap Pendidikan
Pemikiran Piaget memiliki dampak besar bagi berbagai teori pembelajaran modern.
 - a) Peran aktif peserta didik

⁴⁵ Jean Piaget, *The Psychology of Intelligence*, London: Routledge, 2001, hlm. 45–78.

⁴⁶ Jean Piaget, *Play, Dreams and Imitation in Childhood*, New York: Norton, 1962, hlm. 10–12.

⁴⁷ Bärbel Inhelder & Jean Piaget, *The Growth of Logical Thinking*, New York: Basic Books, 1958, hlm. 21.

Piaget menolak gagasan bahwa siswa adalah "wadah kosong". Sebaliknya, mereka adalah agen aktif yang membangun pengetahuan melalui eksplorasi.⁴⁸

- b) Pentingnya pengalaman konkret
Pembelajaran yang efektif harus memberikan pengalaman langsung yang memungkinkan siswa membangun konsep secara mandiri.⁴⁹
- c) Tahapan perkembangan sebagai dasar kurikulum
Piaget menekankan bahwa pembelajaran harus disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif siswa.⁵⁰ Konsep abstrak hanya dapat dipahami siswa ketika mereka telah mencapai tahap operasional formal.
- d) Peran guru sebagai fasilitator
Guru bukan penyampai informasi, tetapi fasilitator yang menyediakan lingkungan belajar kaya pengalaman, menstimulasi konflik kognitif, dan mendorong refleksi.⁵¹

4) Kritik terhadap Teori Piaget

Meskipun sangat berpengaruh, teori Piaget tidak luput dari kritik:

- a) Kurang mempertimbangkan faktor sosial dan budaya — Lev Vygotsky menilai Piaget terlalu menekankan individu dan mengabaikan pengaruh interaksi sosial.⁵²
- b) Tahapan perkembangan dianggap terlalu kaku — beberapa penelitian menunjukkan bahwa anak dapat mencapai kemampuan tertentu lebih awal dari yang diprediksi Piaget.⁵³
- c) Penelitian awal Piaget dianggap metodologis lemah — sampel kecil dan metode observasi naturalistik membuat temuannya sulit digeneralisasi.⁵⁴

Namun, meskipun terdapat kritik, kontribusi Piaget terhadap konstruktivisme tetap fundamental.

5) Relevansi Pemikiran Piaget dalam Pendidikan Modern

Dalam konteks pendidikan kontemporer, pemikiran Piaget tetap relevan, terutama dalam:

⁴⁸ Jean Piaget, *The Equilibration of Cognitive Structures*, Chicago: University of Chicago Press, 1985, hlm. 7–11.

⁴⁹ Jean Piaget, *Science of Education and the Psychology of the Child*, New York: Viking, 1970, hlm. 27.

⁵⁰ Ibid., hlm. 32.

⁵¹ Jean Piaget, *The Child's Conception of the World*, London: Routledge & Kegan Paul, 1929, hlm. 56.

⁵² Jean Piaget, *Insights and Illusions of Philosophy*, London: Routledge, 1992, hlm. 41.

⁵³ Lev S. Vygotsky, *Mind in Society*, Cambridge: Harvard University Press, 1978, hlm. 32.

⁵⁴ Margaret Donaldson, *Children's Minds*, London: Fontana Press, 1978, hlm. 44.

- a) pembelajaran berbasis proyek,
- b) pembelajaran kolaboratif,
- c) pembelajaran berbasis masalah (PBL),
- d) pembelajaran konstruktivis digital,
- e) dan pedagogi humanistik.

Piaget juga menjadi rujukan penting dalam pengembangan kurikulum progresif yang menekankan pembentukan karakter berpikir kritis, kreatif, dan reflektif.⁵⁵

2. Prinsip Dasar Konstruktivisme

Dari pandangan para tokoh seperti Jean Piaget, Lev Vygotsky, Ernst von Glasersfeld, dan Peter L. Berger & Thomas Luckmann, dapat dirumuskan beberapa prinsip dasar konstruktivisme yang sangat berpengaruh dalam teori pengetahuan, pendidikan, dan penelitian sosial. Prinsip-prinsip ini menegaskan bahwa pengetahuan tidak bersifat pasif atau sekadar diterima begitu saja, tetapi merupakan hasil konstruksi aktif dari individu maupun masyarakat.

a. Pengetahuan Bersifat Konstruktif

Konstruktivisme menegaskan bahwa pengetahuan merupakan hasil konstruksi manusia, bukan cerminan langsung dari realitas eksternal. Individu secara aktif membangun makna berdasarkan pengalaman, interaksi sosial, dan proses kognitifnya sendiri. Piaget menyebut bahwa proses ini berlangsung melalui mekanisme asimilasi dan akomodasi, di mana struktur kognitif selalu diperbarui seiring pengalaman baru.⁵⁶

b. Subjektivitas dalam Belajar

Radical constructivism yang dikembangkan oleh von Glasersfeld menekankan bahwa pengetahuan selalu bersifat subjektif karena setiap individu memahami dunia melalui *lensa kognitif* mereka masing-masing.⁵⁷

Pemahaman seseorang dipengaruhi oleh pengalaman personal, nilai budaya, bahasa, dan norma sosial yang mereka internalisasi. Dengan demikian, tidak ada satu kebenaran objektif yang dapat diakses secara langsung, tetapi hanya interpretasi yang dibangun berdasarkan pengalaman.

c. Konteks Sosial dan Budaya Sangat Penting

Konstruktivisme sosial (social constructivism) menyoroti bahwa pengetahuan tidak hanya dibentuk oleh individu, tetapi juga oleh interaksi sosial dan struktur budaya yang melingkupinya.

⁵⁵ David Elkind, "Piaget's Contributions to Early Education," *Young Children*, 1976, hlm. 561 dan baca juga Howard Gardner, *The Unschooled Mind*, New York: Basic Books, 1991, hlm. 22.

⁵⁶ Jean Piaget, *The Origins of Intelligence in Children*, New York: International Universities Press, 1952, hlm. 3–15.

⁵⁷ Ernst von Glasersfeld, *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning*, London: Falmer Press, 1995, hlm. 1–5.

Vygotsky, misalnya, menekankan bahwa perkembangan kognitif tidak dapat dipahami tanpa mempertimbangkan zona perkembangan proksimal (ZPD) dan interaksi sosial sebagai fondasi pembelajaran.⁵⁸

Sementara itu, Berger & Luckmann menjelaskan bagaimana realitas sosial dibangun melalui proses internalisasi, objektivasi, dan institusionalisasi.⁵⁹

d. Pembelajaran sebagai Proses Partisipatif

Pembelajaran bukanlah proses pasif, seperti menerima informasi secara tekstual atau menyalin pengetahuan yang diberikan guru. Sebaliknya, belajar adalah kegiatan aktif dan partisipatif melibatkan:

- 1) percobaan,
- 2) dialog,
- 3) kolaborasi sosial,
- 4) refleksi kritis,
- 5) dan proses pemecahan masalah.

Dalam pendidikan konstruktivistik, guru tidak dipandang sebagai pusat pengetahuan, melainkan fasilitator yang menciptakan kondisi belajar yang memungkinkan siswa membangun pemahamannya sendiri.⁶⁰

e. Pengetahuan Bersifat Dinamis dan Adaptif

Pengetahuan tidak bersifat final atau statis, tetapi senantiasa berkembang. Menurut Piaget dan von Glasersfeld, struktur kognitif manusia selalu menyesuaikan diri dengan pengalaman baru. Jika informasi baru tidak sesuai dengan skema lama, maka terjadi akomodasi, yakni pembaruan struktur kognitif untuk mencapai keseimbangan baru.

Dengan demikian, pengetahuan selalu bersifat *provisional*, terbuka untuk diuji, dikritisi, dan direvisi.⁶¹

Prinsip-prinsip ini menunjukkan bahwa konstruktivisme menawarkan perspektif yang lebih manusiawi, kontekstual, dan reflektif dibandingkan pendekatan positivistik yang menekankan objektivitas kaku, pengukuran mekanistik, dan pengamatan bebas nilai. Konstruktivisme mengakui kompleksitas manusia, keragaman pengalaman, dan dinamika sosial budaya yang selalu berubah.

⁵⁸ Lev S. Vygotsky, *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*, Cambridge: Harvard University Press, 1978, hlm. 84–91.

⁵⁹ Peter L. Berger & Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*, New York: Anchor Books, 1966, hlm. 59–70.

⁶⁰ Jerome S. Bruner, *The Process of Education*, Cambridge: Harvard University Press, 1960, hlm. 72–75.

⁶¹ Jean Piaget, *Biology and Knowledge*, Chicago: University of Chicago Press, 1971, hlm. 45–48.

3. Tokoh Utama

a. Berger & Luckmann

Berger dan Luckmann, dalam *The Social Construction of Reality*, menjelaskan bahwa **realitas sosial dibangun melalui tiga proses utama** yang saling berkaitan dan membentuk cara individu memahami dunia sosialnya.⁶² Proses-proses ini menjelaskan bagaimana norma, nilai, dan struktur sosial tidak muncul begitu saja, melainkan dibentuk, diterima, dan direproduksi melalui interaksi manusia.

1) Internalisasi:

individu menyerap norma, nilai, dan struktur sosial melalui pengalaman sehari-hari dan interaksi dengan orang lain. Proses ini membuat individu memahami apa yang dianggap "normal" atau "wajar" dalam konteks sosialnya, sehingga perilaku dan persepsi mereka selaras dengan struktur sosial yang ada.⁶³

2) Objektivasi:

makna sosial yang telah diinternalisasi kemudian dianggap sebagai fakta objektif dan independen dari individu.⁶⁴ Dalam tahap ini, norma dan nilai sosial tampak seolah-olah "alami" dan tidak dipertanyakan, meskipun sebenarnya terbentuk dari interaksi manusia. Contohnya, peran gender tertentu dalam masyarakat atau tradisi sosial yang diterima secara umum sering dipahami sebagai fakta alamiah padahal merupakan hasil konstruksi sosial.

3) Institusionalisasi:

Proses objektivasi kemudian menjadi bagian dari struktur sosial formal yang mengatur perilaku anggota masyarakat.⁶⁵ Peraturan, hukum, lembaga pendidikan, maupun praktik ekonomi merupakan contoh bagaimana makna sosial dikodifikasikan menjadi struktur yang stabil dan berulang. Struktur ini selanjutnya direproduksi melalui interaksi sosial generasi demi generasi, sehingga masyarakat cenderung menerima norma dan institusi tersebut sebagai sesuatu yang wajar atau "alami".

Dengan demikian, struktur sosial yang tampak "alami" pada kenyataannya merupakan hasil konstruksi sosial yang terus-menerus direproduksi melalui interaksi manusia. Pendekatan ini membantu kita memahami bahwa realitas sosial bukanlah sesuatu yang tetap atau objektif secara

⁶² Peter L. Berger dan Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 25–30.

⁶³ Ibid., hlm. 46–60.

⁶⁴ Ibid., hlm. 61–75.

⁶⁵ Ibid., hlm. 76–95.

mutlak, melainkan hasil kesepakatan, interpretasi, dan praktik sosial yang dinamis.

b. Ernst von Glasersfeld

Ernst von Glasersfeld mengembangkan radical constructivism, sebuah pendekatan epistemologis yang menekankan bahwa pengetahuan bukanlah representasi dari realitas objektif, melainkan hasil penyesuaian subjektif individu terhadap pengalaman mereka.⁶⁶ Pendekatan ini menekankan bahwa setiap individu membangun pemahaman berdasarkan pengalaman pribadi, konteks sosial, dan interaksi dengan lingkungannya. Dengan kata lain, pengetahuan bersifat aktif, konstruktif, dan personal, bukan sekadar mencerminkan fakta yang ada secara independen.

Dalam kerangka radical constructivism, pembelajaran dipandang sebagai proses eksploratif.⁶⁷ Individu tidak pasif menerima informasi, melainkan secara aktif mencari, menguji, dan menyesuaikan makna dari pengalaman yang mereka alami. Misalnya, dalam pendidikan sains, seorang siswa membangun pemahaman tentang konsep fisika dengan mengaitkan teori dengan eksperimen yang ia lakukan sendiri, bukan hanya menghafal fakta yang diajarkan guru. Pendekatan ini menekankan pentingnya konteks, pengalaman konkret, dan refleksi kritis dalam proses pembelajaran.

Dengan demikian, pemikiran von Glasersfeld menekankan bahwa pengetahuan adalah konstruksi subjektif yang harus selalu diuji melalui pengalaman, interaksi, dan refleksi, bukan sekadar penerimaan dogma atau representasi objektif dari dunia. Pendekatan ini sangat berpengaruh dalam pendidikan modern, psikologi kognitif, dan teori pembelajaran konstruktivis.

4. Aplikasi dalam Pendidikan dan Penelitian

Konstruktivisme telah menjadi landasan penting dalam pendidikan modern dan berbagai pendekatan penelitian sosial. Paradigma ini menempatkan peserta didik dan subjek penelitian sebagai aktor aktif yang membangun makna melalui pengalaman, refleksi, dan interaksi sosial. Dalam konteks pendidikan, konstruktivisme memindahkan fokus pembelajaran dari guru sebagai sumber utama informasi menuju peserta didik sebagai pembangun pengetahuan.⁶⁸ Hal ini

⁶⁶ Ernst von Glasersfeld, *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning* (London: Falmer Press, 1995), hlm. 3–15.

⁶⁷ Ibid., hlm. 16–32.

⁶⁸ Jerome Bruner, *The Culture of Education* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996), hlm. 3–12.

mendorong model pembelajaran yang lebih kolaboratif, kontekstual, dan berpusat pada pengalaman.

- a. Pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning):
Dalam pendekatan Project-Based Learning (PBL), siswa membangun pengetahuan melalui kegiatan proyek yang menuntut kolaborasi, eksplorasi, eksperimen, dan refleksi mendalam.⁶⁹ Metode ini menekankan pemecahan masalah nyata, sehingga mendorong peserta didik menghubungkan teori dengan praktik. PBL juga memungkinkan pengembangan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan kreativitas, sesuai dengan prinsip bahwa pembelajaran merupakan proses aktif dan bermakna.
- b. Penelitian kualitatif:
Paradigma konstruktivis sangat mempengaruhi tradisi penelitian kualitatif, terutama yang berorientasi pada pemahaman subjektif, pengalaman personal, dan makna sosial.⁷⁰ Metode seperti wawancara mendalam, observasi partisipatif, analisis naratif, dan etnografi digunakan peneliti untuk memahami bagaimana peserta mengonstruksi dunia mereka sendiri. Penelitian kualitatif menolak klaim objektivitas absolut, dan menekankan bahwa makna selalu terkait dengan konteks sosial, budaya, dan pengalaman individu.⁷¹
- c. Analisis sosial
Dalam analisis sosial, konstruktivisme membantu menjelaskan bagaimana norma, nilai, dan budaya dibentuk melalui proses interaksi sosial.⁷² Melalui pendekatan ini, peneliti dapat melihat bahwa fenomena sosial tidak muncul secara alamiah, tetapi merupakan hasil negosiasi, interpretasi, dan reproduksi makna antar-anggota masyarakat. Kerangka ini relevan untuk memahami isu-isu seperti identitas sosial, praktik budaya, relasi kekuasaan, dan perubahan sosial.

Contoh studi kasus:

- a. Penelitian etnografi pada komunitas urban
Salah satu aplikasi konstruktivisme dalam penelitian sosial adalah penggunaan etnografi untuk memahami konstruksi identitas sosial dan nilai budaya lokal dalam komunitas

⁶⁹ John W. Thomas, *A Review of Research on Project-Based Learning* (San Rafael, CA: Autodesk Foundation, 2000), hlm. 7–15.

⁷⁰ Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln, *The Landscape of Qualitative Research* (Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2018), hlm. 45–52.

⁷¹ Robert C. Bogdan & Sari Knopp Biklen, *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods* (Boston: Pearson, 2007), hlm. 23–30.

⁷² Peter L. Berger & Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 54–75.

urban.⁷³ Melalui keterlibatan langsung, pengamatan, dan dialog reflektif, peneliti dapat mengungkap bagaimana kelompok masyarakat membangun makna mengenai identitas, ruang sosial, dan praktik budaya sehari-hari.

- b. Studi pembelajaran berbasis proyek di sekolah menengah
Penerapan PBL di sekolah menengah menunjukkan bahwa siswa mampu mengonstruksi pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena alam dan sosial melalui eksperimen kolaboratif.⁷⁴ Studi-studi pendidikan menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses penyelidikan meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan berpikir ilmiah.

- c. Analisis penggunaan media digital dalam pembelajaran interaktif

Dalam era digital, konstruktivisme juga terlihat dalam pembelajaran berbasis teknologi, seperti penggunaan platform kolaboratif, simulasi interaktif, dan media sosial edukatif.⁷⁵ Teknologi memungkinkan peserta didik membangun makna baru secara kolektif melalui diskusi daring, eksplorasi multimedia, dan produksi konten digital.

5. Kritik dan Tantangan

Meskipun konstruktivisme memberikan kontribusi besar dalam memahami proses belajar dan dinamika sosial, paradigma ini tidak luput dari sejumlah kritik yang perlu dicermati. Kritik-kritik tersebut terutama berasal dari kalangan positivis, ilmuwan empiris, serta sebagian filsuf ilmu yang mempersoalkan dasar ontologis dan epistemologis konstruktivisme. Berikut penjelasan lengkap mengenai tantangan yang dihadapi konstruktivisme dalam konteks ilmu pengetahuan dan praktik penelitian.

- a. Relativisme epistemik:

Salah satu kritik paling signifikan terhadap konstruktivisme adalah kecenderungannya mengarah pada relativisme epistemik. Dalam perspektif konstruktivis, pengetahuan dipandang sebagai hasil konstruksi subjektif individu atau kelompok, bukan representasi objektif realitas.⁷⁶ Hal ini menimbulkan kekhawatiran bahwa konstruktivisme dapat membuat batas antara kebenaran ilmiah, keyakinan pribadi, dan opini subjektif menjadi kabur.

⁷³ Clifford Geertz, *The Interpretation of Cultures* (New York: Basic Books, 1973), hlm. 412–453.

⁷⁴ Thomas Markham, *Project Based Learning Design and Coaching Guide* (Novato, CA: Buck Institute for Education, 2012), hlm. 21–33.

⁷⁵ Michael Thomas (ed.), *Digital Education: Opportunities for Social Collaboration* (New York: Palgrave Macmillan, 2011), hlm. 89–102.

⁷⁶ Ernst von Glasersfeld, *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning* (London: Falmer Press, 1995), hlm. 7–12.

Karl Popper menegaskan bahwa ilmu pengetahuan harus dibangun melalui prinsip *falsifiability*, bukan pada subjektivitas pengalaman.⁷⁷ Dari sudut pandangnya, konstruktivisme berpotensi melemahkan standar objektivitas ilmiah karena terlalu menekankan pengalaman individual dan penafsiran sosial. Kritikus juga menilai bahwa jika kebenaran dianggap relatif, maka tidak ada dasar kuat untuk membedakan pengetahuan ilmiah dari narasi non-ilmiah.

b. Kesulitan verifikasi empiris

Kritik lainnya menyorot metode penelitian yang terinspirasi oleh konstruktivisme, terutama dalam tradisi kualitatif. Karena konstruktivisme menekankan interpretasi subjektif, proses verifikasi empiris menjadi lebih kompleks.⁷⁸ Tidak seperti penelitian kuantitatif yang mengandalkan replikasi dan pengukuran objektif, penelitian konstruktivis sering bergantung pada makna yang dibangun peneliti bersama partisipan.

Hal ini membuat generalisasi empiris menjadi sulit, bahkan sering tidak relevan menurut perspektif konstruktivis.⁷⁹ Kritikus berpendapat bahwa ketiadaan standar universal dalam penafsiran dapat menimbulkan bias peneliti, terutama ketika peneliti terlalu terlibat dalam proses interpretasi teks, dialog, atau fenomena sosial.

Meskipun demikian, para pendukung konstruktivisme seperti Lincoln dan Guba berargumen bahwa penelitian sosial tidak membutuhkan generalisasi universal, melainkan *transferability*, yaitu keberlakuan dalam konteks tertentu.⁸⁰

c. Keterbatasan untuk ilmu alam

Banyak ilmuwan dari bidang ilmu alam (fisika, kimia, biologi eksperimental) menganggap konstruktivisme kurang relevan atau bahkan tidak tepat diterapkan dalam studi fenomena alam.⁸¹ Hal ini karena fenomena fisik cenderung bersifat terukur, terprediksi, dan memiliki konsistensi yang dapat diuji secara objektif.

Sementara konstruktivisme menekankan subjektivitas, ilmu alam mengutamakan validitas empiris, pengukuran matematis, dan eksperimen berulang. Dalam konteks ini, konstruktivisme

⁷⁷ Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 2002), hlm. 33–45.

⁷⁸ John W. Creswell, *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2013), hlm. 15–18.

⁷⁹ Martyn Hammersley, *The Dilemma of Qualitative Method* (London: Routledge, 1992), hlm. 21–30.

⁸⁰ Yvonna S. Lincoln & Egon G. Guba, *Naturalistic Inquiry* (Newbury Park, CA: Sage Publications, 1985), hlm. 316–327.

⁸¹ Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* (Indianapolis: Hackett Publishing, 2013), hlm. 72–81.

lebih cocok digunakan dalam ilmu sosial, pendidikan, antropologi, dan bidang penelitian yang melibatkan interpretasi makna, hubungan sosial, atau pengalaman manusia.

Beberapa tokoh seperti Ernst von Glasersfeld menyadari keterbatasan tersebut dan menyatakan bahwa konstruktivisme tidak bertujuan menggantikan epistemologi ilmu alam, melainkan menawarkan kerangka alternatif untuk memahami proses kognitif dan pembentukan makna.⁸² Dengan demikian, konstruktivisme tidak perlu dipaksakan ke dalam domain yang sangat objektif seperti fisika teoretis atau biologi molekuler.

C. Paradigma Critical Theory

1. Sejarah dan Tokoh

Critical Theory merupakan salah satu paradigma besar dalam ilmu sosial modern yang berkembang sebagai respons terhadap keterbatasan positivisme, materialisme mekanistik, dan ilmu sosial tradisional yang dianggap terlalu deskriptif serta tidak peka terhadap ketidakadilan sosial. Paradigma ini lahir dari pemikiran Frankfurt School—sebuah kelompok intelektual yang berpusat di Institute for Social Research, University of Frankfurt pada awal abad ke-20.⁸³

Frankfurt School menyaksikan bagaimana modernitas, kapitalisme industri, serta rasionalitas instrumental menciptakan berbagai bentuk dehumanisasi. Alih-alih membebaskan manusia, modernitas sering kali mempertahankan struktur dominasi, alienasi, dan ketimpangan kelas.⁸⁴ Karena itu, Critical Theory memandang bahwa ilmu pengetahuan tidak pernah netral; ia selalu terkait dengan nilai, kepentingan, dan kekuasaan yang mengelilinginya.

Paradigma ini menggeser ilmu sosial dari sekadar *menjelaskan* (explanatory) ke *membebaskan* (emancipatory). Tujuan penelitian bukan hanya memahami realitas sosial, tetapi juga mengungkap ketimpangan, mengkritik kekuasaan, dan mendorong transformasi sosial.⁸⁵ Dengan demikian, Critical Theory tidak sekadar menyediakan metodologi, tetapi juga etika, nilai, dan orientasi moral bagi ilmu pengetahuan.

2. Habermas: Komunikasi dan Diskursus

Jürgen Habermas merupakan tokoh generasi kedua Mazhab Frankfurt yang berupaya merevisi dan memperluas Critical Theory dengan memasukkan pendekatan linguistik, rasionalitas

⁸² Ernst von Glasersfeld, *Knowing Without Metaphysics* (Rotterdam: Sense Publishers, 2011), hlm. 89–97.

⁸³ Rolf Wiggershaus, *The Frankfurt School: Its History, Theories, and Political Significance* (Cambridge: MIT Press, 1995), hlm. 23–29.

⁸⁴ David Held, *Introduction to Critical Theory: Horkheimer to Habermas* (Berkeley: University of California Press, 1980), hlm. 17–22.

⁸⁵ Steven Seidman, *Contested Knowledge: Social Theory Today* (Malden, MA: Blackwell Publishing, 2004), hlm. 124–130.

komunikatif, dan diskursus etis.⁸⁶ Tidak seperti Horkheimer dan Adorno yang lebih pesimis terhadap kapasitas masyarakat modern untuk berubah, Habermas justru menekankan potensi emansipatoris melalui komunikasi rasional. Dalam pandangannya, distorsi ideologis dapat dikritisi dan diperbaiki melalui proses dialog yang setara.

Habermas berpendapat bahwa pengetahuan ilmiah tidak pernah benar-benar netral; ia selalu berada dalam kerangka kepentingan manusia: teknis, praktis, dan emansipatoris. Dengan demikian, ilmu pengetahuan harus dipahami sebagai bagian dari praksis sosial yang berkelindan dengan struktur politik dan relasi kekuasaan.

Menurut Habermas:

- a. Pengetahuan ilmiah dan teknologi selalu terkait nilai dan kepentingan sosial, terutama karena ilmu berkembang dalam sistem yang dibentuk oleh kekuasaan dan institusi politik. Dengan demikian, objektivitas ilmiah harus selalu dibaca bersama konteks sosial yang melahirkannya.
- b. Konsensus dicapai melalui komunikasi bebas dari dominasi, yaitu melalui diskursus yang memungkinkan partisipasi setara di antara para aktor sosial. Diskursus ini menjadi sarana untuk menguji klaim kebenaran, ketepatan normatif, dan kejujuran ekspresif secara terbuka.
- c. Penelitian sosial harus mempertimbangkan konteks historis, sosial, dan politik, karena realitas sosial tidak dapat dipahami hanya melalui observasi empiris, tetapi juga melalui interpretasi kritis terhadap struktur kekuasaan yang memengaruhi tindakan dan pemaknaan sosial.

Kontribusi Habermas terhadap Critical Theory terletak pada penguatan aspek komunikasi sebagai basis emansipasi. Proses diskursif yang bebas dari distorsi memungkinkan masyarakat mengkritisi tatanan sosial, membongkar hegemoni ideologis, serta menciptakan kondisi sosial yang lebih adil dan rasional.

3. Ilmu Pengetahuan dan Kekuasaan

Critical Theory menegaskan bahwa ilmu pengetahuan tidak dapat dipisahkan dari relasi kekuasaan yang membentuk masyarakat modern. Berbeda dengan positivisme yang memandang ilmu sebagai sesuatu yang netral, objektif, dan bebas nilai, para pemikir Frankfurt School berpendapat bahwa setiap bentuk pengetahuan selalu diproduksi dalam konteks sosial tertentu yang sarat kepentingan.⁸⁷ Karena itu, ilmu pengetahuan harus dipahami sebagai arena

⁸⁶ Jürgen Habermas, *The Theory of Communicative Action*, Vol. 1–2 (Boston: Beacon Press, 1984), hlm. 86–110; lihat juga Jürgen Habermas, *Knowledge and Human Interests* (London: Heinemann, 1972), hlm. 301–326.

⁸⁷ Max Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays* (New York: Continuum, 1982), hlm. 188–205.

perebutan makna sekaligus instrumen sosial yang dapat menguntungkan atau merugikan kelompok tertentu.

- a. Selalu terkait dengan kepentingan dan nilai.

Teori dan metode ilmiah tidak berdiri di ruang hampa. Ia dapat berfungsi memperkuat status quo atau justru menjadi alat untuk mengkritik struktur dominasi yang mapan. Horkheimer menyebut bahwa pengetahuan selalu beroperasi dalam kerangka kepentingan: apakah kepentingan teknis, praktis, atau emansipatoris. Dengan demikian, objektivitas ilmiah harus dibaca secara kritis dalam kaitannya dengan ideologi yang melatarbelakangi proses produksinya.

- b. Alat dominasi atau pembebasan.

Ilmu dapat menjadi mekanisme kontrol sosial, misalnya ketika teori-teori ekonomi atau kebijakan teknologi digunakan untuk melanggengkan ketimpangan sosial. Sebaliknya, ilmu juga dapat menjadi sarana pembebasan apabila digunakan untuk mengungkap ketidakadilan struktural, menganalisis relasi eksploitatif, atau memberdayakan kelompok terpinggirkan. Marcuse, misalnya, menunjukkan bagaimana rasionalitas teknologis dalam masyarakat industri kerap mengasingkan manusia dari kebebasan autentik.⁸⁸

- c. Perlu refleksi kritis.

Critical Theory menuntut agar peneliti melakukan refleksi atas posisi sosial, nilai, dan dampak pengetahuan yang mereka hasilkan. Penelitian bukan semata aktivitas akademik, tetapi intervensi sosial yang memiliki konsekuensi politik. Karena itu, penelitian harus diarahkan pada tujuan emansipasi—menyingkap ketidakadilan dan berkontribusi pada transformasi sosial yang lebih adil dan manusiawi.

Sebagai contoh, penelitian tentang media massa tidak cukup hanya menganalisis isi berita atau representasi tertentu. Penelitian kritis harus menilai bagaimana media memperkuat hegemoni politik, membentuk opini publik, serta berperan dalam mempertahankan atau menantang struktur kekuasaan yang ada. Dengan demikian, penelitian media menjadi ruang analisis terhadap bagaimana wacana diproduksi, didistribusikan, dan dinegosiasikan dalam masyarakat.

4. Aplikasi dan Studi Kasus

Critical Theory memiliki pengaruh yang luas dalam berbagai bidang penelitian sosial dan humaniora. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada pemahaman fenomena sosial, tetapi juga bertujuan mengkritisi struktur kekuasaan serta mendorong perubahan sosial yang lebih adil. Karena itu, studi-studi berbasis Critical Theory

⁸⁸ Herbert Marcuse, *One-Dimensional Man* (Boston: Beacon Press, 1964), hlm. 3–25.

umumnya bersifat reflektif, interpretatif, dan emansipatoris. Pendekatan ini banyak digunakan dalam penelitian media, pendidikan, kebijakan publik, hingga teknologi digital kontemporer.

a. Analisis media dan politik.

Critical Theory digunakan untuk mengidentifikasi bagaimana media massa membentuk opini publik, mengonstruksi realitas politik, serta memperkuat atau menantang dominasi elit. Penelitian kritis pada media tidak hanya menelaah isi pesan, tetapi juga menganalisis struktur kepemilikan, ideologi yang menentukan framing berita, serta bagaimana wacana tertentu dinaturalisasi sehingga tampak objektif. Misalnya, analisis Adorno dan Horkheimer terhadap *culture industry* menunjukkan bagaimana industri media modern menjadi instrumen hegemonik yang membentuk kesadaran publik sesuai kepentingan ekonomi-politik tertentu.⁸⁹

b. Pendidikan kritis.

Dalam dunia pendidikan, Critical Theory menjadi landasan bagi pengembangan pedagogi kritis yang bertujuan membebaskan peserta didik dari praktik diskriminatif, bias ideologis, dan struktur ketidakadilan yang direproduksi melalui kurikulum. Pendekatan ini mengajak peserta didik untuk menjadi subjek aktif yang mampu mengkritisi sistem sosial, bukan sekadar penerima informasi. Inspirasi pedagogi kritis banyak dipengaruhi oleh karya Paulo Freire yang menentang pendidikan "gaya bank" dan mendorong dialog setara sebagai metode pembebasan.⁹⁰

c. Studi kebijakan publik.

Dalam penelitian kebijakan publik, Critical Theory digunakan untuk mengevaluasi bagaimana kebijakan pemerintah berdampak pada kelompok marginal, seperti perempuan, minoritas etnis, pekerja informal, atau masyarakat miskin. Analisis kritis membantu menyingkap bias struktural yang kerap tersembunyi dalam bahasa kebijakan, prosedur birokrasi, atau prioritas pembangunan. Penelitian semacam ini mendorong reformasi kebijakan yang lebih inklusif, partisipatif, dan berkeadilan. Melalui pendekatan ini, kebijakan dilihat bukan sekadar produk teknokratis, tetapi proses politis yang harus diawasi secara kritis.

Critical Theory secara keseluruhan menekankan pendekatan partisipatif dan penggunaan metode penelitian kualitatif—termasuk etnografi kritis, analisis wacana kritis, dan penelitian partisipatif (PAR). Pendekatan semacam ini memungkinkan peneliti memahami realitas sosial secara kontekstual, sekaligus

⁸⁹ Theodor W. Adorno & Max Horkheimer, *Dialectic of Enlightenment* (Stanford: Stanford University Press, 2002), hlm. 94–136.

⁹⁰ Paulo Freire, *Pedagogy of the Oppressed* (New York: Continuum, 2000), hlm. 71–86.

mengkritisi dinamika kekuasaan yang membentuk pengalaman masyarakat.

5. Kritik dan Tantangan

Meskipun memiliki kontribusi besar dalam mendorong pembacaan kritis terhadap struktur sosial, Critical Theory tidak luput dari berbagai kritik dan tantangan. Banyak akademisi menyoroti bahwa pendekatan ini, meskipun kaya secara filosofis, menghadapi sejumlah kendala dalam penerapan praktis dan perkembangan metodologisnya. Tantangan-tantangan ini perlu dipahami agar penggunaan Critical Theory dalam penelitian lebih tepat dan proporsional.

a. Bahasa yang abstrak dan kompleks

Critical Theory, terutama karya para pemikir Frankfurt School seperti Adorno dan Horkheimer, dikenal menggunakan bahasa yang sangat filosofis, abstrak, dan terkadang sulit dipahami. Kompleksitas teorinya sering membuat paradigma ini kurang dapat diakses oleh peneliti pemula atau praktisi non-akademik. Banyak kritik menilai bahwa gaya bahasa yang terlalu teoretis dapat menghambat pemahaman, sehingga teori ini cenderung hanya digunakan dalam lingkaran akademik tertentu.⁹¹

b. Penerapan praktis

Sebagian kritik menyatakan bahwa Critical Theory kerap bersifat normatif dan idealistik, sehingga kurang memberikan panduan konkret bagi penelitian empiris. Para tokoh Frankfurt School lebih berfokus pada kritik terhadap masyarakat kapitalis dan struktur kekuasaan secara makro daripada menyusun metodologi operasional. Akibatnya, peneliti sering mengalami kesulitan menerjemahkan konsep-konsep kritis seperti "emansipasi", "rasionalitas komunikatif", atau "dominasi ideologis" ke dalam desain penelitian yang terukur.⁹²

c. Kebutuhan konteks sosial yang mendalam

Pendekatan kritis menuntut pemahaman mendalam terhadap konteks historis, politik, ekonomi, dan budaya. Tanpa pemahaman konteks yang kuat, analisis kritis dapat menjadi dangkal dan terjebak pada generalisasi. Selain itu, penelitian kritis biasanya memerlukan kerja lapangan yang intensif, analisis teori politik, serta pemahaman ekonomi makro yang memadai. Karena itu, penelitian berbasis Critical Theory cenderung memerlukan waktu lebih panjang dan kompetensi lintas disiplin yang tidak selalu dimiliki setiap peneliti.⁹³

⁹¹ David Held, *Introduction to Critical Theory: Horkheimer to Habermas* (Berkeley: University of California Press, 1980), hlm. 17–22.

⁹² Raymond Geuss, *The Idea of a Critical Theory: Habermas & the Frankfurt School* (Cambridge: Cambridge University Press, 1981), hlm. 44–51.

⁹³ Stephen Eric Bronner, *Critical Theory: A Very Short Introduction* (Oxford: Oxford University Press, 2017), hlm. 63–72.

Meskipun demikian, paradigma ini tetap relevan untuk memahami relasi kuasa dalam masyarakat modern dan mendorong perubahan sosial. Tantangan-tantangan tersebut dapat diatasi melalui pendekatan interdisipliner, pelatihan metodologis yang kuat, serta adaptasi konsep teoritis dengan kebutuhan penelitian kontemporer.

D. Perbandingan Konstruktivisme dan Critical Theory

Tabel berikut menunjukkan perbedaan mendasar antara paradigma Konstruktivisme dan Critical Theory dalam konteks epistemologis, metodologis, serta tujuan penelitian:

Aspek	Konstruktivisme	Critical Theory
Fokus	Konstruksi makna individu dan sosial	Kritik kekuasaan, ideologi, dan transformasi sosial
Konteks	Pengetahuan dibentuk melalui interaksi sosial	Pengetahuan terkait dengan nilai, kepentingan, dan struktur sosial
Metodologi	Kualitatif, interpretatif, partisipatif	Kualitatif, kritis, reflektif, dan partisipatif
Tujuan	Memahami makna subjektif dan sosial	Mengkritisi dominasi dan mendorong pembebasan sosial
Tokoh	Berger & Luckmann, von Glasersfeld	Horkheimer, Adorno, Marcuse, Habermas
Aplikasi	Pendidikan, penelitian sosial, media interaktif	Analisis media, kebijakan publik, pendidikan kritis

Analisis Perbandingan

Jika dianalisis secara mendalam, kedua paradigma ini sama-sama menolak positivisme yang menempatkan pengetahuan sebagai sesuatu yang objektif, tunggal, dan bebas nilai. Namun, perbedaan keduanya terletak pada fokus utama dan tujuan epistemologisnya.

Konstruktivisme memusatkan perhatian pada bagaimana individu dan kelompok sosial membangun makna, pengetahuan, serta pemahaman terhadap realitas melalui proses interaksi, pengalaman, dan konteks budaya. Penekanan utamanya adalah bahwa realitas bersifat *constructed*, bukan *given*. Karena itu, penelitian konstruktivis lebih bersifat interpretatif dan menekankan pemahaman terhadap perspektif subjektif.⁹⁴

Di sisi lain, Critical Theory berangkat dari asumsi bahwa realitas sosial selalu dipengaruhi oleh struktur kekuasaan, dominasi ideologis, dan kepentingan politik. Dengan demikian, pengetahuan tidak pernah netral; ia bisa menjadi alat pembebasan, tetapi juga alat penindasan. Tujuannya

⁹⁴ Peter L. Berger & Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 1–5.

bukan hanya memahami realitas, tetapi juga mentransformasikannya agar lebih adil.⁹⁵

Secara metodologis, meskipun keduanya sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif, Critical Theory lebih menekankan unsur refleksi kritis, kesadaran ideologis, dan emansipasi sebagai landasan penelitian. Paradigma ini menuntut peneliti untuk menganalisis bagaimana kekuasaan bekerja dalam wacana, institusi, pendidikan, media, maupun kebijakan publik.⁹⁶

Dalam praktiknya, kedua paradigma ini sangat relevan untuk studi kualitatif kontemporer, etnografi kritis, pedagogi kritis, analisis media, serta penelitian sosial berbasis partisipasi. Integrasi keduanya memungkinkan peneliti tidak hanya memahami makna yang dibangun subjek, tetapi juga mengkritisi struktur yang memengaruhi pembentukan makna tersebut.

E. Implikasi Pedagogis dan Penelitian

Paradigma konstruktivisme dan critical theory memberikan pengaruh besar terhadap praktik pendidikan dan metodologi penelitian modern. Keduanya tidak hanya menawarkan pendekatan teoretis, tetapi juga memandu cara pendidik dan peneliti memahami, mengkritisi, serta mentransformasikan realitas sosial.

1. Implikasi Konstruktivisme

Konstruktivisme memandang bahwa proses belajar terjadi melalui pengalaman langsung, dialog, dan interaksi sosial. Dalam konteks pedagogi, paradigma ini mendorong lahirnya berbagai model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (student-centered learning), yang memberi ruang bagi eksplorasi, refleksi, dan penemuan mandiri.

- a. Pembelajaran berbasis proyek dan pengalaman. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik membangun pengetahuan melalui kegiatan nyata, eksperimen, studi lapangan, dan pemecahan masalah berbasis konteks. Model ini sejalan dengan pandangan Piaget yang menekankan bahwa individu membentuk skema kognitif melalui pengalaman langsung.⁹⁷
- b. Partisipasi aktif peserta didik dalam membangun pengetahuan. Dalam kelas konstruktivistik, guru tidak berperan sebagai sumber pengetahuan tunggal, melainkan fasilitator yang membantu peserta didik mengkonstruksi makna melalui diskusi, kolaborasi, dan refleksi kritis.⁹⁸

⁹⁵ Max Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays* (New York: Continuum, 1989), hlm. 21–38.

⁹⁶ Jürgen Habermas, *Knowledge and Human Interests* (Boston: Beacon Press, 1971), hlm. 301–317.

⁹⁷ Jean Piaget, *The Construction of Reality in the Child* (New York: Basic Books, 1954).

⁹⁸ J. G. Brooks & M. G. Brooks, *In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms* (Alexandria, VA: ASCD, 1999).

- c. Pemahaman konteks sosial dan budaya dalam penelitian. Vygotsky menekankan bahwa perkembangan kognitif tidak dapat dipisahkan dari konteks sosial-budaya tempat individu berada.⁹⁹ Karena itu, penelitian berparadigma konstruktivisme biasanya berfokus pada interaksi sosial, interpretasi makna, dan dinamika budaya yang membentuk pengalaman manusia.
2. Implikasi Critical Theory

Critical theory memberi perhatian pada isu kekuasaan, ideologi, dan ketidakadilan sosial. Dalam pedagogi dan penelitian, paradigma ini hadir sebagai kritik terhadap dominasi, ketidaksetaraan, serta struktur sosial yang menindas.

 - a. Pendidikan kritis untuk membebaskan peserta didik dari praktik diskriminatif.

Freire menekankan bahwa pendidikan harus menjadi proses pembebasan yang mendorong kesadaran kritis (critical consciousness) agar peserta didik mampu membaca, memahami, dan mengubah realitas sosial yang menindas.¹⁰⁰
 - b. Analisis kebijakan yang mempertimbangkan keadilan sosial. Dalam penelitian kebijakan, critical theory mendorong peneliti untuk menilai bagaimana kebijakan pendidikan atau sosial dapat memperkuat atau mengurangi ketimpangan, serta memastikan bahwa kelompok marjinal mendapatkan akses dan kesempatan yang adil.¹⁰¹
 - c. Penelitian yang sadar terhadap nilai, ideologi, dan kekuasaan. Penelitian kritis tidak menganggap pengetahuan sebagai sesuatu yang netral; sebaliknya, pengetahuan selalu dipengaruhi ideologi, kepentingan, dan relasi kekuasaan. Karena itu, penelitian harus transparan terhadap posisi sosial peneliti dan dampak etis dari temuannya.¹⁰²

Konstruktivisme dan critical theory dapat saling melengkapi dalam praktik pendidikan maupun penelitian. Konstruktivisme memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana peserta didik membangun makna, sementara critical theory memberikan kerangka untuk menganalisis bagaimana proses pembelajaran tersebut dipengaruhi oleh struktur sosial, ideologi, dan kekuasaan. Integrasi kedua paradigma ini menghasilkan pendidikan yang tidak hanya bermakna secara kognitif, tetapi juga transformatif secara sosial—pendidikan yang holistik, reflektif, dan relevan bagi upaya menciptakan keadilan sosial.

F. Relevansi Konstruktivisme dan Critical Theory dalam Penelitian Kontemporer

Konstruktivisme dan Critical Theory merupakan dua paradigma alternatif yang sangat berpengaruh dalam perkembangan penelitian

⁹⁹ Lev Vygotsky, *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978).

¹⁰⁰ Paulo Freire, *Pedagogy of the Oppressed* (New York: Continuum, 1970).

¹⁰¹ Henry A. Giroux, *Theory and Resistance in Education* (South Hadley, MA: Bergin & Garvey, 1983).

¹⁰² Michael W. Apple, *Ideology and Curriculum* (New York: Routledge, 2004).

kontemporer, khususnya di bidang ilmu sosial, pendidikan, dan kajian budaya. Kedua pendekatan ini muncul sebagai kritik terhadap positivisme yang dianggap terlalu menekankan objektivitas, netralitas, dan reduksionisme dalam memahami realitas sosial.

Secara umum, kedua paradigma ini menekankan pentingnya konteks sosial, sejarah, dan budaya sebagai kerangka yang membentuk pengalaman, pemahaman, dan perilaku manusia. Dalam konstruktivisme, konteks dipahami sebagai ruang di mana individu membangun makna melalui interaksi sosial, bahasa, dan pengalaman hidup. Sementara itu, dalam Critical Theory, konteks dipandang sebagai arena kekuasaan yang memengaruhi produksi pengetahuan, struktur sosial, dan relasi antarindividu.¹⁰³

Keduanya juga menempatkan peran subjektivitas sebagai unsur penting dalam proses pengetahuan. Bagi konstruktivisme, pengetahuan tidak pernah berdiri sendiri; ia merupakan hasil konstruksi aktif individu atau kelompok yang terus berkembang melalui proses refleksi dan pengalaman baru. Critical Theory menempatkan subjektivitas dalam kerangka yang lebih luas: bagaimana individu menginternalisasi ideologi, norma, dan struktur dominasi dalam masyarakat.¹⁰⁴

Selain itu, kedua paradigma ini sama-sama menekankan keterkaitan pengetahuan dengan nilai, ideologi, dan kekuasaan. Dalam konstruktivisme, nilai muncul melalui interpretasi dan negosiasi makna yang dilakukan individu atau kelompok sosial. Critical Theory melihat bahwa pengetahuan sering kali diproduksi untuk memperkuat atau melanggengkan struktur kekuasaan tertentu, sehingga diperlukan kritik reflektif untuk mengungkap bias, dominasi, dan ketidakadilan yang tersembunyi.¹⁰⁵

Dengan demikian, kedua pendekatan ini mendorong penelitian yang holistik, kritis, dan adaptif. Peneliti tidak hanya memahami fenomena yang diteliti, tetapi juga mengkritisi struktur sosial, relasi kekuasaan, dan konteks historis yang membentuk fenomena tersebut. Pendekatan ini juga mengajak peneliti berperan aktif dalam transformasi sosial melalui pendidikan kritis, pemberdayaan masyarakat, dan analisis kritis terhadap kebijakan publik.¹⁰⁶

Dalam dunia pendidikan, konstruktivisme membuka ruang bagi pembelajaran berbasis pengalaman, eksplorasi, dan partisipasi aktif, sedangkan Critical Theory mendorong pembelajaran yang membebaskan, dialogis, dan berorientasi pada keadilan sosial. Integrasi

¹⁰³ Peter L. Berger & Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 19–22.

¹⁰⁴ Max Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays* (New York: Continuum, 1989), hlm. 45–52.

¹⁰⁵ Theodor W. Adorno & Max Horkheimer, *Dialectic of Enlightenment* (Stanford: Stanford University Press, 2002), hlm. 94–102.

¹⁰⁶ Paulo Freire, *Pedagogy of the Oppressed*, trans. Myra Bergman Ramos (New York: Continuum, 2005), hlm. 78–85.

keduanya memungkinkan terciptanya model penelitian dan pendidikan yang tidak hanya menghasilkan pemahaman mendalam, tetapi juga memberikan kontribusi nyata bagi masyarakat yang lebih adil, demokratis, dan reflektif.

BAB 9

Kerangka Dasar Teori Keilmuan: Francis Bacon dan John Stuart Mill

A. Bacon dan metode induksi modern

1. Latar Sejarah dan Konteks Pemikiran Bacon

Francis Bacon lahir pada 22 Januari 1561 di London, dalam keluarga terpandang. Ia menempuh pendidikan di Trinity College, Cambridge, kemudian melanjutkan di Gray's Inn dalam bidang hukum. Meskipun ia mendapatkan pelatihan klasik dalam tradisi skolastik, Bacon tumbuh dalam sebuah periode transisi intelektual: Eropa mulai memasuki era Renaisans dan menuju perubahan besar dalam cara memandang pengetahuan, alam, dan peran manusia dalam alam semesta.¹

Pada zamannya, model dominan pengetahuan — terutama dalam filsafat alam (natural philosophy) — masih sangat dipengaruhi tradisi klasik, terutama karya-karya Aristotle dan skolastik yang mengikuti silogisme deduktif dan otoritas lama. Argumen logis, silogisme, dan penalaran deduktif dianggap cukup untuk memperoleh kebenaran. Namun bagi Bacon, metode tersebut memiliki kelemahan mendasar: banyak generalisasi dibuat berdasarkan sedikit kasus, atau asumsi dianggap benar hanya karena telah diterima luas.²

Bacon melihat bahwa pendekatan ini sebagai “habitual error” — sebuah kebiasaan berpikir yang sudah lama mapan namun menghalangi kemajuan pengetahuan. Oleh karena itu, ia mendorong suatu “awal baru” (a new beginning) dalam filsafat alam — sebuah revolusi metode ilmiah. Gagasan ini dibukukan dalam karya utamanya, *Novum Organum* (1620).³

Dengan demikian, Bacon tidak sekadar memberikan kritik terhadap tradisi lama, tetapi ia juga merumuskan metode sistematis baru bagi studi alam: metode induksi empiris — yang kemudian menjadi salah satu fondasi utama sains modern.⁴

2. Prinsip-Prinsip Metode Induksi Bacon

Di dalam *Novum Organum*, Bacon menjabarkan secara rinci bagaimana seharusnya proses ilmiah dijalankan. Prinsip-prinsip utamanya meliputi: observasi & pengumpulan data, penyusunan tabel perbandingan, eliminasi, dan generalisasi secara hati-hati.⁵

Berikut uraian tiap prinsip:

a. Observasi & Pengumpulan Data

Bacon menekankan bahwa penelitian harus dimulai dari fakta konkret dan empiris — bukan dari asumsi abstrak, dogma, atau otoritas. Ini berarti ilmuwan harus melakukan pengamatan atas

¹ Jardine, Lisa. *Francis Bacon: Discovery and the Art of Discourse*. Cambridge University Press, 2000, hlm. 12–18.

² Gaukroger, Stephen. *The Emergence of a Scientific Culture: Science and the Shaping of Modernity 1210–1685*. Oxford University Press, 2006, hlm. 145–149.

³ Bacon, Francis. *Novum Organum*, 1620, Buku I, Bagian 42–44.

⁴ Ibid., Buku I, Bagian 48.

⁵ Shapiro, Alan. *Francis Bacon's Philosophy of Science*. Routledge, 2010, hlm. 55–63.

fenomena dengan teliti dan sistematis, mencatat manifestasi nyata dari sifat-sifat alam, interaksi, dan kejadian.⁶

Prinsip ini merupakan tantangan terhadap tradisi metafisik dan deduktif: pengetahuan tidak boleh dianggap benar hanya karena “masuk akal” atau karena telah dipercaya turun-temurun. Pengetahuan benar harus dibentuk dari pengalaman langsung dan terkontrol; manusia harus “menyentuh” alam secara empiris.⁷

b. Tabel, Klasifikasi, dan Perbandingan

Salah satu kontribusi metodologis paling penting Bacon adalah penggunaan tabel dan klasifikasi — bukan hanya pengamatan acak, tetapi pengorganisasian data secara sistematis. Ia mengusulkan tiga jenis “tabel” utama⁸:

- 1) Tabula Presentiae: tabel yang mencatat semua kasus di mana fenomena (atau sifat) yang dicari hadir.
- 2) Tabula Absentiae in Proximo: tabel yang mencatat kasus-kasus di mana fenomena tidak hadir, meskipun kondisi lain mirip.
- 3) Tabula Graduum sive Variationum: tabel derajat atau variasi, mencatat intensitas, frekuensi, atau variasi kuantitatif/berkala dari fenomena.
- 4) Bacon memperkenalkan tiga jenis tabel untuk mengorganisir data empiris:

Jenis Tabel	Fungsi	Contoh Fenomena
Tabula Presentiae	Mencatat kasus di mana fenomena hadir	Api menyalakan kertas
Tabula Absentiae in Proximo	Mencatat kasus di mana fenomena tidak hadir meski kondisi mirip	Kertas tidak terbakar tanpa api
Tabula Graduum sive Variationum	Mencatat intensitas atau variasi fenomena	Tingkat panas yang menyebabkan kertas terbakar

Melalui tabel-tabel ini, ilmuwan bisa membandingkan kasus, mencari pola, dan mematikan (eliminate) kemungkinan hipotesis sebab-akibat secara sistematis — bukan berdasarkan intuisi, spekulasi, atau asumsi semata.⁹

c. Analisis Melalui Eliminasi (Negative Instances)

Bacon percaya bahwa penalaran induktif yang benar harus berjalan “melalui negasi dan pengecualian,” bukan hanya afirmasi atau penghitungan jumlah kasus (enumeration). Ia menekankan pentingnya mengecualikan hipotesis sebab yang tidak cocok

⁶ Ibid., hlm. 70–75.

⁷ Cohen, I. Bernard. *Revolution in Science*. Harvard University Press, 1985, hlm. 92–95.

⁸ Bacon, Francis. *Novum Organum*, Buku I, Bagian 61–65.

⁹ Jardine, 2000, hlm. 45–48.

dengan data — yakni kasus-kasus di mana penyebab yang diduga ada, tetapi fenomena tidak muncul; atau sebaliknya.¹⁰

Pendekatan ini berbeda dengan induksi tradisional yang cenderung menggunakan enumerasi sederhana (menghitung banyak kasus serupa lalu menyimpulkan generalisasi). Bagi Bacon, enumerasi sederhana rentan terhadap kesalahan: cukup satu contoh kontradiktif untuk meruntuhkan generalisasi. Oleh karena itu, metode Bacon lebih berhati-hati dan sistematis — “naik secara bertahap” (gradual ascent) dari fakta ke generalisasi secara aman.¹¹

d. Generalisasi Terbuka dan Konservatif

Generalisasi dalam metode Bacon tidak dilakukan lewat loncatan besar (dari satu atau dua kasus langsung ke generalisasi luas), melainkan melalui akumulasi bukti berulang, perbandingan, dan eliminasi. Generalisasi dianggap sah hanya jika telah melewati cukup banyak variasi dan pengecualian — sehingga mampu menahan kasus kontradiksi sekalipun.¹²

Dengan demikian, hasil generalisasi bersifat konservatif dan terbuka untuk revisi — bukan klaim mutlak yang dogmatis. Ini memungkinkan sains tetap bersifat revisibel, fleksibel, dan adaptif terhadap data baru.¹³

e. Eksperimen dan Verifikasi

Bacon juga menekankan bahwa hipotesis atau dugaan semata tidak cukup — mereka harus diuji melalui eksperimen yang terkontrol dan berulang. Eksperimen memungkinkan peneliti untuk mengamati penyebab dan efek secara langsung, memastikan bahwa hubungan sebab-akibat bukan sekadar kebetulan atau artifact dari persepsi.

Pendekatan ini — observasi + eksperimentasi + induksi sistematis — menjadi cetak biru bagi apa yang kemudian dikenal sebagai metode ilmiah modern.¹⁴

3. Transformasi Epistemik: Dari Finalitas ke Efficient Cause

Salah satu aspek filosofis mendasar dari metode Bacon adalah pergeseran paradigma epistemik: dari orientasi ke “final cause” (tujuan akhir, teleologis) yang dominan dalam tradisi skolastik, ke orientasi ke “efficient cause” — sebab-sebab langsung dan internal proses alam, yang dapat diobservasi dan diukur.¹⁵

Dalam tradisi skolastik, fenomena alam sering dijelaskan dengan merujuk pada tujuan akhir — misalnya, mengapa tumbuhan tumbuh: untuk mencapai bentuk akhir tertentu, atau agar memenuhi tujuan tertentu. Bacon menolak pendekatan teleologis seperti itu, karena sulit untuk diverifikasi empiris dan rentan terhadap spekulasi. Sebaliknya, ia mendorong penjelasan berdasarkan sebab-sebab

¹⁰ Bacon, Francis. *Novum Organum*, Buku I, Bagian 71–73.

¹¹ Ibid., Bagian 76–78.

¹² Gaukroger, 2006, hlm. 155–158.

¹³ Shapiro, 2010, hlm. 80–83.

¹⁴ Cohen, 1985, hlm. 100–103.

¹⁵ Bacon, Francis. *Novum Organum*, Buku II, Bagian 12.

mekanistik dan proses observable — misalnya, interaksi fisik, perubahan kuantitatif, dan kausalitas yang bisa diuji.¹⁶

Dengan demikian, Bacon meletakkan dasar bagi sains modern yang memandang alam sebagai sistem kausal dinamis — bukan struktur finalistik atau metafisik — serta memungkinkan prediksi, kontrol, dan pemanfaatan alam oleh manusia.¹⁷

4. Signifikansi dan Warisan Bacon bagi Sains Modern

Kontribusi Bacon terhadap sains dan epistemologi sangat besar, dan dampaknya masih terasa hingga era sekarang. Berikut beberapa poin utama:

- a. Bacon dianggap sebagai bapak empirisme modern — menegaskan bahwa pengalaman inderawi dan observasi Fondasi Empirisme Ilmiah: adalah sumber utama kebenaran ilmiah.¹⁸
- b. Metode Ilmiah Sistematis: Dengan tabel, klasifikasi, eliminasi, dan eksperimen, Bacon memberikan kerangka metodologis yang memungkinkan pengetahuan alam dibangun secara sistematis, terstruktur, serta dapat diverifikasi dan direplikasi.¹⁹
- c. Pemisahan dari Dogma dan Otentisitas Klasik: Metode Bacon memungkinkan pembebasan ilmu dari otoritas kuno, spekulasi metafisik, dan dogma; membuka peluang bagi kemajuan pengetahuan baru.²⁰
- d. Revolusi Paradigma dalam Filsafat Alam: Dengan menggantikan teleologi skolastik dengan kausalitas efisien, Bacon mendasari munculnya sains mekanistik, eksperimental, dan naturalistik — fondasi bagi perkembangan ilmu alam modern (fisika, kimia, biologi).²¹
- e. Prinsip Revisi dan Skeptisisme Metodologis: Karena generalisasi bersifat terbuka dan bersandar pada data empiris, sains menurut Bacon tetap fleksibel — dapat direvisi bila data baru muncul. Ini menanamkan sikap kritis, skeptis, dan terbuka terhadap perubahan berdasarkan bukti.²²

Warisan ini kemudian mempengaruhi banyak tokoh dan tradisi: empirisme klasik (seperti John Locke, George Berkeley, David Hume), serta perkembangan sains modern, baik di bidang fisika, kimia, biologi, dan ilmu sosial.²³

5. Kritik dan Keterbatasan terhadap Metode Bacon

Meskipun sangat berpengaruh, metode Bacon tidak luput dari kritik. Beberapa batasan dan kritik utama antara lain:

- a. Hume dan Masalah Induksi — David Hume kemudian menunjukkan bahwa generalisasi melalui induksi tidak dapat menjamin kebenaran universal secara mutlak: hanya karena

¹⁶ Ibid., Buku II, Bagian 15–18.

¹⁷ Gaukroger, 2006, hlm. 168–172.

¹⁸ Shapiro, 2010, hlm. 110–115.

¹⁹ Jardine, 2000, hlm. 50–55.

²⁰ Cohen, 1985, hlm. 105–110.

²¹ Bacon, Francis. *Novum Organum*, Buku II, Bagian 20–23.

²² Gaukroger, 2006, hlm. 180–183.

²³ Ibid., hlm. 185–190.

“matahari terbit setiap hari kemarin,” tidak menjamin bahwa akan terbit esok hari — jadi induksi tidak dapat memberikan kepastian, hanya probabilitas.²⁴ Hal ini dikenal sebagai “masalah induksi.”

- b. Kompleksitas Penyebab dan Variabel Tersembunyi — Bacon kadang mengabaikan kemungkinan bahwa sebab bisa banyak, kompleks, atau tersembunyi (tidak mudah diobservasi langsung). Kritik ini menunjukkan bahwa metode induksi sederhana atau deduksi terhadap sebab-akibat bisa gagal menangkap kompleksitas alam.²⁵
- c. Peran Hipotesis dalam Ilmu Kontemporer — Beberapa kritikus berargumen bahwa sains modern sering menggunakan hipotesis, teori, dan model matematis — bukan hanya observasi dan induksi murni. Dalam hal ini, metode Bacon dianggap terlalu naive atau tidak cukup fleksibel untuk sains canggih modern.²⁶
- d. Statik vs Dinamis — Bacon kadang lebih menekankan katalog properti dan bentuk tetap (forms), dan kurang memperhitungkan aspek dinamis alam (perubahan, interaksi kompleks, probabilitas).²⁷

Kritik-kritik ini menunjukkan bahwa meskipun metode Bacon sangat penting sebagai pijakan awal, sains modern harus melampaui metode tersebut dengan menggabungkan elemen baru: matematika, teori, hipotesis, statistik, model, dan metode eksperimental lanjutan.

6. Relevansi dan Tantangan di Era Modern

Di era saat ini — dengan kemajuan teknologi, data besar (big data), eksperimen kompleks, komputasi, dan interdisipliner — warisan Bacon tetap relevan, namun perlu dikontekstualisasikan ulang. Beberapa pertimbangan:

- a. Sifat revisi, empiris, sistematis dari metode Bacon sangat penting dalam penelitian ilmiah modern — tetap menjadi landasan epistemik untuk klaim pengetahuan.
- b. Namun, kompleksitas alam modern — sistem kausal yang sangat kompleks, pengaruh banyak variabel, interaksi non-linier — sering kali menuntut metode tambahan: statistik, teori probabilitas, model komputasional, eksperimen terkontrol, simulasi, dsb.
- c. Kritikus modern juga menunjukkan bahwa tidak ada “metode tunggal” yang cocok untuk semua disiplin ilmu; pendekatan empiris – induktif bisa dikombinasikan dengan deduksi, matematika, teori, dan eksperimen, sesuai kebutuhan disiplin.
- d. Meskipun demikian, roh Bacon — skeptisisme terhadap dogma, kritik terhadap otoritas, dan komitmen pada bukti empiris — tetap relevan, terutama dalam konteks kritik terhadap pengetahuan yang diklaim benar tanpa dasar empiris.²⁸

²⁴ Hume, David. *An Enquiry Concerning Human Understanding*, 1748, Seksi IV.

²⁵ Shapin, Steven. *The Scientific Revolution*. University of Chicago Press, 1996, hlm. 33–35.

²⁶ Ibid., hlm. 40–42.

²⁷ Cohen, 1985, hlm. 112–115.

²⁸ Shapin, 1996, hlm. 50–53.

7. Kutipan dan Ilustrasi *Novum Organum*

Bacon menulis:

“The human understanding is like a false mirror, which distorts the nature of things because it takes the forms of its own idols, not those of nature.”²⁹

Ini menekankan bahaya bias dan kebutuhan pengamatan empiris. Ilustrasi tabel Bacon (*Tabula Presentiae*, *Absentiae*, *Graduum*) dapat digunakan untuk menganalisis berbagai fenomena alam, dari sifat api hingga perilaku gas, sesuai prinsip induksi sistematisnya.

8. Contoh Eksperimen Bacon

- a. Eksperimen Panas: menempatkan kertas di atas api dan mencatat waktu terbakar, variasi jarak, dan sifat kertas.
- b. Eksperimen Cairan: memanaskan air dan mengamati titik didih pada tekanan berbeda; menyusun tabel perubahan suhu.

Eksperimen ini menunjukkan pendekatan induksi: observasi → pencatatan tabel → generalisasi → verifikasi.³⁰

B. Mill dan logika induksi

John Stuart Mill (1806–1873) merupakan filsuf dan ekonom Inggris yang berperan penting dalam perkembangan logika ilmiah pada abad ke-19. Ia mengembangkan logika induksi Bacon secara lebih sistematis, menyempurnakan metode ilmiah melalui kerangka yang lebih terstruktur dan logis. Mill menyadari bahwa meskipun Bacon telah menekankan pentingnya observasi empiris dan induksi, proses penyusunan generalisasi masih rentan terhadap kesalahan jika tidak menggunakan metode analisis yang jelas.³¹

Sebagai jawaban atas kebutuhan akan prosedur induksi yang lebih sistematis, Mill merumuskan lima metode eksperimen induktif yang kini dikenal sebagai *Mill's Methods*. Metode ini dirancang untuk menilai hubungan sebab-akibat secara lebih presisi, sehingga generalisasi ilmiah yang dihasilkan memiliki validitas empiris yang kuat.

1. Metode Kesamaan (*Method of Agreement*)

Metode Kesamaan, atau *Method of Agreement*, adalah pendekatan induktif yang menekankan identifikasi faktor yang selalu muncul bersamaan dengan suatu fenomena tertentu di berbagai kasus. Prinsip utamanya adalah bahwa jika suatu fenomena terjadi dalam berbagai situasi yang berbeda, faktor yang konsisten hadir di semua kasus tersebut kemungkinan besar merupakan penyebab fenomena.³²

Metode ini berguna untuk menemukan hubungan kausal ketika beberapa faktor lain berbeda antara kasus-kasus yang diamati. Pendekatan ini menekankan konsistensi: suatu faktor dianggap kandidat penyebab hanya jika muncul di setiap contoh di mana

²⁹ Bacon, Francis. *Novum Organum*, Buku I, Bagian 49.

³⁰ Ibid., Bagian 61–65.

³¹ Mill, John Stuart. *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive*. London: Longmans, Green, 1843, Buku III, Bab III–V.

³² Mill, John Stuart. *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive*. London: Longmans, Green, 1843, Buku III, Bab III, hlm. 426–428.

fenomena itu muncul. Dengan kata lain, kesamaan yang muncul secara berulang menandakan adanya hubungan sebab-akibat yang potensial.³³

Sebagai ilustrasi konkret, bayangkan seorang peneliti pertanian yang mengamati pertumbuhan tanaman. Ia menemukan bahwa sejumlah tanaman di lokasi berbeda menunjukkan pertumbuhan optimal. Peneliti mencatat berbagai kondisi: jenis tanah, pupuk, intensitas cahaya, dan kelembaban. Dari semua variabel ini, hanya satu faktor — penggunaan pupuk jenis tertentu — yang selalu hadir ketika tanaman tumbuh subur. Berdasarkan *Method of Agreement*, pupuk ini dapat dianggap sebagai penyebab potensial dari pertumbuhan optimal tanaman.³⁴

Metode ini menekankan pentingnya pengamatan teliti dan sistematis, serta pencatatan setiap faktor yang mungkin berperan. Kekuatan metode ini terletak pada kemampuannya mengidentifikasi penyebab potensial di antara banyak variabel yang berbeda, tetapi kelemahannya adalah tidak selalu membedakan antara korelasi dan kausalitas sejati. Faktor yang tampak selalu hadir mungkin hanya kebetulan atau terkait secara tidak langsung dengan fenomena. Oleh karena itu, hasil dari Metode Kesamaan biasanya perlu diuji lebih lanjut melalui metode induktif lainnya, seperti *Method of Difference*.³⁵ Secara filosofis, metode ini menunjukkan pendekatan empiris Mill yang menekankan logika induktif sistematis — menyaring data observasi untuk mengekstrak hubungan kausal yang dapat diuji, bukan sekadar menyimpulkan dari intuisi atau asumsi. Dengan demikian, *Method of Agreement* adalah salah satu alat utama bagi ilmuwan modern untuk mengidentifikasi penyebab potensial dalam berbagai disiplin ilmu, mulai dari sains alam hingga ilmu sosial.³⁶

2. Metode Perbedaan (Method of Difference)

Metode Perbedaan (*Method of Difference*) merupakan salah satu pendekatan induktif yang dikembangkan oleh John Stuart Mill untuk menentukan hubungan sebab-akibat dengan lebih presisi. Prinsip utamanya adalah membandingkan dua atau lebih kasus yang serupa dalam segala hal, kecuali satu faktor yang berbeda. Jika fenomena muncul hanya ketika faktor tersebut hadir, dan tidak muncul ketika faktor itu absen, faktor tersebut dianggap sebagai penyebab potensial dari fenomena tersebut.³⁷

Pendekatan ini memungkinkan ilmuwan “mengisolasi” variabel, mirip dengan prinsip eksperimen kontrol modern, sehingga hubungan kausal dapat diuji secara lebih sistematis. Metode ini juga membantu mengurangi kemungkinan kesalahan akibat faktor-faktor lain yang bervariasi, yang mungkin memunculkan korelasi palsu.³⁸

³³ Ibid., hlm. 427-428.

³⁴ Ibid., hlm. 428.

³⁵ Ibid., hlm. 429-430.

³⁶ Ibid., hlm. 430-431.

³⁷ Mill, John Stuart. *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive*. London: Longmans, Green, 1843, Buku III, Bab III, hlm. 430-431.

³⁸ Ibid., hlm. 431-432.

Ilustrasi

Misalkan seorang peneliti ingin mengetahui penyebab tanaman tertentu layu secara mendadak. Ia mengamati dua kelompok tanaman yang hampir identik: sama jenis, umur, intensitas cahaya, dan kelembaban tanah, tetapi satu kelompok disiram dengan pupuk A, sedangkan kelompok lain tidak. Jika kelompok yang disiram pupuk A tetap segar, sedangkan kelompok lain mengalami layu, maka perbedaan utama — penggunaan pupuk A — dianggap sebagai penyebab potensial dari kesehatan tanaman.³⁹

Metode Perbedaan menekankan pengamatan sistematis, pencatatan kondisi yang identik, dan fokus pada satu faktor yang membedakan. Keunggulan utama metode ini adalah kemampuannya untuk mengidentifikasi penyebab secara lebih tajam dibandingkan *Method of Agreement*, karena menekankan perbandingan langsung antara kasus yang serupa. Namun, metode ini juga memiliki keterbatasan: jika ada faktor tersembunyi yang tidak teridentifikasi atau variabel yang tidak dikontrol sepenuhnya, kesimpulan kausal dapat menyesatkan.⁴⁰

Secara filosofis, *Method of Difference* menunjukkan kecermatan Mill dalam menerapkan logika induktif: bukannya sekadar mengamati kesamaan fenomena, ia menekankan pengujian perbedaan terkontrol untuk memastikan faktor yang diidentifikasi benar-benar memiliki efek kausal. Pendekatan ini menjadi fondasi bagi metode eksperimental modern, terutama dalam sains alam dan ilmu sosial yang menuntut pengujian hipotesis dengan kontrol variabel yang ketat.⁴¹

3. Metode Gabungan Kesamaan dan Perbedaan (*Joint Method of Agreement and Difference*)

Metode Gabungan Kesamaan dan Perbedaan merupakan pengembangan dari dua metode induktif sebelumnya (*Method of Agreement* dan *Method of Difference*). Prinsip utamanya adalah memanfaatkan kekuatan masing-masing metode untuk meningkatkan akurasi identifikasi sebab-akibat.⁴²

Dalam praktiknya, peneliti pertama-tama mengidentifikasi faktor yang konsisten hadir di semua kasus fenomena (*Method of Agreement*). Kemudian, ia membandingkan kasus yang serupa kecuali satu faktor yang berbeda (*Method of Difference*). Kombinasi kedua langkah ini memungkinkan peneliti menyingkirkan faktor-faktor yang hanya muncul secara kebetulan atau bersifat tidak relevan, sehingga fokus pada faktor yang benar-benar kausal.⁴³

Ilustrasi

Sebagai contoh, seorang peneliti kesehatan ingin mengetahui penyebab munculnya penyakit tertentu di beberapa desa. Ia

³⁹ Ibid., hlm. 432.

⁴⁰ Ibid., hlm. 433–434.

⁴¹ Ibid., hlm. 434.

⁴² Mill, John Stuart. *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive*. London: Longmans, Green, 1843, Buku III, Bab III, hlm. 434–435.

⁴³ Ibid., hlm. 435–436.

menemukan bahwa semua desa yang terdampak menggunakan sumber air tertentu (*Method of Agreement*). Selanjutnya, ia membandingkan desa yang hampir identik tetapi berbeda dalam penggunaan sumber air tersebut (*Method of Difference*). Jika penyakit hanya muncul pada desa dengan sumber air tertentu dan tidak muncul pada desa yang menggunakan sumber air lain, peneliti dapat menyimpulkan dengan lebih kuat bahwa sumber air tersebut merupakan penyebab potensial penyakit.⁴⁴

Kelebihan dari metode gabungan ini adalah validitas kausal yang lebih tinggi dibandingkan jika hanya menggunakan satu metode. Metode ini juga memungkinkan penyaringan faktor yang bersifat kebetulan atau korelasi semu. Namun, seperti metode induktif lainnya, hasilnya masih bergantung pada kualitas pengamatan, kontrol terhadap variabel lain, dan ketelitian pencatatan data.⁴⁵

Secara filosofis, *Joint Method* menunjukkan upaya Mill untuk membuat logika induktif lebih sistematis dan presisi. Ia menekankan pentingnya kombinasi pengamatan berulang (*agreement*) dan perbandingan kontrol (*difference*) untuk memastikan hubungan kausal yang dapat diuji dan direplikasi, prinsip yang menjadi dasar bagi eksperimen ilmiah modern di berbagai disiplin.⁴⁶

4. Metode Jejak (*Method of Residues*)

Metode Jejak adalah pendekatan induktif yang menekankan analisis eliminasi. Prinsip dasarnya adalah: setelah sebagian fenomena dapat dijelaskan oleh faktor-faktor yang diketahui, sisa fenomena yang belum terjelaskan diasosiasikan dengan faktor lain yang relevan.⁴⁷

Dengan kata lain, *Method of Residues* berfokus pada “sisa” (*residu*) dari fenomena setelah pengaruh faktor yang sudah diketahui dikurangi. Hal ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi faktor-faktor tersembunyi atau tambahan yang berkontribusi pada fenomena yang diamati. Metode ini sangat berguna ketika fenomena kompleks dipengaruhi oleh lebih dari satu penyebab.⁴⁸

Ilustrasi

Sebagai contoh, seorang agronom mengamati total hasil panen suatu tanaman. Ia mengetahui bahwa sebagian hasil dapat dijelaskan oleh jumlah pupuk yang digunakan dan sistem irigasi yang diterapkan. Namun, setelah menghitung kontribusi faktor-faktor tersebut, masih ada sisa peningkatan hasil yang tidak dapat dijelaskan. Dengan menggunakan *Method of Residues*, sisa ini dianalisis dan dikaitkan dengan faktor lain, misalnya kualitas tanah, iklim mikro, atau varietas benih tertentu.⁴⁹

Metode ini memungkinkan peneliti untuk membangun model kausal yang lebih lengkap dan realistis, terutama dalam fenomena yang melibatkan banyak variabel. Namun, akurasi metode ini bergantung

⁴⁴ Ibid., hlm. 436.

⁴⁵ Ibid., hlm. 437.

⁴⁶ Ibid., hlm. 438.

⁴⁷ Ibid., hlm. 440.

⁴⁸ Ibid., hlm. 441.

⁴⁹ Ibid., hlm. 442.

pada kemampuan peneliti untuk mengidentifikasi semua faktor yang relevan dan memastikan bahwa pengukuran faktor-faktor tersebut tepat.⁵⁰

Secara filosofis, Method of Residues menekankan pentingnya pendekatan sistematis dan logis dalam induksi, yaitu menyaring data secara bertahap dan mengalokasikan sisa fenomena ke penyebab yang relevan. Ini menunjukkan upaya Mill untuk membuat logika induktif lebih presisi dibandingkan pendekatan induksi Bacon yang lebih umum.⁵¹

5. Metode Korelasi (Method of Concomitant Variation)

Metode Korelasi adalah pendekatan induktif yang menekankan hubungan variabel antara faktor dan fenomena. Berbeda dengan Method of Agreement atau Method of Difference yang lebih bersifat biner (hadir/tidak hadir), Method of Concomitant Variation digunakan ketika intensitas atau kuantitas suatu faktor berubah dan fenomena yang diamati berubah secara konsisten bersamanya.⁵²

Prinsip dasarnya adalah: jika variasi dalam suatu faktor selalu diikuti oleh variasi yang konsisten pada fenomena, kemungkinan terdapat hubungan sebab-akibat. Metode ini berguna untuk menganalisis hubungan kuantitatif atau gradien kausal, di mana efek tidak hanya muncul atau tidak muncul, tetapi bervariasi sesuai dengan perubahan penyebabnya.⁵³

Ilustrasi

Sebagai contoh, seorang peneliti pertanian mengamati pengaruh dosis pupuk terhadap hasil panen. Dengan meningkatkan dosis pupuk secara bertahap, ia mencatat kenaikan hasil panen yang konsisten. Jika grafik dosis pupuk versus hasil panen menunjukkan pola linear atau konsisten, hal ini menandakan adanya hubungan kausal antara dosis pupuk dan pertumbuhan tanaman. Metode ini memungkinkan peneliti memperkirakan efek relatif dari faktor tertentu dan membedakannya dari pengaruh faktor lain.⁵⁴

Metode Korelasi juga sering digunakan dalam ilmu sosial dan ekonomi. Misalnya, peningkatan jam belajar siswa yang konsisten diikuti oleh peningkatan nilai ujian menunjukkan hubungan kausal potensial antara waktu belajar dan prestasi akademik. Namun, seperti metode induktif lainnya, korelasi tidak selalu menunjukkan kausalitas absolut; faktor ketiga yang tersembunyi dapat memengaruhi hubungan. Oleh karena itu, hasil dari Method of Concomitant Variation perlu diuji dan diverifikasi melalui eksperimen atau metode induktif lain.⁵⁵

Secara filosofis, metode ini menekankan pendekatan logis dan sistematis Mill dalam induksi: tidak hanya mencari penyebab

⁵⁰ Ibid., hlm. 443.

⁵¹ Mill, John Stuart. *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive*. London: Longmans, Green, 1843, Buku III, Bab IV, hlm. 444.

⁵² Ibid., hlm. 445.

⁵³ Ibid., hlm. 446.

⁵⁴ Ibid., hlm. 447.

⁵⁵ Ibid., hlm. 448.

hadir/tidak hadir, tetapi juga memperhitungkan intensitas pengaruh faktor. Hal ini membuat logika induksi lebih presisi dan aplikatif pada fenomena kompleks di dunia nyata

Mill menekankan bahwa penalaran induktif harus dilakukan secara sistematis dan logis, sehingga generalisasi ilmiah memiliki validitas empiris yang kuat dan mengurangi risiko kesalahan akibat generalisasi prematur atau bias pengamatan. Pendekatan ini melibatkan identifikasi pola, isolasi variabel, dan pengujian konsistensi hubungan sebab-akibat melalui lima metode induktifnya. Metode Mill tidak hanya memperkuat landasan empirisme yang dikembangkan oleh Bacon, tetapi juga menyempurnakan kerangka analisis ilmiah dengan prosedur yang lebih formal dan presisi. Dengan demikian, *Mill's Methods* memungkinkan penerapan induksi secara sistematis dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk ilmu alam, ekonomi, dan ilmu sosial, di mana hubungan kausal sering bersifat kompleks dan multidimensional.

Secara praktis, pendekatan Mill memungkinkan peneliti untuk mengekstrak pola kausal dari data observasi, menyaring pengaruh faktor-faktor lain, dan menyusun hipotesis yang dapat diuji secara empiris. Misalnya, dalam ilmu sosial, hubungan antara pendidikan dan pendapatan dapat dianalisis menggunakan *Method of Difference* dan *Method of Concomitant Variation* untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh.

Filosofis, Mill menunjukkan bahwa induksi bukan sekadar pengamatan acak atau generalisasi intuitif, melainkan proses logis yang sistematis: menyaring data, mengisolasi variabel, dan membangun kesimpulan yang dapat diuji. Pendekatan ini menjadi fondasi penting bagi metode ilmiah modern, menjembatani empirisme Bacon dengan analisis kuantitatif dan eksperimental di era kontemporer.

C. Signifikansi Bacon–Mill bagi sains modern

Gabungan gagasan Francis Bacon (1561–1626) dan John Stuart Mill (1806–1873) memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap perkembangan ilmu pengetahuan modern. Bacon dikenal sebagai pelopor empirisme yang menekankan observasi dan pengalaman sebagai dasar pengetahuan, sedangkan Mill mengembangkan prinsip logika induktif yang sistematis untuk menelusuri hubungan sebab-akibat. Bersama-sama, pemikiran mereka membentuk fondasi bagi metodologi ilmiah yang modern, menjadikan penelitian tidak hanya bersifat spekulatif, tetapi terstruktur, sistematis, dan dapat diuji.⁵⁶

Bacon memperingatkan bahaya “idola” atau bias kognitif—gambaran mental yang menyesatkan manusia dalam memahami realitas—dan mendorong penggunaan metode induktif untuk mengumpulkan fakta

⁵⁶ Francis Bacon, *Novum Organum*, ed. by Peter Urbach and John Gibson (Chicago: Open Court, 1994), hlm. 27–35.

empiris sebelum menarik kesimpulan.⁵⁷ Mill kemudian merumuskan lima metode induksi (metode kesamaan, perbedaan, sisa, korelasi, dan kombinasi) sebagai alat untuk menganalisis hubungan sebab-akibat secara logis.⁵⁸ Kombinasi gagasan ini tidak hanya meningkatkan presisi dalam ilmu alam, tetapi juga memungkinkan penerapan metode empiris pada ilmu sosial dan humaniora, sehingga penelitian menjadi lebih holistik dan rasional.

Dengan demikian, warisan Bacon–Mill menjadikan sains modern lebih objektif dan dapat diandalkan, sekaligus menekankan pentingnya verifikasi empiris dan analisis kritis dalam setiap tahap penelitian. Pendekatan ini membuka jalan bagi perkembangan ilmu pengetahuan kontemporer yang berlandaskan logika induksi dan observasi sistematis, memperkuat posisi sains sebagai sarana untuk memahami dunia secara rasional.

1. Signifikansi Bacon–Mill bagi Sains Modern

Gabungan gagasan Francis Bacon (1561–1626) dan John Stuart Mill (1806–1873) merupakan salah satu tonggak penting dalam sejarah perkembangan ilmu pengetahuan modern. Bacon, seorang filsuf dan negarawan Inggris, dikenal sebagai pelopor empirisme yang menekankan observasi dan pengalaman sebagai sumber utama pengetahuan, menolak spekulasi tanpa dasar empiris. Mill, filsuf dan logikawan Inggris, mengembangkan prinsip induksi sistematis, yang memungkinkan peneliti menelusuri hubungan sebab-akibat melalui metode ilmiah yang logis.⁵⁹ Bersama-sama, pemikiran mereka membentuk fondasi metodologi ilmiah modern yang menekankan verifikasi empiris, analisis kritis, dan struktur logis dalam penelitian.

a. Latar Belakang Sejarah

Abad ke-16 hingga ke-19 merupakan periode transisi intelektual di Eropa. Pada masa Bacon, dominasi skolastik dan tradisi Aristotelian masih kuat di universitas-universitas Eropa. Pengetahuan sering kali bersifat spekulatif, bergantung pada teks klasik dan otoritas gereja, tanpa dasar empiris yang kuat. Bacon melihat keterbatasan pendekatan ini dan menekankan pentingnya observasi sistematis dan eksperimen, yang menjadi inti dari metode induktif. Ia memperingatkan adanya “idola” atau bias kognitif—misalnya kecenderungan manusia untuk mempercayai intuisi pribadi, prasangka sosial, atau dogma lama—yang dapat menghalangi penalaran rasional.⁶⁰

Sementara itu, pada abad ke-19, Mill menghadapi tantangan dalam sains yang semakin kompleks. Ilmu pengetahuan mulai berkembang secara sistematis, dan hubungan sebab-akibat

⁵⁷ Ibid., hlm. 43–68; lihat juga penjelasan tentang “Idola Mentis” dalam *Novum Organum*, Buku I.

⁵⁸ John Stuart Mill, *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive* (London: Longmans, Green and Co., 1882), Buku III, Bab VIII–X.

⁵⁹ Francis Bacon, *Novum Organum*, ed. Peter Urbach & John Gibson (Chicago: Open Court, 1994), Buku I, hlm. 27–44.

⁶⁰ John Stuart Mill, *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive* (London: Longmans, Green and Co., 1882), Buku III, Bab VIII–X.

membutuhkan metode analisis yang lebih terstruktur. Mill menawarkan lima metode induksi—metode kesamaan, perbedaan, sisa, korelasi, dan kombinasi—yang memungkinkan peneliti menelusuri hubungan sebab-akibat dengan cara logis dan dapat diuji melalui observasi.⁶¹ Dengan demikian, Mill menyempurnakan fondasi empirisme Bacon dan menghubungkan observasi faktual dengan analisis logis.

b. Fondasi Empirisme Modern

Pendekatan Bacon menekankan bahwa pengetahuan sejati harus berasal dari pengalaman nyata, bukan sekadar asumsi atau tradisi.⁶² Bacon mendorong pengumpulan fakta secara sistematis dan pengujian hipotesis melalui eksperimen. Mill melengkapi ini dengan analisis induktif sistematis, yang memungkinkan peneliti mengekstrak generalisasi dari data empiris.⁶³ Kombinasi keduanya menjadikan verifikasi empiris sebagai pijakan utama dalam memperoleh pengetahuan ilmiah.

Contohnya, dalam sains alam, peneliti dapat mengamati fenomena secara berulang, mencatat variabel yang relevan, dan menarik kesimpulan berdasarkan pola yang muncul. Dalam ilmu sosial, metode ini juga dapat diterapkan, misalnya dalam studi ekonomi atau psikologi, dengan menekankan pengumpulan data empiris dan analisis kritis terhadap faktor-faktor yang memengaruhi perilaku manusia.

c. Pencegahan Bias Kognitif

Bacon mengidentifikasi empat kategori “idola” yang menghalangi penalaran rasional:

- 1) Idola Suku – Bias yang timbul dari sifat manusia itu sendiri, misalnya kecenderungan melihat dunia melalui perspektif pribadi.
- 2) Idola Gua – Bias individual yang berasal dari pendidikan, pengalaman, atau lingkungan tertentu.⁶⁴
- 3) Idola Pasar – Bias akibat komunikasi sosial dan penggunaan bahasa yang tidak tepat.
- 4) Idola Teater – Bias dari doktrin filosofis atau ilmiah yang diterima tanpa pertanyaan.⁶⁵

Mill memberikan kerangka logis untuk mengidentifikasi dan menyingkirkan bias melalui metode induksi yang sistematis, sehingga peneliti dapat menilai hubungan sebab-akibat dengan lebih objektif. Kombinasi gagasan Bacon–Mill menjadi alat penting untuk meminimalkan kesalahan berpikir dan asumsi tak terbukti dalam penelitian ilmiah.

d. Pengembangan Metode Ilmiah Sistematis

Metode induktif Bacon dan Mill menyediakan kerangka kerja ilmiah yang memungkinkan:

⁶¹ Bacon, *Novum Organum*, Buku I, hlm. 45–52.

⁶² Mill, *A System of Logic*, Buku III, hlm. 205–230.

⁶³ Bacon, *Novum Organum*, Buku I, aforisme 38–49.

⁶⁴ Ibid., hlm 59–68

⁶⁵ Mill, *A System of Logic*, Buku III, Bab XI–XII.

- 1) Pengumpulan fakta secara sistematis
- 2) Identifikasi pola dan hubungan antara fenomena
- 3) Penyusunan hipotesis yang dapat diuji
- 4) Penarikan kesimpulan yang logis dan terverifikasi⁶⁶

Dengan kerangka ini, penelitian ilmiah menjadi lebih objektif, sistematis, dan dapat diuji, berbeda dengan pendekatan spekulatif abad pertengahan yang sering bergantung pada otoritas atau intuisi.

e. Aplikasi Luas dalam Ilmu Pengetahuan

Pendekatan Bacon–Mill tidak terbatas pada ilmu alam. Dalam ilmu sosial dan humaniora, metode ini dapat diterapkan untuk:

- 1) Analisis data sejarah melalui dokumen dan catatan empiris
- 2) Studi ekonomi dengan pengumpulan data statistik dan pengujian hipotesis
- 3) Penelitian psikologi dan sosiologi melalui eksperimen dan observasi sistematis

Dengan demikian, warisan Bacon–Mill memperluas cakupan empirisme dan induksi logis, menjadikan metode ilmiah relevan untuk berbagai disiplin ilmu, termasuk bidang yang menuntut analisis kompleks dan kontekstual.⁶⁷

f. Relevansi bagi Sains Modern

Sampai saat ini, prinsip-prinsip Bacon dan Mill tetap menjadi tulang punggung metode ilmiah modern. Observasi empiris, eksperimen sistematis, dan analisis induktif menjadi standar dalam penelitian ilmiah. Pendekatan ini juga meningkatkan kemampuan manusia untuk memahami dunia secara rasional, mengurangi subjektivitas berlebihan, dan memperkuat kredibilitas temuan ilmiah.⁶⁸

Dengan fondasi ini, sains modern dapat berkembang menjadi disiplin yang:

- 1) Objektif – Mengutamakan data dan fakta daripada opini pribadi
- 2) Sistematis – Memiliki struktur penelitian yang jelas
- 3) Terverifikasi – Menekankan pengujian hipotesis melalui pengalaman nyata
- 4) Universalis – Dapat diterapkan lintas disiplin ilmu, dari ilmu alam hingga ilmu sosial

Secara keseluruhan, pengaruh Bacon dan Mill membentuk landasan filosofis dan metodologis yang menjadikan sains modern lebih rasional, terukur, dan dapat diandalkan, sekaligus membuka jalan bagi perkembangan ilmu pengetahuan kontemporer yang berbasis bukti empiris dan analisis kritis.

2. Pengembangan Metode Ilmiah Sistematis

⁶⁶ Harold Brown, *Perception, Theory, and Commitment: The New Philosophy of Science* (Chicago: University of Chicago Press, 1977), hlm. 65–78.

⁶⁷ Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* (Indianapolis: Hackett, 2013), hlm. 54–72.

⁶⁸ Ibid., hlm. 75

Pemikiran Bacon dan Mill menyediakan kerangka induktif yang kokoh untuk membangun pengetahuan ilmiah. Bacon menekankan bahwa penelitian harus dimulai dari observasi empiris yang teliti, diikuti pengumpulan fakta secara sistematis.⁶⁹ Mill kemudian menyempurnakan pendekatan ini dengan merumuskan lima metode induksi yang memungkinkan peneliti menelusuri hubungan sebab-akibat secara logis.⁷⁰

Dengan kerangka ini, peneliti dapat:

- a. Menyusun hipotesis berdasarkan pengamatan awal
- b. Melakukan eksperimen untuk menguji validitas hipotesis
- c. Menarik kesimpulan yang dapat diuji ulang oleh peneliti lain
- d. Mengembangkan teori yang konsisten dan dapat diterapkan pada fenomena serupa

Pendekatan ini mengubah sains dari kegiatan yang spekulatif menjadi disiplin yang terstruktur, logis, dan dapat diverifikasi. Misalnya, dalam fisika, seorang ilmuwan dapat mengobservasi fenomena tertentu, mengembangkan hipotesis tentang sebabnya, merancang eksperimen untuk menguji hipotesis tersebut, dan akhirnya menyusun teori yang menjelaskan fenomena tersebut secara konsisten. Dalam ilmu sosial, metode ini memungkinkan analisis hubungan antar-variabel sosial melalui pengumpulan data empiris dan pengujian sistematis.⁷¹

Dengan demikian, warisan Bacon–Mill tidak hanya memberikan fondasi metodologis bagi ilmu alam, tetapi juga menjadi pedoman bagi ilmu sosial dan humaniora dalam membangun pengetahuan yang objektif dan logis.⁷²

3. Pencegahan Bias Kognitif

Salah satu kontribusi penting Bacon adalah identifikasi “idola”, yakni bias kognitif yang dapat menghalangi penalaran rasional dan objektif. Bacon membagi idola ini menjadi empat kategori:

- a. Idola Suku – Bias yang muncul dari sifat manusia itu sendiri, seperti kecenderungan melihat dunia melalui pengalaman subjektif.
- b. Idola Gua – Bias individual yang berasal dari pendidikan, kebiasaan, atau pengalaman pribadi.⁷³
- c. Idola Pasar – Bias yang timbul dari penggunaan bahasa dan komunikasi sosial yang tidak tepat, sehingga memengaruhi pemahaman fakta.

⁶⁹ Francis Bacon, *Novum Organum*, ed. Peter Urbach & John Gibson (Chicago: Open Court, 1994), Buku I, aforisme 1–70.

⁷⁰ John Stuart Mill, *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive* (London: Longmans, Green and Co., 1882), Buku III, Bab VIII–X.

⁷¹ Harold Brown, *Perception, Theory, and Commitment: The New Philosophy of Science* (Chicago: University of Chicago Press, 1977), hlm. 65–82.

⁷² Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* (Indianapolis: Hackett Publishing, 2013), hlm. 45–72.

⁷³ Francis Bacon, *Novum Organum*, ed. Peter Urbach & John Gibson (Chicago: Open Court, 1994), Buku I, aforisme 38–49.

d. Idola Teater – Bias yang berasal dari doktrin filosofis, ilmiah, atau dogma yang diterima tanpa pertanyaan kritis.⁷⁴

Mill memberikan pendekatan yang lebih sistematis untuk mengeliminasi faktor-faktor yang memengaruhi hubungan sebab-akibat melalui lima metode induksi.⁷⁵ Dengan metode ini, peneliti dapat menilai secara kritis variabel-variabel yang relevan, membandingkan kasus, dan menyingkirkan asumsi yang tidak terbukti secara empiris.

Kombinasi gagasan Bacon dan Mill menghasilkan alat penting untuk mengidentifikasi kesalahan berpikir dan meningkatkan objektivitas penelitian. Misalnya, dalam penelitian eksperimen, seorang ilmuwan dapat menghindari kesalahan interpretasi akibat prasangka pribadi (idola gua) atau bias yang muncul dari teori populer (idola teater), sehingga kesimpulan yang diperoleh benar-benar berbasis fakta empiris dan logika induktif.⁷⁶

Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan presisi metodologis, tetapi juga memperkuat keandalan dan kredibilitas temuan ilmiah, baik dalam ilmu alam maupun ilmu sosial.⁷⁷

4. Kombinasi ini memberikan alat penting untuk mengidentifikasi kesalahan berpikir dan asumsi tak terbukti dalam penelitian.

Kombinasi gagasan Bacon dan Mill memberikan alat metodologis yang sangat penting untuk mengidentifikasi kesalahan berpikir dan asumsi yang tidak terbukti dalam penelitian.⁷⁸ Dengan pendekatan ini, peneliti dapat secara sistematis menyingkirkan prasangka pribadi, bias sosial, atau asumsi dogmatis yang sering kali mengaburkan objektivitas. Bacon menekankan perlunya menyadari “idola”—bias yang melekat dalam pikiran manusia—sementara Mill menawarkan kerangka induktif untuk menilai hubungan sebab-akibat secara logis.⁷⁹

Sebagai contoh, dalam penelitian ilmu alam, seorang ilmuwan yang mengikuti prinsip Bacon–Mill akan mengamati fenomena secara teliti, merumuskan hipotesis yang berbasis fakta, menguji hipotesis melalui eksperimen, dan menolak asumsi yang tidak didukung data. Dalam ilmu sosial, metode ini memungkinkan analisis untuk memeriksa data empiris, membandingkan berbagai kasus, dan menyingkirkan dugaan yang tidak dapat diverifikasi.⁸⁰ Dengan demikian, integrasi gagasan Bacon dan Mill memperkuat kredibilitas dan keandalan hasil

⁷⁴ Bacon, *Novum Organum*, Buku I, aforisme 59–68.

⁷⁵ John Stuart Mill, *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive* (London: Longmans, Green and Co., 1882), Buku III, Bab VIII–X.

⁷⁶ Peter Godfrey-Smith, *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science* (Chicago: University of Chicago Press, 2003), hlm. 34–42.

⁷⁷ Alan Chalmers, *What Is This Thing Called Science?* (Indianapolis: Hackett Publishing, 2013), hlm. 45–60.

⁷⁸ Ibid. hlm. 45–60.

⁷⁹ Francis Bacon, *Novum Organum*, ed. Peter Urbach & John Gibson (Chicago: Open Court, 1994), Buku I, aforisme 38–68.

⁸⁰ John W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (Thousand Oaks: Sage, 2014), hlm. 69–85.

penelitian, sekaligus menjadikan proses ilmiah lebih rasional, sistematis, dan objektif.⁸¹

5. Aplikasi Luas – Salah satu kekuatan utama gagasan Bacon dan Mill adalah fleksibilitas metode induktif yang mereka kembangkan. Metode ini tidak hanya relevan untuk ilmu alam, seperti fisika, kimia, dan biologi, tetapi juga sangat berguna bagi ilmu sosial dan humaniora.⁸²

Dalam ilmu sosial, metode ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data empiris secara sistematis, misalnya melalui survei, observasi lapangan, atau analisis dokumen historis. Data tersebut kemudian dianalisis secara logis menggunakan prinsip induksi untuk menelusuri pola, hubungan, atau sebab-akibat antar-variabel sosial.⁸³ Contohnya, seorang sosiolog dapat meneliti faktor-faktor yang memengaruhi perilaku masyarakat dalam suatu komunitas dengan mengumpulkan fakta empiris, membandingkan kasus, dan menarik kesimpulan yang dapat diuji ulang.

Dalam humaniora, metode induktif juga diterapkan untuk menafsirkan teks, budaya, atau fenomena historis dengan pendekatan kritis.⁸⁴ Peneliti dapat mengidentifikasi pola-pola tertentu dari data yang dikumpulkan, kemudian menyusun argumen atau teori yang rasional dan sistematis. Dengan demikian, prinsip empirisme dan induksi Bacon–Mill memperluas jangkauan sains modern, menjadikannya holistik, logis, dan dapat diuji, tidak terbatas pada eksperimen laboratorium saja.

Dengan penerapan yang luas ini, gagasan mereka menjadi dasar bagi perkembangan metode penelitian modern yang interdisipliner, sehingga ilmuwan dari berbagai bidang dapat menghasilkan pengetahuan yang objektif, sistematis, dan kredibel.⁸⁵

Dengan demikian, gabungan gagasan Francis Bacon dan John Stuart Mill meletakkan dasar logika induksi yang menjadi tulang punggung metode ilmiah modern. Pendekatan mereka menjadikan sains lebih objektif, karena setiap pengetahuan harus didasarkan pada fakta empiris yang terverifikasi; lebih sistematis, karena penelitian dilakukan melalui prosedur yang terstruktur mulai dari observasi, perumusan hipotesis, eksperimen, hingga penarikan kesimpulan; dan lebih dapat

⁸¹Peter Godfrey-Smith, *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science* (Chicago: University of Chicago Press, 2003), hlm. 34–55.

⁸² John Stuart Mill, *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive* (London: Longmans, 1882), Buku III, Bab VIII–X. Earl Babbie, *The Practice of Social Research* (Boston: Cengage Learning, 2016), hlm. 25–40.

⁸³ Roland Barthes, *Elements of Semiology* (New York: Hill and Wang, 1977), hlm. 9–18.

⁸⁴ Sandra Harding, *Whose Science? Whose Knowledge?* (Ithaca: Cornell University Press, 1991), hlm. 72–95.

⁸⁵ Chalmers, *What Is This Thing Called Science?*, hlm. 61–89.

diuji, karena teori atau kesimpulan yang dihasilkan harus bisa diuji ulang oleh peneliti lain.⁸⁶

Selain itu, warisan intelektual Bacon–Mill meningkatkan kemampuan manusia dalam memahami dunia secara rasional. Dengan menekankan verifikasi empiris, analisis logis, dan penghindaran bias kognitif, mereka membekali manusia dengan alat untuk membedakan fakta dari asumsi atau prasangka.⁸⁷ Hal ini tidak hanya memperkuat kredibilitas temuan ilmiah, tetapi juga membuka jalan bagi perkembangan ilmu pengetahuan yang holistik dan interdisipliner, mulai dari ilmu alam hingga ilmu sosial dan humaniora

Dengan fondasi ini, sains modern dapat berkembang menjadi disiplin yang dapat diandalkan untuk membentuk pemahaman dunia, merumuskan kebijakan berbasis bukti, dan menghasilkan inovasi yang berdampak luas bagi masyarakat dan peradaban.⁸⁸

⁸⁶ Mill, J.S. *A System of Logic*, 1843, hlm. 123–145; Cohen, M.R., & Nagel, E. *An Introduction to Logic and Scientific Method*, 3rd ed., 1934, hlm. 78–82. baca juga Godfrey-Smith, *Theory and Reality*, hlm. 50–70.

⁸⁷ Ian Hacking, *Representing and Intervening* (Cambridge: Cambridge University Press, 1983), hlm. 118–135.

⁸⁸ Ibid., hlm. 118–135. Dan Godfrey-Smith, P. *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science*, 2nd ed., 2003, hlm. 45–50.

BAB 10

Kerangka Dasar Teori Keilmuan: Comte dan Positivisme Logis

A. Comte dan tiga tahap perkembangan pemikiran

Pelopor utama positivisme modern. Ia meyakini bahwa perkembangan pemikiran manusia tidak terjadi secara acak, tetapi mengikuti pola evolutif yang tetap dan universal. Dalam *Cours de Philosophie Positive*, Comte menggambarkan perkembangan intelektual manusia sebagai proses sejarah yang bertahap dari cara berpikir non-ilmiah menuju cara berpikir ilmiah.¹

Gagasan ini tidak hanya menjadi landasan sosiologi sebagai ilmu, tetapi juga mengubah cara sarjana memahami kemajuan peradaban. Bagi Comte, sejarah ide manusia menunjukkan upaya progresif untuk melepaskan diri dari penjelasan supranatural dan menggantikannya dengan hukum-hukum ilmiah yang dapat diverifikasi.² Tahap-tahap ini juga mencerminkan keyakinan Comte bahwa masyarakat akan bergerak menuju keteraturan sosial (*order*) dan kemajuan (*progress*), dua prinsip yang kemudian menjadi semboyan positivisme.

Secara analitis, model tiga tahap Comte menunjukkan pandangannya yang sangat optimistik terhadap rasionalitas ilmiah sebagai fondasi tatanan sosial. Positivisme Comte menempatkan ilmu sebagai satu-satunya sarana valid untuk memahami realitas, sehingga semua bentuk pengetahuan sebelumnya dianggap kurang memadai.³ Meski demikian, pandangan ini sering dikritik karena bersifat deterministik dan terlalu linier dalam memandang perubahan sosial. Namun demikian, konstruksi teoretis Comte tetap menjadi pijakan penting dalam perkembangan teori sosial modern, terutama karena memperkenalkan konsep *evolusi intelektual* masyarakat yang menggabungkan filsafat, sejarah, dan metodologi ilmu pengetahuan.

1. Tahap Teologis

Pada tahap teologis, manusia memahami dunia dengan menjelaskan berbagai fenomena melalui kekuatan supranatural, roh-roh gaib, atau intervensi para dewa. Bagi Comte, tahap ini merupakan fase paling awal dalam perkembangan intelektual umat manusia, ketika kemampuan berpikir rasional dan ilmiah belum terbentuk dengan baik. Dunia dipahami melalui mitos, kepercayaan

¹ Auguste Comte, *Cours de Philosophie Positive*, Paris: Bachelier, 1830–1842, hlm. 5.

² Alan Swingewood, *A Short History of Sociological Thought*, London: Macmillan, 1984, hlm. 12.

³ Raymond Aron, *Main Currents in Sociological Thought*, New York: Anchor Books, 1968, hlm. 74–76.

magis, ritual, dan narasi-narasi religius yang tidak dapat diuji secara empiris.⁴

Comte membagi tahap teologis ke dalam tiga fase perkembangan kecil, masing-masing menggambarkan cara manusia menata pemahamannya terhadap kekuatan supranatural:

- a. Fetisisme – manusia meyakini bahwa benda-benda tertentu memiliki kekuatan magis atau roh yang dapat memengaruhi realitas. Benda alam seperti batu, pohon, gunung, atau benda buatan dianggap memiliki kesadaran dan kehendak.⁵
- b. Politeisme – pemikiran manusia berkembang ke arah sistem kepercayaan yang lebih kompleks dengan mengenal banyak dewa, masing-masing menguasai aspek tertentu dari alam semesta (dewa hujan, dewa perang, dewi kesuburan, dan sebagainya).
- c. Monoteisme – bentuk teologis paling maju menurut Comte, ketika manusia mengaitkan seluruh fenomena dengan satu Tuhan yang Mahakuasa dan menjadi penjelasan final atas segala peristiwa di dunia.

Pada fase teologis ini, manusia belum mampu membedakan secara jelas antara fenomena alam dan penjelasan spiritual, sehingga perkembangan ilmu tidak berlangsung secara sistematis. Analisis Comte menunjukkan bahwa tahap teologis berfungsi sebagai “kerangka awal” bagi manusia untuk membangun koherensi terhadap dunia, sebelum kemudian beralih ke bentuk penjelasan yang lebih rasional dan abstrak pada tahap berikutnya.⁶

Secara kritis, gagasan Comte ini menunjukkan keyakinannya bahwa pemikiran religius adalah bentuk pengetahuan pra-ilmiah. Namun, banyak kritik kontemporer menilai bahwa model ini bersifat euro-sentris, reduksionistik, dan memandang tradisi spiritual hanya sebagai hambatan perkembangan ilmu pengetahuan. Kendati demikian, konsep tiga fase ini tetap berpengaruh besar dalam kajian sejarah ilmu dan perkembangan teori sosial modern.

2. Tahap Metafisik

Tahap metafisik merupakan fase transisi dalam skema evolusi intelektual Comte, ketika manusia mulai meninggalkan penjelasan supranatural dan beralih kepada penggunaan konsep-konsep abstrak untuk menerangkan fenomena alam dan sosial. Pada tahap ini, manusia tidak lagi merujuk kepada dewa atau kekuatan gaib sebagai penyebab utama, tetapi menggantinya dengan kategori-

⁴ Auguste Comte, *Cours de Philosophie Positive*, Paris: Bachelier, 1830–1842, hlm. 12–15.

⁵ Raymond Aron, *Main Currents in Sociological Thought*, New York: Anchor Books, 1968, hlm. 76.

⁶ Alan Swingewood, *A Short History of Sociological Thought*, London: Macmillan, 1984, hlm. 14–15.

kategori filosofis seperti *hakikat, substansi, aqal budi, roh dunia*, atau berbagai prinsip metafisis yang dianggap mendasari realitas.⁷ Comte berpendapat bahwa tahap metafisik ini berkembang terutama pada masa filsafat skolastik abad pertengahan, ketika para teolog menggunakan konsep-konsep abstrak untuk menjelaskan tatanan kosmik dan moral. Selain itu, filsafat rasionalisme awal modern—seperti Descartes, Spinoza, dan Leibniz—juga dipandang sebagai representasi kuat dari tahap ini, karena mereka mencoba menjelaskan dunia melalui esensi-esensi rasional yang tidak dapat diverifikasi secara empiris.⁸

Meskipun dianggap lebih maju daripada tahap teologis, Comte tetap melihat metafisika sebagai bentuk penjelasan yang tidak memadai bagi ilmu pengetahuan. Hal ini karena konsep-konsep metafisik:

- a. tidak dapat diuji melalui observasi langsung,
- b. tidak menghasilkan hukum-hukum yang dapat dirumuskan secara ilmiah,
- c. bersifat spekulatif dan tidak mengarah pada verifikasi empiris.

Menurut Comte, metafisika pada akhirnya juga bersifat dogmatis, meskipun tidak sekuat teologi, karena menggunakan entitas abstrak sebagai “penjelasan final” tanpa dasar pengamatan.⁹

Secara analitis, tahap metafisik memainkan peran penting dalam sejarah pemikiran Barat: ia mengantarkan manusia dari mitos menuju rasionalitas. Namun, model Comte ini mendapat banyak kritik karena menyederhanakan tradisi filsafat metafisika dan mengabaikan kontribusi rasionalisme terhadap perkembangan metode ilmiah modern. Meski demikian, tahap ini tetap menjadi bagian penting dalam kerangka evolusi intelektual Comte yang menuntun pada tahap puncak: tahap positif.

3. Tahap Positif

Tahap positif merupakan fase paling maju dalam perkembangan intelektual menurut Auguste Comte. Pada tahap ini, manusia tidak lagi mencari penjelasan metafisik atau supranatural, tetapi sepenuhnya beralih kepada metode ilmiah sebagai dasar untuk memahami fenomena alam maupun sosial. Bagi Comte, inilah tahap ketika rasionalitas ilmiah mencapai bentuk yang matang, ditandai dengan penggunaan observasi, eksperimen, perbandingan, serta penalaran ilmiah yang sistematis.¹⁰

⁷ Auguste Comte, *The Positive Philosophy of Auguste Comte*, terj. Harriet Martineau, London: George Bell & Sons, 1896, hlm. 26–28.

⁸ Frederick Copleston, *A History of Philosophy, Volume III: Late Medieval and Renaissance Philosophy*, New York: Image Books, 1993, hlm. 45–52.

⁹ Alan Swingewood, *A Short History of Sociological Thought*, London: Macmillan, 1984, hlm. 16.

¹⁰ Auguste Comte, *Cours de Philosophie Positive*, Paris: Bachelier, 1830, hlm. 12–15.

Pada tahap positif, manusia berhenti bertanya tentang “*penyebab pertama*” (*causa prima*) atau hakikat terdalam dari sesuatu—pertanyaan yang dianggap tidak dapat dijawab secara empiris—dan sebaliknya berfokus pada pencarian hukum-hukum universal yang mengatur keteraturan fenomena.¹¹ Tujuan ilmu bukan lagi spekulasi, melainkan menemukan pola yang dapat diuji, dirumuskan, dan diprediksi. Karena itu, sains dipahami sebagai usaha untuk mengidentifikasi hubungan antara gejala dalam bentuk hukum-hukum yang dapat diverifikasi.

Tahap positif juga ditandai oleh berkembangnya berbagai disiplin ilmu modern seperti fisika, kimia, biologi, hingga astronomi. Comte meyakini bahwa sosiologi—yang ia sebut *fisika sosial* (social physics)—harus mengikuti model perkembangan ilmu alam, yakni melalui penalaran empiris yang ketat.¹² Dengan demikian, sosiologi bukan sekadar refleksi filosofis, tetapi menjadi ilmu yang berorientasi pada penemuan hukum-hukum sosial yang dapat menjelaskan keteraturan masyarakat.

Implikasi Tahapan Positif Comte dalam Ilmu Sosial

Comte berpendapat bahwa ilmu sosial dapat dipelajari dengan pola dan metodologi yang sama seperti ilmu alam. Oleh karena itu, menurutnya, penelitian sosial harus didasarkan pada:

a. Observasi sistematis

Dalam kerangka positivisme Comte, observasi sistematis merupakan pilar utama dalam proses pembentukan pengetahuan ilmiah. Observasi tidak dipahami sekadar melihat fenomena secara kasual, tetapi merupakan kegiatan ilmiah yang terencana, terstruktur, dan berorientasi pada penemuan pola keteraturan. Menurut Comte, semua ilmu pengetahuan yang sah harus berangkat dari proses observasi empiris yang ketat, karena hanya melalui penginderaan langsung terhadap fakta-fakta sosial dan alam, hukum-hukum universal dapat ditemukan.¹³

Pada konteks ilmu sosial, observasi sistematis mencakup pengamatan terhadap perilaku individu, interaksi antaranggota masyarakat, struktur kelembagaan, serta pola relasi yang membentuk dinamika sosial. Observasi ini memungkinkan ilmuwan sosial memahami bagaimana norma, nilai, dan struktur sosial bekerja dalam kehidupan sehari-hari. Para peneliti dituntut untuk menggunakan prosedur yang jelas, seperti pencatatan data, kategorisasi temuan, dan triangulasi,

¹¹ Alan Swingewood, *A Short History of Sociological Thought*, London: Macmillan, 1984, hlm. 21.

¹² Lewis A. Coser, *Masters of Sociological Thought*, New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1977, hlm. 3–5.

¹³ Auguste Comte, *Cours de Philosophie Positive*, Paris: Bachelier, 1830, hlm. 18–20.

agar pengamatan dapat diverifikasi dan direplikasi oleh peneliti lain.¹⁴

Pendekatan ini kemudian menginspirasi tokoh klasik seperti Émile Durkheim, yang menegaskan bahwa fakta sosial harus diperlakukan sebagai "benda" (*social facts as things*), yakni sebagai fenomena objektif yang hanya dapat dipahami melalui observasi empiris dan bukan melalui spekulasi metafisik.¹⁵ Dengan demikian, observasi menjadi fondasi untuk menyusun teori sosial yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Observasi sistematis bukan hanya menghasilkan data deskriptif, tetapi juga membantu peneliti melihat keteraturan tersembunyi dalam masyarakat. Misalnya, pola kriminalitas di wilayah tertentu, pola hubungan antara kelas sosial dan akses pendidikan, atau dinamika kekuasaan dalam institusi politik. Dengan melihat keteraturan tersebut, ilmuwan dapat merumuskan hukum-hukum sosial yang bersifat general dan prediktif sebagaimana yang diidealkan Comte.¹⁶

Pada praktik kontemporer, observasi sistematis diperkaya dengan metode kualitatif dan kuantitatif seperti etnografi, survei, eksperimen sosial, serta analisis statistik. Meski pendekatan positivistik menekankan objektivitas, perkembangan ilmu sosial modern mengakui bahwa observasi tetap memerlukan kesadaran kritis terhadap bias peneliti dan konteks sosial, sehingga pengamatan harus dilakukan secara reflektif dan metodologis.¹⁷

b. Klasifikasi fenomena sosial

Dalam positivisme Comte, klasifikasi fenomena sosial merupakan langkah krusial untuk membangun ilmu sosial sebagai disiplin yang terstruktur dan sistematis. Bagi Comte, ilmu tidak hanya membutuhkan observasi, tetapi juga penataan objek kajian ke dalam kategori-kategori tertentu sehingga hubungan antarfakta dapat dipahami dan dianalisis secara konsisten.¹⁸ Tanpa klasifikasi, pengetahuan akan bersifat acak, terfragmentasi, dan tidak mampu membentuk hukum-hukum umum sebagaimana tujuan ilmu positif.

¹⁴ Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln, *The Sage Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks: Sage Publications, 2011, hlm. 100–102.

¹⁵ Émile Durkheim, *The Rules of Sociological Method*, New York: Free Press, 1982, hlm. 60–62.

¹⁶ Alan Swingewood, *A Short History of Sociological Thought*, London: Macmillan, 1984, hlm. 28–29.

¹⁷ John W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, Los Angeles: Sage Publications, 2014, hlm. 43–45.

¹⁸ Auguste Comte, *Cours de Philosophie Positive*, Paris: Bachelier, 1830, hlm. 25–27.

Klasifikasi fenomena sosial berfungsi untuk mengorganisasi data empiris ke dalam unit-unit analisis seperti keluarga, agama, ekonomi, politik, struktur kelas, dan kelompok sosial. Proses ini memungkinkan ilmuwan sosial membedakan mana fenomena mikro—seperti interaksi sehari-hari—dan mana fenomena makro—seperti perubahan masyarakat atau perkembangan institusi modern.¹⁹ Dengan struktur kategoris tersebut, penelitian dapat mengikuti alur logis dari yang sederhana menuju yang kompleks, sesuai prinsip hierarki ilmu Comte.

Durkheim kemudian mengembangkan gagasan ini dengan lebih ketat melalui konsep fakta sosial yang harus diklasifikasikan berdasarkan sifatnya: material dan nonmaterial.²⁰ Fakta sosial material mencakup institusi, hukum, dan struktur sosial; sedangkan fakta nonmaterial termasuk moralitas, norma, dan kolektivitas. Pembagian kategoris ini menunjukkan bahwa klasifikasi tidak sekadar pembagian teknis, tetapi juga konseptual yang menentukan bagaimana suatu fenomena harus dianalisis.

Dalam perkembangan ilmu sosial modern, klasifikasi juga berfungsi untuk membantu peneliti merumuskan variabel-variabel penelitian, seperti variabel sosial (kelas, pendidikan, pekerjaan), budaya (nilai, simbol, kepercayaan), maupun politik (kekuasaan, otoritas, legitimasi).²¹ Dengan mengelompokkan fenomena ke dalam kategori yang jelas, ilmuwan sosial dapat melakukan komparasi antar kasus, menyusun teori, serta menguji hubungan kausal secara lebih sistematis.

Klasifikasi fenomena sosial juga penting dalam pendekatan kontemporer seperti analisis statistik, etnografi, dan grounded theory. Dalam statistik, fenomena sosial harus dikonversi ke dalam variabel yang terukur untuk dianalisis. Dalam etnografi, pengelompokan simbol budaya memengaruhi pemahaman terhadap makna suatu praktik sosial. Sementara itu, grounded theory mendorong peneliti membentuk kategori emergen berdasarkan data lapangan yang terus direvisi melalui proses coding.²²

¹⁹ George Ritzer, *Sociology: A Multiple Paradigm Science*, Boston: Allyn and Bacon, 1975, hlm. 31–33.

²⁰ Émile Durkheim, *The Rules of Sociological Method*, New York: Free Press, 1982, hlm. 63–67.

²¹ Alan Swingewood, *A Short History of Sociological Thought*, London: Macmillan, 1984, hlm. 35–38.

²² Juliet Corbin & Anselm Strauss, *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*, Thousand Oaks: Sage Publications, 2008, hlm. 55–60.

Dengan demikian, klasifikasi bukan hanya proses teknis, tetapi juga merupakan kerangka epistemologis yang membentuk cara ilmuwan memahami, mengorganisasi, dan menafsirkan realitas sosial. Bagi tradisi positivistik, klasifikasi adalah langkah fundamental untuk menjadikan ilmu sosial sejajar dengan ilmu alam dalam hal sistematika dan kemampuan prediksinya.

c. Pencarian hukum-hukum sosial

Dalam kerangka positivisme Comte, pencarian hukum-hukum sosial merupakan inti dari upaya menjadikan sosiologi sebagai “fisika sosial.” Comte berargumen bahwa masyarakat, meskipun kompleks dan dinamis, tetap beroperasi menurut pola-pola tertentu yang bersifat objektif. Pola ini tidak bergantung pada kehendak individu, melainkan lahir dari struktur dan dinamika sosial yang dapat diamati serta dianalisis secara sistematis.²³

Secara metodologis, Comte menekankan bahwa hukum-hukum sosial dapat ditemukan melalui studi komparatif terhadap berbagai masyarakat dan melalui penelusuran sejarah perkembangan manusia. Dengan membandingkan fenomena sosial lintas ruang dan waktu, peneliti dapat mengidentifikasi regularitas sosial yang dapat dirumuskan sebagai “hukum.”

Bagi Comte, hukum sosial berfungsi untuk menjelaskan (1) stabilitas sosial (statics) dan (2) perkembangan sosial (dynamics). Dengan demikian, hukum-hukum sosial memungkinkan sosiologi tidak hanya memberikan gambaran statis tentang masyarakat, tetapi juga memprediksi arah perubahan sosial.²⁴

Dalam tradisi positivisme, gagasan tentang hukum sosial ini berkembang menjadi berbagai teori besar yang mencoba menjelaskan keteraturan sosial, seperti hukum evolusi sosial Spencer, hukum aksi-reaksi sosial Durkheim, hingga teori struktural-fungsional Parsons. Meskipun mendapat kritik dari kaum interpretivis dan konstruktivis, gagasan Comte tentang pencarian hukum sosial tetap menjadi fondasi bagi pendekatan kuantitatif, model statistik, dan teori-teori yang berupaya menggeneralisasi fenomena sosial.

d. Prediksi dan kontrol sosial

Dalam pemikiran Auguste Comte, kemampuan *prediksi* merupakan konsekuensi logis dari ditemukannya hukum-hukum sosial yang bersifat tetap dan dapat diamati. Jika fenomena sosial mengikuti pola keteraturan, maka ilmuwan

²³ Auguste Comte, *The Positive Philosophy of Auguste Comte*, London: Chapman, 1855, hlm. 12–18.

²⁴ Raymond Aron, *Main Currents in Sociological Thought*, Vol. 1, New York: Anchor Books, 1968, hlm. 85–90.

sosial mampu memproyeksikan arah perkembangan masyarakat secara rasional dan terukur.²⁵ Prediksi sosial ini tidak dimaksudkan sebagai ramalan spekulatif, tetapi sebagai hasil analisis ilmiah berbasis observasi, perbandingan sejarah, dan identifikasi hukum dinamika sosial.

Sementara itu, *kontrol sosial* bagi Comte bukanlah bentuk dominasi represif, tetapi mekanisme ilmiah untuk menjaga harmoni sosial. Dengan memahami hukum-hukum sosial, para ilmuwan, pembuat kebijakan, dan institusi masyarakat dapat mengarahkan masyarakat menuju stabilitas, keteraturan, dan kemajuan.²⁶ Kontrol sosial berfungsi untuk mencegah konflik, mengatasi kekacauan sosial, dan menata kehidupan kolektif agar selaras dengan prinsip rasionalitas dan moralitas positif. Comte menegaskan bahwa tujuan akhir sosiologi adalah “*ordre et progrès*”—tatanan dan kemajuan.²⁷ Motto ini mencerminkan keyakinannya bahwa ilmu pengetahuan bukan hanya alat untuk memahami realitas sosial, tetapi juga sarana untuk memperbaiki kondisi manusia. Pandangan ini memberi fondasi bagi lahirnya proyek-proyek rekayasa sosial (*social engineering*) dalam tradisi positivistik, meskipun kemudian menuai kritik dari aliran kritis karena dianggap berpotensi teknokratis dan mengabaikan subjektivitas manusia.

Dengan demikian, prediksi dan kontrol sosial dalam positivisme Comte berfungsi sebagai orientasi normatif untuk menjadikan sosiologi sebuah ilmu yang tidak hanya deskriptif, tetapi juga preskriptif—mengarahkan masyarakat menuju bentuk yang dianggap lebih stabil, efektif, dan rasional.

Pendekatan ini menjadi fondasi kuat bagi positivisme dalam ilmu sosial, yang mampu bertahan dan berkembang melalui pemikiran tokoh-tokoh besar setelah Comte, terutama Émile Durkheim.²⁸ Durkheim mengadopsi gagasan bahwa fenomena sosial dapat dipelajari secara objektif sebagai *fakta sosial* (*social facts*) yang memiliki eksistensi independen dari individu. Dengan demikian, warisan Comte terlihat jelas dalam usaha menjadikan ilmu sosial sebagai disiplin yang memiliki metodologi ilmiah setara dengan ilmu alam.

Warisan positivistik ini mendorong terbentuknya tradisi penelitian yang menekankan observasi empiris, pencarian pola regularitas,

²⁵ Auguste Comte, *The Positive Philosophy of Auguste Comte*, London: Chapman, 1855, hlm. 25–30.

²⁶ Andrew Edgar dan Peter Sedgwick, *Cultural Theory: The Key Concepts*, London: Routledge, 2002, hlm. 286–289.

²⁷ Mary Pickering, *Auguste Comte: An Intellectual Biography*, Vol. II, Cambridge: Cambridge University Press, 2009, hlm. 412–415.

²⁸ Émile Durkheim, *The Rules of Sociological Method*, New York: Free Press, 1982, hlm. 50–55.

serta penggunaan hukum universal untuk menjelaskan fenomena sosial.²⁹ Di bawah pengaruh Comte, ilmu sosial diproyeksikan sebagai bidang yang mampu menghasilkan prediksi, stabilitas, dan intervensi kebijakan berbasis rasionalitas ilmiah.

Namun, pendekatan ini kemudian menghadapi kritik tajam dari paradigma interpretatif dan teori kritis. Paradigma interpretatif menolak anggapan bahwa realitas sosial dapat dipahami secara objektif karena makna sosial selalu dibentuk secara subjektif oleh aktor-aktor dalam situasi tertentu.³⁰ Sementara itu, teori kritis mengkritik positivisme karena dianggap mengabaikan relasi kuasa, ideologi, dan struktur dominasi yang membentuk realitas sosial.³¹ Dengan demikian, meskipun positivisme Comte memberikan fondasi penting bagi ilmu sosial modern, perkembangannya selalu berdampingan dengan kritik dan dialog metodologis yang terus memperkaya dinamika disiplin ini.

B. Positivisme logis & prinsip verifikasi

Pada awal abad ke-20, positivisme Comte mengalami reformulasi mendalam oleh Vienna Circle, sebuah kelompok filsuf, ilmuwan, dan matematikawan yang berupaya membangun fondasi baru bagi filsafat ilmu modern. Gerakan ini dipelopori oleh tokoh-tokoh penting seperti Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath, serta berkembang luas melalui karya A.J. Ayer yang memperkenalkan gagasan mereka ke dunia berbahasa Inggris.³² Reformulasi ini lahir dari konteks intelektual pasca-Revolusi Ilmiah dan kemajuan logika matematis yang dipengaruhi oleh Frege dan Russell, sehingga positivisme tidak lagi sekadar berbasis empirisme Comte, tetapi dipadukan dengan analisis bahasa dan logika simbolik.

Tujuan utama gerakan ini adalah menciptakan filsafat ilmu yang ketat, terstruktur, dan bebas dari unsur metafisika, yang mereka anggap tidak bermakna secara ilmiah. Dengan demikian, *Logical Positivism* dibangun di atas dua pilar: (1) verifikasi empiris, yaitu klaim pengetahuan harus dapat diuji melalui pengalaman indrawi; dan (2) analisis logis, yaitu klarifikasi bahasa ilmiah melalui logika formal agar terhindar dari kekacauan konsep. Melalui pendekatan ini, Vienna Circle ingin menyatukan ilmu pengetahuan dalam suatu bahasa ilmiah

²⁹ George Ritzer dan Jeffrey Stepnisky, *Sociological Theory*, Los Angeles: SAGE Publications, 2018, hlm. 90–95.

³⁰ Max Weber, *The Methodology of the Social Sciences*, New York: Free Press, 1949, hlm. 72–80.

³¹ Jürgen Habermas, *Knowledge and Human Interests*, Boston: Beacon Press, 1971, hlm. 301–325.

³² Thomas Uebel, *Empiricism at the Crossroads: The Vienna Circle's Protocol-Sentence Debate*, Chicago: Open Court, 2007, hlm. 12–18 dan A.J. Ayer, *Language, Truth and Logic*, London: Gollancz, 1936, hlm. 31–40. Rudolf Carnap, *The Logical Structure of the World*, Chicago: Open Court, 2003 (edisi asli 1928), hlm. 1–10.

universal yang presisi, bebas makna ganda, dan sepenuhnya rasional. Reformulasi ini memberi pengaruh besar terhadap perkembangan filsafat analitik dan metodologi ilmu pada abad ke-20.

1. Empirisme Logis

Positivisme logis (logical empiricism) berusaha memperkuat dasar filsafat ilmu dengan menggabungkan dua tradisi intelektual besar yang sebelumnya berkembang secara terpisah. Pertama, tradisi Empirisme Inggris, sebagaimana terlihat dalam pemikiran John Locke, George Berkeley, dan David Hume, menegaskan bahwa seluruh pengetahuan berpangkal pada pengalaman indrawi. Tradisi ini menolak klaim pengetahuan yang tidak dapat dirujuk pada data empiris, sehingga pengalaman dianggap sebagai fondasi epistemologis yang tidak dapat digantikan.

Kedua, positivisme logis memadukan empirisisme tersebut dengan logika simbolik modern, yang dikembangkan oleh Gottlob Frege dan Bertrand Russell. Logika simbolik memberikan perangkat analitis yang ketat sehingga bahasa ilmiah dapat diformalkan, diuji konsistensinya, serta dibersihkan dari kekaburan konsep. Integrasi empirisme dan logika ini membuat positivisme logis memiliki karakter baru: tidak hanya menuntut bahwa pernyataan ilmiah harus berbasis observasi, tetapi juga harus dapat dianalisis secara logis agar strukturnya jelas dan dapat ditelusuri validitasnya.

Dari perpaduan dua tradisi tersebut lahirlah gagasan bahwa pernyataan ilmiah harus memenuhi salah satu dari dua syarat:

- a. Dapat diverifikasi secara empiris, yaitu terbukti melalui pengalaman langsung atau melalui instrumen ilmiah; atau
- b. Dapat diturunkan secara logis dari pernyataan observasional dasar (*protocol sentences*).

Dengan demikian, menurut para tokoh Vienna Circle, nilai kebenaran sebuah pernyataan ilmiah sangat bergantung pada kemampuannya untuk diuji (*verifiable*) atau dapat direduksi ke bentuk logis yang berkaitan dengan pengalaman. Pandangan inilah yang menjadi inti dari *empirisme logis* dan kemudian berpengaruh besar dalam perkembangan filsafat analitik dan metodologi ilmu pada abad ke-20.³³

2. Prinsip Verifikasi

Prinsip paling fundamental dalam positivisme logis adalah *verification principle* atau prinsip verifikasi, terutama sebagaimana dirumuskan oleh A.J. Ayer dan para filsuf Vienna Circle. Prinsip ini menyatakan bahwa:

³³ A.J. Ayer, *Language, Truth and Logic*, London: Penguin Books, 2001 (edisi asli 1936), hlm. 34–42 dan Moritz Schlick, *General Theory of Knowledge*, Chicago: Open Court, 1985 (edisi asli 1918), hlm. 112–120.

******“Sebuah pernyataan hanya bermakna apabila dapat diverifikasi secara empiris atau merupakan kebenaran analitik (logis-matematis).”******³⁴

Prinsip ini berakar pada keyakinan bahwa makna sebuah proposisi ditentukan oleh metode untuk mengujinya. Dengan kata lain, apabila tidak ada prosedur empiris atau logis yang dapat membuktikan kebenaran atau kesalahannya, maka proposisi tersebut tidak memiliki nilai kognitif (*cognitive meaning*). Ia mungkin memiliki fungsi emosional atau normatif, tetapi tidak memberikan informasi faktual tentang dunia.

Implikasi Prinsip Verifikasi

- a. Pernyataan metafisik dianggap tidak bermakna.
Semua proposisi yang berbicara tentang keberadaan entitas transenden, substansi abstrak, atau realitas metafisis dinilai tidak dapat diuji secara empiris. Karena itu, menurut positivisme logis, metafisika bukan hanya salah, tetapi *nonsense* (tidak bermakna secara ilmiah).
- b. Pernyataan teologis dianggap irasional.
Klaim tentang Tuhan, malaikat, atau kekuatan supranatural dianggap tidak dapat diverifikasi melalui observasi indrawi. Dengan demikian, menurut kaum positivis logis, pernyataan tersebut tidak memiliki status kognitif.
- c. Pernyataan moral bersifat ekspresif, bukan kognitif.
Pernyataan seperti “membunuh itu salah” tidak menggambarkan fakta empiris, tetapi sekadar mengekspresikan emosi atau sikap. Positivisme logis mengklasifikasikan bahasa moral sebagai *emotivism*, sebagaimana dipopulerkan oleh A.J. Ayer dan C.L. Stevenson.

Contoh pernyataan yang tidak bermakna secara ilmiah menurut prinsip verifikasi:

- a. “*Ada realitas di balik fenomena fisik.*” (Tidak dapat diuji dan tidak memiliki kriteria verifikasi.)
- b. “*Jiwa manusia adalah substansi immaterial.*” (Mengandung istilah yang tidak dapat direduksi ke pernyataan observasional.)

Prinsip ini menjadi ciri khas positivisme logis dan memengaruhi filsafat analitik, sains modern, dan metode penelitian empiris, meskipun kemudian mendapat banyak kritik karena terlalu membatasi makna bahasa ilmiah maupun filosofis.

3. Bahasa Ilmiah dan Analisis Logis

Salah satu kontribusi terpenting Vienna Circle dalam filsafat ilmu adalah penekanan pada bahasa ilmiah sebagai objek utama analisis filosofis. Para tokoh seperti Rudolf Carnap, Moritz Schlick, dan Otto Neurath berpendapat bahwa filsafat tidak bertugas menemukan

³⁴ Rudolf Carnap, *Philosophy and Logical Syntax*, London: Kegan Paul, 1935, hlm. 67–75.

hakikat realitas atau menjawab pertanyaan metafisik. Sebaliknya, filsafat harus difungsikan sebagai logical analysis of scientific language—analisis logis terhadap bahasa ilmu pengetahuan.

Tujuan Filsafat adalah Klarifikasi Bahasa

Bagi Vienna Circle, banyak persoalan filsafat klasik muncul karena kesalahpahaman linguistik. Bahasa sehari-hari mengandung ambiguitas, metafora, dan struktur kalimat yang tidak presisi, sehingga sering menciptakan ilusi metafisis. Tugas filsafat adalah mengklarifikasi makna, menyusun kembali pernyataan dalam bentuk yang dapat diverifikasi, serta menghilangkan konsep yang tidak memiliki dasar empiris.

Carnap, misalnya, sangat menentang penggunaan istilah-istilah metafisik seperti “substansi”, “eksistensi absolut”, atau “realitas transenden,” karena tidak dapat direduksi ke dalam *protocol sentences*—pernyataan observasional dasar. Ia menilai bahwa metafisika bukan hanya tidak benar, tetapi tidak bermakna (meaningless) dalam kerangka bahasa ilmiah.

Analisis Bahasa Formal

Sebagai solusi, Carnap mengembangkan logical syntax, yaitu metode untuk menganalisis bahasa ilmiah melalui logika simbolik dan struktur formal. Bahasa ilmiah harus memenuhi beberapa syarat:

- a. Koheren secara logis
Pernyataan harus tunduk pada aturan logika deduktif sehingga argumen menjadi valid dan dapat diuji.
- b. Bebas ambiguitas
Setiap konsep harus memiliki definisi operasional yang jelas agar tidak menimbulkan penafsiran metafisik yang kabur.
- c. Berbasis verifikasi
Sebuah pernyataan ilmiah harus dapat dikonfirmasi melalui observasi atau diturunkan dari pernyataan dasar.

Dengan pendekatan ini, ilmu pengetahuan dianggap sebagai sistem pernyataan yang koheren, logis, dan dapat diuji—sebuah struktur bahasa yang dibangun secara ketat untuk menjelaskan fenomena empiris tanpa kecenderungan spekulatif.

Implikasi bagi Metodologi Ilmiah

Pendekatan bahasa formal Vienna Circle membawa dampak mendalam terhadap perkembangan:

- a. filsafat analitik,
- b. linguistik modern,
- c. metodologi penelitian ilmiah,
- d. dan perkembangan logika matematis.³⁵

³⁵ Rudolf Carnap, *The Logical Syntax of Language*, London: Kegan Paul, 1937, hlm. 3–15, A.J. Ayer, *Logical Positivism*, New York: The Free Press, 1959, hlm. 45–52

Ilmu pengetahuan dipandang bukan hanya sebagai kumpulan fakta, tetapi sebagai sistem simbolik yang harus dianalisis secara logis. Semua teori ilmiah pada akhirnya harus direduksi ke dalam bahasa yang presisi dan terstruktur, sehingga meminimalkan bias interpretatif.

4. Reduksi Ilmu Sosial

Dalam kerangka positivisme logis, ilmu sosial dianggap sebagai disiplin yang idealnya mengikuti pola metodologis ilmu alam. Para pemikir Vienna Circle berpendapat bahwa pengetahuan yang sah harus bersandar pada empiri, logika, serta verifikasi, tanpa mencampurkan nilai, interpretasi subjektif, maupun spekulasi metafisik. Oleh karena itu, ilmu sosial diarahkan untuk meniru cara kerja fisika, biologi, dan kimia dalam memahami fenomena.

Pendekatan ini dikenal sebagai reduksionisme metodologis, yaitu upaya mereduksi fenomena sosial yang kompleks menjadi variabel-variabel terukur. Tujuannya adalah agar perilaku manusia dapat diprediksi, dikontrol, dan dijelaskan melalui hukum-hukum sosial yang universal.

a. Pengukuran Kuantitatif

Positivisme logis mendorong ilmu sosial untuk menggunakan alat ukur statistik demi menghasilkan data yang objektif, dapat diulang, dan bebas bias. Fenomena seperti perilaku, sikap, atau interaksi sosial harus dikonversi menjadi angka yang dapat dianalisis menggunakan teknik kuantitatif. Paradigma ini menjadi landasan berkembangnya tradisi survei, uji hipotesis, dan pemodelan matematis dalam sosiologi dan psikologi.

b. Eksperimen

Eksperimen, yang sebelumnya didominasi ilmu alam, mulai diadopsi oleh ilmu sosial untuk menguji hubungan sebab-akibat antarvariabel. Psikologi eksperimen abad ke-20, termasuk penelitian laboratorium oleh B.F. Skinner mengenai perilaku manusia, sepenuhnya dipengaruhi oleh keyakinan positivistik bahwa perilaku dapat dipahami secara mekanistik melalui stimulus dan respons.

c. Prediksi dan Kontrol

Salah satu tujuan utama positivisme adalah menjadikan ilmu pengetahuan sebagai alat untuk memprediksi fenomena dan mengontrol dinamika sosial. Dalam konteks ilmu sosial, ini berarti memahami pola perilaku masyarakat untuk mengendalikan penyimpangan, meningkatkan keteraturan sosial, atau merancang kebijakan publik yang lebih efektif.

dan Otto Neurath, *Philosophical Papers 1913–1945*, Dordrecht: Reidel Publishing, 1983, hlm. 71–80.

Pandangan ini sejalan dengan visi Comte tentang *order and progress*.

d. Penolakan Subjektivitas

Positivisme logis menolak validitas subjektivitas, pengalaman batin, atau makna sosial kecuali jika dapat dioperasionalisasikan menjadi indikator empiris. Makna, nilai, atau motivasi dianggap tidak dapat menjadi landasan ilmiah karena tidak dapat diverifikasi secara langsung melalui observasi. Akibatnya, aspek-aspek interpretatif dalam ilmu sosial—seperti pemahaman makna budaya atau pengalaman personal—diabaikan atau direduksi menjadi variabel statistik.

Dampak terhadap Perkembangan Ilmu Sosial

Dominasi epistemologi ini sangat memengaruhi perkembangan:

- a. Sosiologi kuantitatif (melalui survei, regresi, dan analisis statistik),
- b. Psikologi eksperimen yang mengadopsi metode laboratorium,
- c. Ekonomi neoklasik yang dibangun atas model matematis dan prediktif,
- d. Ilmu kebijakan publik yang berbasis *evidence-based policy*.

Meskipun demikian, pendekatan reduktif ini kemudian dikritik oleh tradisi interpretatif, fenomenologi, dan critical theory yang menilai bahwa realitas sosial terlalu kompleks untuk dipahami secara mekanistik³⁶.

C. Kritik terhadap positivisme logis

1. Kritik Karl Popper: Falsifikasi vs Verifikasi

Meskipun positivisme logis berupaya membangun fondasi ilmiah yang ketat melalui prinsip verifikasi, pendekatan ini mendapat kritik tajam dari Karl Popper. Sejak tahun 1930-an, Popper menilai bahwa seluruh proyek Vienna Circle mengandung kelemahan mendasar baik secara logis maupun metodologis. Baginya, verifikasi tidak dapat menjadi kriteria ilmiah yang sah, karena ia justru menghasilkan kepastian semu dan tidak realistis.

Popper menyatakan bahwa teori ilmiah tidak pernah dapat diverifikasi sepenuhnya. Pernyataan universal seperti “semua logam memuai ketika dipanaskan” atau “semua angsa berwarna putih” hanya didukung oleh sejumlah observasi terbatas. Tidak ada jumlah pengamatan berapa pun yang dapat membuktikan teori universal benar secara mutlak. Dengan kata lain, verifikasi selalu bersifat tidak lengkap dan rentan terhadap kontradiksi di masa depan.

³⁶ A.J. Ayer, *Language, Truth and Logic*, London: Victor Gollancz, 1936, hlm. 75–89, Rudolf Carnap, *Philosophy and Logical Syntax*, London: Kegan Paul, 1935, hlm. 42–55 dan Bryan S. Turner, *The Theory of Society: Classical and Contemporary Perspectives*, London: Sage Publications, 2006, hlm. 21–28.

Sebagai alternatif, Popper memperkenalkan prinsip falsifikasi (*falsificationism*), yaitu bahwa teori ilmiah harus dapat diuji dengan cara *mencari bukti yang dapat membuktikannya salah*. Teori yang tidak dapat difalsifikasi—seperti metafisika, astrologi, atau psikoanalisis Freudian menurut Popper—tidak dapat dikategorikan sebagai ilmu.

Prinsip-prinsip utama falsifikasi menurut Popper:

- a. Ilmu pengetahuan berkembang melalui proses eliminasi kesalahan.
Ilmuwan bukan mengumpulkan verifikasi, tetapi aktif mencari kondisi di mana teori dapat runtuh.
- b. Keberanian teori ilmiah diukur dari risiko falsifikasinya. Teori yang lebih “kuat” bukan teori yang mudah diverifikasi, tetapi teori yang membuat prediksi ketat dan berisiko salah.
- c. Jika teori gagal menghadapi pengujian empiris, ia harus ditolak atau direvisi.

Dengan demikian, ilmu bersifat progresif: teori lama digantikan oleh teori yang lebih baik dalam menjelaskan fenomena.

Contoh Falsifikasi:

Pernyataan “*semua angsa berwarna putih*” tampak konsisten dengan banyak observasi. Namun, cukup satu angsa hitam untuk membuktikan teori tersebut salah. Dengan logika ini, Popper menunjukkan bahwa:

- a. Verifikasi bersifat lemah, karena ia tidak pernah final,
- b. Sedangkan falsifikasi memberikan satu bukti kuat yang dapat meruntuhkan teori.

Falsifikasi menjadi kontribusi besar Popper terhadap metodologi ilmiah, sekaligus serangan paling kuat terhadap proyek positivisme logis. Gagasannya membuka jalan bagi pemahaman ilmu sebagai proses dinamis, terbuka, dan korektif—bukan sekadar akumulasi observasi empiris.³⁷

2. Kritik dari Filsafat Bahasa: Wittgenstein Akhir

Kritik berikutnya datang dari Ludwig Wittgenstein pada periode pemikiran akhirnya (late Wittgenstein). Jika dalam *Tractatus Logico-Philosophicus* ia masih memiliki kedekatan dengan semangat Vienna Circle—bahwa struktur bahasa mencerminkan struktur logis dunia—maka dalam *Philosophical Investigations* sikapnya berubah secara radikal. Wittgenstein menolak gagasan bahwa bahasa memiliki bentuk logis tunggal atau esensial.³⁸

³⁷ Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, London: Hutchinson, 1959, hlm. 27–45 dan baca Karl R. Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, London: Routledge & Kegan Paul, 1963, hlm. 33–41.

³⁸ Ludwig Wittgenstein, *Philosophical Investigations*, trans. G.E.M. Anscombe (Oxford: Blackwell, 1953), hlm. 3–4.

Wittgenstein menegaskan bahwa makna bahasa tidak ditentukan oleh korespondensinya dengan dunia atau oleh analisis logis semata, tetapi oleh penggunaan (*use*) dalam praktik kehidupan sehari-hari. Ia memperkenalkan konsep *language games*, yaitu bahwa setiap bentuk penggunaan bahasa—dalam sains, moralitas, keagamaan, hukum, seni, dan percakapan sehari-hari—memiliki aturan, konteks, dan tujuan yang berbeda.³⁹

Pandangan ini memberikan pukulan tajam kepada positivisme logis. Jika bahasa tidak memiliki struktur tunggal yang dapat dianalisis secara logis, maka proyek Vienna Circle untuk menyusun bahasa ilmiah yang sempurna menjadi tidak realistis. Kritik Wittgenstein ini membuka jalan bagi berkembangnya paradigma-paradigma baru dalam filsafat bahasa dan ilmu sosial, seperti hermeneutika, pragmatisme analitis, dan teori tindakan komunikatif.⁴⁰

Dengan demikian, positivisme logis dianggap terlalu sempit karena mengabaikan keragaman fungsi bahasa dan konteks sosial yang membentuk makna. Bahasa ilmiah tidak dapat direduksi hanya pada pernyataan observasional atau kebenaran analitik; di dalamnya juga terdapat praktik sosial, interpretasi, dan negosiasi makna.

3. Kritik Thomas Kuhn: Paradigma dan Revolusi Ilmiah

Kritik paling berpengaruh terhadap positivisme logis datang dari Thomas S. Kuhn melalui karyanya yang monumental, *The Structure of Scientific Revolutions* (1962). Kuhn menolak pandangan bahwa perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung secara kumulatif, linear, dan sepenuhnya ditentukan oleh logika serta verifikasi empiris sebagaimana diyakini oleh para positivis logis.⁴¹

Menurut Kuhn, ilmu bergerak melalui tiga fase utama:

- a. Paradigma, yaitu kerangka keyakinan, nilai, metode, dan contoh teladan (*exemplars*) yang diterima komunitas ilmiah. Paradigma menentukan apa yang dianggap sebagai masalah ilmiah, metode yang sah, serta bentuk penjelasan yang dapat diterima.
- b. Krisis, yaitu ketika anomali-akumulatif tidak dapat dijelaskan oleh paradigma lama, sehingga kepercayaan ilmuwan mulai goyah.

³⁹ Ibid., hlm. 23–25; lihat juga Baker & Hacker, *Wittgenstein: Understanding and Meaning* (Oxford: Blackwell, 1980), hlm. 112–118.

⁴⁰ Jürgen Habermas, *The Theory of Communicative Action* Vol. 1 (Boston: Beacon Press, 1984), hlm. 20–22.

⁴¹ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1962), hlm. 10–11.

- c. Revolusi ilmiah, yaitu ketika paradigma lama ditinggalkan dan digantikan oleh paradigma baru yang sepenuhnya berbeda dalam cara memandang dunia.⁴²

Kuhn menegaskan bahwa perubahan paradigma tidak dapat direduksi pada logika atau data empiris semata. Sering kali, ilmuwan mempertahankan paradigma lama meskipun data berlawanan, dan menerima paradigma baru bukan hanya karena bukti ilmiah, melainkan juga karena faktor psikologis, sosial, politik institusi ilmiah, dan dinamika komunitas pengetahuan.⁴³ Pandangan Kuhn ini menghancurkan klaim positivisme logis bahwa ilmu pengetahuan dapat disusun sebagai sistem universal dan objektif berdasarkan verifikasi. Proses ilmiah, menurut Kuhn, bersifat historis, kontekstual, dan tidak netral secara nilai. Dengan demikian, ilmu tidak dapat dipahami secara murni melalui logika formal dan observasi sebagaimana diasumsikan Vienna Circle.

4. Kritik dari Sosiologi Pengetahuan

Pendekatan positivistik terhadap ilmu sosial menghadapi kritik tajam dari perspektif sosiologi pengetahuan, khususnya dari Peter L. Berger dan Thomas Luckmann. Dalam karya klasik mereka, *The Social Construction of Reality* (1966), mereka menekankan bahwa realitas sosial bukanlah sesuatu yang statis atau obyektif, melainkan dibentuk secara terus-menerus melalui interaksi manusia.⁴⁴

Menurut Berger dan Luckmann, individu menginternalisasi norma, nilai, dan struktur sosial melalui pengalaman sehari-hari (*internalization*), kemudian pengalaman tersebut dianggap sebagai fakta objektif (*objectivation*), dan akhirnya menjadi bagian dari institusi formal yang mengatur perilaku anggota masyarakat (*institutionalization*). Proses ini menunjukkan bahwa pengetahuan sosial bersifat dinamis, historis, dan kontekstual.

Kritik ini jelas menantang asumsi positivisme sosial yang cenderung menganggap realitas sosial sebagai entitas yang tetap, dapat diukur, dan diprediksi melalui metode kuantitatif semata. Dengan perspektif konstruksionis, penelitian sosial harus memperhatikan:

- a. Subjektivitas aktor sosial, di mana makna dibangun melalui persepsi dan interaksi mereka.
- b. Konteks historis dan budaya, karena makna dan struktur sosial tidak bersifat universal.

⁴² Ibid., hlm. 66–76; lihat juga Margaret Masterman, “The Nature of a Paradigm,” dalam *Criticism and the Growth of Knowledge*, ed. Lakatos & Musgrave (Cambridge: Cambridge University Press, 1970), hlm. 59–65.

⁴³ Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, hlm. 144–150.

⁴⁴ Max Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays* (New York: Continuum, 1982), hlm. 3–25;

- c. Dinamika institusi, yang berkembang dari praktik sehari-hari, bukan hanya melalui hukum sosial yang terukur.

Dengan demikian, sosiologi pengetahuan menekankan bahwa pendekatan ilmiah dalam ilmu sosial tidak boleh hanya meniru metode ilmu alam, melainkan harus memperhitungkan konstruksi makna, interaksi, dan proses sosial yang kompleks.

5. Kritik dari Critical Theory

Selain kritik dari sosiologi pengetahuan, positivisme logis juga menghadapi kritik tajam dari perspektif *Critical Theory*, khususnya tokoh-tokoh Frankfurt School seperti Max Horkheimer dan Theodor W. Adorno. Mereka berpendapat bahwa pendekatan positivistik terlalu menyederhanakan realitas manusia dengan fokus semata pada observasi empiris dan hukum-hukum kausal.⁴⁵

Menurut perspektif *Critical Theory*:

- a. Positivisme mengabaikan dimensi nilai dan moral, sehingga tidak mampu menilai apakah praktik sosial atau kebijakan yang ada adil atau menindas.
- b. Positivisme mengabaikan struktur kekuasaan dalam masyarakat. Pengetahuan ilmiah, jika diterapkan tanpa refleksi kritis, cenderung memperkuat status quo daripada memfasilitasi perubahan sosial.
- c. Fokus pada verifikasi empiris dan prediksi menyebabkan ilmu sosial kehilangan kemampuan untuk menangkap kompleksitas fenomena sosial, termasuk konflik, dominasi, dan ketidaksetaraan.
- d. Positivisme menghambat emansipasi sosial, karena ilmu pengetahuan seharusnya juga menjadi sarana pembebasan dan transformasi masyarakat, bukan sekadar alat deskriptif.

Dengan kritik ini, *Critical Theory* menegaskan perlunya penelitian sosial yang:

- a. Menyadari konteks ideologi dan struktur kekuasaan,
- b. Mengintegrasikan refleksi nilai dan moral dalam analisis,
- c. Mengutamakan transformasi sosial dan emansipasi, bukan sekadar prediksi atau kontrol sosial.

Sehingga, sementara positivisme logis efektif untuk ilmu alam, dalam konteks ilmu sosial yang kompleks, penuh nilai, dan dinamis, pendekatan ini dianggap terbatas dan perlu dilengkapi dengan analisis kritis.

⁴⁵ Theodor W. Adorno, *Dialectic of Enlightenment* (New York: Continuum, 1997), hlm. 20–45.

BAB 11

Kerangka Dasar Teori Keilmuan: Popper dan Kuhn

A. Karl Popper: falsifikasi dan rasionalitas kritis

Karl Popper (1902–1994) adalah salah satu filsuf ilmu paling berpengaruh di abad ke-20, yang menekankan pentingnya rasionalitas kritis (*critical rationalism*) dalam sains. Popper lahir di Wina, Austria, dan kemudian pindah ke Inggris, di mana ia mengembangkan pemikiran filosofisnya yang menentang positivisme logis Vienna Circle. Menurut Popper, positivisme yang menekankan verifikasi sebagai kriteria kebenaran ilmiah menghadapi keterbatasan serius: teori ilmiah tidak dapat diverifikasi secara absolut karena pengamatan manusia bersifat terbatas dan kontekstual.¹

Sebagai alternatif, Popper memperkenalkan prinsip falsifikasi (*falsifiability*). Suatu teori dianggap ilmiah jika ia dapat diuji dan berpotensi terbukti salah melalui bukti empiris.² Misalnya, teori “semua angsa berwarna putih” tidak dapat diverifikasi sepenuhnya karena mustahil memeriksa semua angsa di dunia. Namun, cukup ditemukan satu angsa hitam untuk membatalkan teori tersebut. Dengan demikian, falsifikasi menekankan sifat progresif dan kritis dari ilmu pengetahuan, di mana teori diuji secara ketat dan diperbarui atau diganti bila gagal.³

1. Implikasi Falsifikasi dalam Penelitian Ilmiah

Prinsip falsifikasi yang diperkenalkan Karl Popper memiliki implikasi yang signifikan terhadap metodologi penelitian ilmiah. Dengan menekankan potensi pembuktian salah (*falsifiability*) sebagai kriteria ilmiah, falsifikasi mendorong para peneliti untuk merancang teori dan eksperimen dengan cara yang lebih sistematis, kritis, dan terbuka terhadap revisi. Konsekuensi metodologis utama dari prinsip ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Formulasi teori yang jelas

Teori ilmiah harus dirumuskan sedemikian rupa sehingga prediksi yang dihasilkan dapat diuji secara empiris. Teori yang ambigu atau terlalu umum akan sulit diuji secara kritis, sehingga kehilangan nilai ilmiahnya.⁴ Penekanan pada perumusan yang jelas memaksa peneliti untuk mendefinisikan variabel, hubungan kausal, dan kondisi pengujian secara rinci, sehingga memungkinkan evaluasi objektif. Misalnya, dalam penelitian biologi, teori tentang efek cahaya terhadap pertumbuhan tanaman

¹ Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 1959), hlm. 36–45.

² Ibid., hlm. 46–58.

³ Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 1959), hlm. 74–82.

⁴ Ibid., hlm. 85–90.

harus secara spesifik menyebut intensitas cahaya, jenis tanaman, dan durasi paparan agar dapat diuji secara eksperimen.⁵

b. Pencarian bukti yang menentang teori

Berbeda dengan pendekatan verifikasi, falsifikasi menekankan pencarian bukti yang menentang teori. Peneliti didorong untuk aktif menguji kelemahan teori dan mempertanyakan asumsi yang ada.⁶ Strategi ini memperkuat keandalan teori: jika teori tetap bertahan meski diuji secara kritis, maka kepercayaannya meningkat, meskipun Popper menekankan bahwa kebenaran ilmiah tidak pernah mutlak. Pendekatan ini juga membangun sikap skeptisisme metodologis, di mana data tidak diterima begitu saja, melainkan diuji dan dianalisis secara kritis.

c. Progresivitas ilmu

Dengan menghapus atau merevisi teori yang gagal, ilmu berkembang secara dinamis.⁷ Proses ini menciptakan sistem ilmiah yang progresif, di mana teori-teori yang lebih kuat dan lebih sesuai dengan data empiris menggantikan teori yang lemah. Misalnya, teori Newton tentang gravitasi tetap berlaku dalam konteks sehari-hari, namun fenomena orbit planet Merkurius yang tidak sesuai prediksi Newton membuka jalan bagi relativitas Einstein.⁸ Dengan demikian, falsifikasi menjadi mekanisme evolusi ilmiah: ilmu tidak statis, melainkan terus bergerak menuju teori yang lebih akurat dan komprehensif.

Secara keseluruhan, implikasi falsifikasi tidak hanya berdampak pada perancangan penelitian, tetapi juga pada etika ilmiah dan cara pandang terhadap ilmu: teori ilmiah bersifat sementara, terbuka untuk revisi, dan berkembang melalui pengujian kritis. Prinsip ini menekankan bahwa kemajuan ilmu tidak datang dari konfirmasi semata, tetapi dari penghapusan teori yang salah dan pembentukan teori baru yang lebih baik.

2. Rasionalitas Kritis dan Etika Ilmiah

Karl Popper menekankan rasionalitas kritis (*critical rationalism*) sebagai landasan etika dan metodologi ilmiah. Konsep ini menekankan bahwa sikap ilmuwan harus selalu terbuka terhadap kritik, argumentasi logis, dan bukti baru, tanpa terikat pada dogma atau otoritas tertentu.⁹ Rasionalitas kritis bukan sekadar skeptisisme; ia merupakan kemampuan untuk menilai teori secara objektif, mengenali keterbatasan pengetahuan, dan menyesuaikan keyakinan berdasarkan hasil pengujian empiris.

⁵ Karl Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge* (London: Routledge, 1963), hlm. 25–40.

⁶ Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, hlm. 96–104.

⁷ Popper, *Conjectures and Refutations*, hlm. 41–53.

⁸ *Ibid.*, hlm. 55.

⁹ Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 1959), hlm. 36–45.

- a. Evaluasi teori secara objektif
Rasionalitas kritis mendorong ilmuwan untuk mengevaluasi teori tanpa bias pribadi atau tekanan sosial.¹⁰ Sebuah teori ilmiah bukanlah kebenaran mutlak, melainkan hipotesis sementara yang harus diuji secara sistematis. Ilmuwan diharapkan mempertimbangkan semua bukti yang relevan, baik yang mendukung maupun yang menentang teori, sehingga proses ilmiah tetap transparan dan dapat dipertanggungjawabkan. Misalnya, dalam penelitian sosiologi, teori tentang perilaku kelompok harus diuji melalui data empiris lapangan, bukan sekadar asumsi konseptual.
- b. Pengakuan terhadap keterbatasan pengetahuan
Popper menekankan bahwa pengetahuan ilmiah selalu bersifat sementara.¹¹ Ilmuwan harus menyadari bahwa teori yang ada mungkin salah atau tidak lengkap. Kesadaran ini mencegah sikap dogmatis dan membuka peluang bagi pengembangan teori baru yang lebih akurat. Dalam konteks praktis, rasionalitas kritis mendorong fleksibilitas dalam metodologi, penggunaan desain penelitian yang adaptif, dan keterbukaan terhadap interdisiplinaritas.
- c. Revisi keyakinan berdasarkan bukti
Salah satu implikasi etis dari rasionalitas kritis adalah kemampuan untuk merevisi keyakinan ketika bukti empiris menunjukkan ketidaksesuaian.¹² Hal ini menuntut keberanian intelektual dan integritas ilmiah: ilmuwan harus siap menerima bahwa teori yang dikembangkan sendiri atau teori yang populer mungkin salah. Misalnya, penolakan awal terhadap teori heliosentris oleh komunitas ilmiah Eropa abad ke-16 menunjukkan bagaimana kurangnya rasionalitas kritis dapat menghambat kemajuan ilmu.
- d. Membangun etika ilmiah berbasis pengujian dan refleksi
Rasionalitas kritis tidak hanya metodologis tetapi juga etis.¹³ Ia membentuk budaya ilmiah di mana kritik diterima sebagai bagian dari proses, bukan ancaman. Ilmuwan diajarkan untuk menghargai integritas data, keterbukaan terhadap replikasi, dan diskusi terbuka. Dengan demikian, etika ilmiah yang dibangun Popper berfokus pada proses pengujian, refleksi kritis, dan pengembangan pengetahuan yang progresif, bukan sekadar legitimasi teori atau reputasi peneliti.

¹⁰ Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge* (London: Routledge, 1963), hlm. 50–63.

¹¹ Ibid., hlm. 64–71.

¹² Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, hlm. 92–97.

¹³ Ibid., hlm. 103–110.

Secara keseluruhan, rasionalitas kritis menurut Popper menjadi mekanisme penting agar ilmu tetap dinamis, akurat, dan dapat berkontribusi pada kemajuan masyarakat. Prinsip ini membedakan pendekatan ilmiah modern dari dogmatisme filosofis atau metode yang hanya mencari konfirmasi tanpa kritik.

3. Contoh Penerapan Falsifikasi

Prinsip falsifikasi Karl Popper dapat diterapkan di berbagai disiplin ilmu, baik dalam ilmu alam maupun ilmu sosial. Konsep ini menekankan bahwa teori ilmiah harus berpotensi terbukti salah, bukan hanya sekadar dikonfirmasi oleh bukti yang mendukung.¹

a. Ilmu Alam

Dalam ilmu alam, penerapan falsifikasi sering bersifat langsung dan terukur:

- 1) Fisika: Teori gravitasi Newton memberikan prediksi mengenai gerak planet dan benda langit. Prediksi ini diuji melalui observasi astronomi. Ketidaksesuaian antara prediksi Newton dengan gerak perihelion Merkurius menjadi bukti bahwa teori Newton tidak sepenuhnya akurat. Situasi ini membuka jalan bagi teori relativitas umum Einstein, yang mampu menjelaskan fenomena tersebut secara lebih konsisten dengan pengamatan.¹⁴
- 2) Biologi: Teori evolusi Darwin diuji melalui berbagai sumber empiris, seperti catatan fosil, genetika, dan pengamatan ekologis. Jika ditemukan bukti yang secara konsisten bertentangan dengan prediksi teori—misalnya spesies muncul tiba-tiba tanpa garis keturunan yang jelas—maka teori tersebut harus direvisi atau diperluas. Dalam konteks ini, falsifikasi mendorong evolusi teori biologi agar lebih sesuai dengan realitas empiris.¹⁵

b. Ilmu Sosial

Penerapan falsifikasi dalam ilmu sosial lebih kompleks karena fenomena sosial bersifat multidimensional, kontekstual, dan dinamis. Masyarakat tidak dapat diamati dengan eksperimen laboratorium seperti benda fisik, sehingga pengujian teori sosial memerlukan metode penelitian yang adaptif, seperti survei, studi longitudinal, atau eksperimen lapangan.

- 1) Contoh teori konflik: Teori konflik Karl Marx memprediksi bahwa ketimpangan ekonomi akan menimbulkan konflik kelas. Jika penelitian empiris menunjukkan adanya ketimpangan ekonomi yang signifikan tanpa munculnya konflik kelas, maka teori tersebut perlu direvisi atau diperluas

¹⁴ Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 1959), hlm. 42–45.

¹⁵ Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge* (London: Routledge, 1963), hlm. 67–72.

untuk memasukkan faktor-faktor lain, seperti kontrol sosial, ideologi, atau struktur politik yang menekan konflik.¹⁶

- 2) Implikasi metodologis: Prinsip falsifikasi mendorong peneliti sosial untuk merumuskan hipotesis yang spesifik, terukur, dan dapat diuji, bukan sekadar generalisasi normatif. Misalnya, prediksi mengenai efek kebijakan pendidikan terhadap mobilitas sosial harus diuji melalui data kuantitatif dan kualitatif, serta dibandingkan dengan konteks sosial dan historis.¹⁷

Dengan demikian, falsifikasi bukan hanya instrumen teknis, tetapi juga landasan etis dan epistemologis bagi penelitian ilmiah. Ia menuntut ilmuwan untuk terbuka terhadap kritik, menguji teori secara sistematis, dan siap merevisi keyakinan jika bukti empiris menunjukkan ketidaksesuaian. Dalam konteks ini, falsifikasi berfungsi sebagai mesin penggerak kemajuan ilmu—baik di alam maupun di masyarakat.

4. Perbedaan dengan Positivisme

Karl Popper secara tegas menolak gagasan positivisme logis yang menekankan verifikasi sebagai kriteria utama kebenaran ilmiah. Positivisme berargumen bahwa pengetahuan ilmiah dibangun melalui observasi dan konfirmasi berulang, sehingga teori dianggap benar jika sesuai dengan fakta empiris yang teramati.¹⁸

Popper menilai pendekatan ini terlalu pasif dan statis, karena tidak mempertimbangkan bahwa teori ilmiah tidak pernah bisa diverifikasi secara absolut. Menurut Popper, pengamatan terbatas tidak dapat membuktikan kebenaran universal; yang mungkin adalah menguji teori untuk mencari bukti yang bisa menolaknya. Dengan kata lain, falsifikasi, bukan verifikasi, menjadi motor kemajuan ilmu.

a. Implikasi Filosofis dan Metodologis

Ilmu sebagai proses dinamis Ilmu tidak lagi dipandang sebagai sekadar kumpulan fakta atau observasi pasif, melainkan sebagai proses kritis yang terus berkembang. Peneliti didorong untuk mengajukan teori, mengujinya melalui eksperimen atau observasi, dan secara aktif mencari bukti yang dapat menolak teori tersebut. Jika teori bertahan terhadap pengujian kritis, ia dianggap lebih kuat; jika gagal, teori direvisi atau digantikan. Dengan demikian, ilmu bersifat progresif dan adaptif.

b. Kebenaran bersifat sementara dan terbuka

Kebenaran ilmiah menurut Popper bukan mutlak, melainkan sementara dan selalu terbuka untuk revisi. Setiap teori yang berhasil diuji tetap bisa digugat oleh bukti baru atau argumen

¹⁶ Ibid., hlm. 78–84.

¹⁷ Ibid., hlm. 85–90.

¹⁸ Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 1959), hlm. 44–46.

logis yang lebih kuat. Pendekatan ini mendorong sikap rasionalitas kritis, di mana ilmuwan tidak terikat pada dogma, melainkan pada pengujian empiris dan refleksi kritis.

Analisis Perbandingan

Jika dibandingkan dengan positivisme logis, perbedaan mendasar terletak pada orientasi terhadap risiko kesalahan. Positivisme mengutamakan konfirmasi, sehingga teori yang konsisten dengan fakta empiris dianggap valid. Popper, sebaliknya, mengutamakan pengujian terhadap kemungkinan kesalahan sebagai cara untuk memperkuat teori. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan ketahanan teori terhadap kritik, tetapi juga memperluas cakupan ilmu untuk memahami fenomena baru yang kompleks dan tidak dapat sepenuhnya diobservasi.¹⁹

Dengan kata lain, Popper memposisikan ilmu sebagai aktivitas kreatif dan kritis, sementara positivisme lebih menekankan pengumpulan fakta dan verifikasi mekanistik. Paradigma ini menjadi fondasi bagi metodologi modern, baik dalam ilmu alam maupun sosial, yang menekankan pengujian kritis, inovasi teori, dan kesadaran akan keterbatasan pengetahuan.

5. Kritik terhadap Popper

Meskipun gagasan Karl Popper tentang falsifikasi memberikan kontribusi besar dalam filsafat ilmu, pendekatan ini tidak luput dari kritik. Beberapa kritik utama mencakup tantangan konseptual maupun praktis, terutama ketika diterapkan pada ilmu sosial dan humaniora.

a. Kesulitan dalam ilmu sosial

Fenomena sosial seringkali kompleks, kontekstual, dan multidimensional, sehingga sulit dirancang eksperimen yang ketat atau pengujian empiris yang jelas. Banyak teori sosial yang bersifat normatif, interpretatif, atau kontekstual tidak memungkinkan pengujian yang langsung terhadap prediksi yang spesifik. Misalnya, teori konflik dalam sosiologi atau teori kritis tentang dominasi budaya tidak selalu dapat diuji dengan observasi sederhana.²⁰

b. Teori yang kompleks dan holistic

Popper menekankan pengujian teori melalui potensi falsifikasi. Namun, kritik menunjukkan bahwa bukti yang tampak menentang teori mungkin disebabkan oleh asumsi tambahan, variabel tersembunyi, atau kesalahan metodologis, bukan inti teori itu sendiri. Dengan kata lain, teori kompleks sering tidak

¹⁹ Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge* (London: Routledge, 1963), hlm. 55–60.

²⁰ Imre Lakatos, *The Methodology of Scientific Research Programmes* (Cambridge: Cambridge University Press, 1978), hlm. 5–15.

mudah diuji secara parsial, sehingga penolakan empiris tidak selalu berarti teori salah.²¹

c. Implikasi praktis untuk humaniora dan ilmu sosial

Falsifikasi yang ketat bekerja baik dalam ilmu alam, di mana fenomena dapat diisolasi dan diuji secara eksperimental. Di bidang humaniora atau ilmu sosial, pengaruh konteks sosial, budaya, dan historis membuat penerapan falsifikasi secara literal menjadi sulit. Misalnya, memprediksi perilaku politik suatu komunitas tertentu tidak selalu memungkinkan melalui metode Popperian yang ketat. Oleh karena itu, banyak peneliti mengadaptasi prinsip falsifikasi secara reflektif dan kontekstual, daripada mengikuti secara dogmatis.

Analisis Kritis

Kritik ini tidak meniadakan kontribusi Popper, tetapi menekankan bahwa falsifikasi harus dipandang sebagai panduan filosofis dan metodologis, bukan aturan universal yang kaku. Dalam praktik penelitian, ilmuwan perlu menggabungkan rasionalitas kritis Popper dengan kearifan kontekstual, terutama ketika menangani fenomena sosial yang kompleks dan multidimensional.

6. Integrasi Popper dalam Praktik Penelitian

Walaupun falsifikasi Popper menghadapi berbagai kritik, prinsip-prinsipnya tetap memberikan kontribusi signifikan terhadap praktik penelitian ilmiah modern. Konsep ini tidak hanya memengaruhi ilmu alam, tetapi juga membimbing metode penelitian dalam ilmu sosial, pendidikan, dan humaniora secara reflektif.

a. Membimbing perancangan eksperimen

Prinsip falsifikasi mendorong peneliti untuk merancang eksperimen atau pengamatan yang menantang teori, bukan sekadar mencari bukti konfirmasi. Dengan pendekatan ini, penelitian menjadi lebih terarah dan sistematis, serta mengurangi risiko bias konfirmasi. Misalnya, dalam psikologi eksperimen, variabel diuji sedemikian rupa sehingga hipotesis dapat terbukti salah, sehingga pengembangan teori lebih dinamis dan progresif.²²

b. Skeptisisme metodologis

Popper mengajarkan pentingnya skeptisisme kritis dalam sains. Peneliti tidak boleh menerima teori sebagai kebenaran mutlak, tetapi harus selalu menilai keandalan bukti, kesesuaian metodologi, dan potensi kelemahan asumsi. Sikap ini membangun etika ilmiah di mana kebenaran dipandang sebagai hasil pengujian kritis, bukan dogma.

²¹ Andrew Pickering, *The Mangle of Practice: Time, Agency, and Science* (Chicago: University of Chicago Press, 1995), hlm. 20–25.

²² Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 1959), hlm. 42–55

- c. Teori ilmiah bersifat sementara dan adaptif
Salah satu kontribusi paling penting Popper adalah menekankan bahwa teori ilmiah tidak pernah final. Ilmu berkembang melalui revisi teori berdasarkan bukti baru atau pengujian kritis. Hal ini mendorong peneliti untuk melihat ilmu sebagai proses progresif dan reflektif, yang selalu terbuka untuk evaluasi ulang sesuai konteks empiris maupun sosial.²³

Analisis dan Implikasi Praktis

Integrasi prinsip Popper dalam praktik penelitian mendorong pengembangan sains yang kritis, terbuka, dan adaptif. Dalam ilmu sosial, misalnya, prinsip ini membantu peneliti menggabungkan falsifikasi konseptual dengan pendekatan kontekstual, sehingga meskipun fenomena tidak dapat diuji secara eksperimental ketat, teori tetap dapat dievaluasi secara kritis. Popper juga membuka jalan untuk memahami keterbatasan verifikasi absolut dan perlunya mempertimbangkan konteks sosial, budaya, dan historis dalam penelitian ilmiah.

B. Thomas Kuhn: paradigma dan revolusi ilmiah

Thomas Kuhn (1922–1996) menantang pandangan linear tentang perkembangan ilmu yang dikemukakan Popper. Dalam karya monumentalnya, *The Structure of Scientific Revolutions*, Kuhn memperkenalkan konsep paradigma, yang merujuk pada kerangka teori, metode, dan praktik yang diterima secara luas oleh komunitas ilmiah untuk memecahkan masalah (problem-solving) dalam suatu disiplin ilmu.²⁴

Menurut Kuhn, ilmu tidak berkembang secara kumulatif atau linear, melainkan melalui siklus revolusi ilmiah yang terdiri dari empat tahapan utama:

1. Ilmu Normal (Normal Science)

Ilmu normal adalah periode ketika komunitas ilmiah bekerja dalam kerangka paradigma yang diterima. Peneliti melakukan penelitian dengan metode, asumsi, dan teori yang sudah disepakati untuk menjawab pertanyaan yang dianggap relevan. Pada tahap ini:

- a. Fokus utama adalah memecahkan puzzle atau masalah spesifik dalam paradigma.
- b. Penemuan biasanya memperkuat paradigma yang ada, bukan menantang dasar teori.
- c. Misalnya, fisika klasik Newton selama abad ke-18 dan ke-19 merupakan ilmu normal, di mana hukum gerak dan gravitasi menjadi landasan eksperimen dan teori.⁵

²³ Imre Lakatos, *The Methodology of Scientific Research Programmes* (Cambridge: Cambridge University Press, 1978), hlm. 10–20.

²⁴ Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (London: Routledge, 1959), hlm. 42–55.

2. Anomali dan Krisis (Anomalies and Crisis)

Seiring waktu, anomali atau ketidaksesuaian dengan prediksi paradigma mulai muncul. Anomali ini tidak dapat dijelaskan dengan teori atau metode yang ada, sehingga menimbulkan krisis dalam komunitas ilmiah. Contohnya:

- a. Pergerakan Merkurius yang tidak sesuai dengan hukum Newton menjadi anomali yang mendorong munculnya teori relativitas Einstein.
- b. Dalam ilmu sosial, ketimpangan sosial yang tidak dijelaskan oleh teori ekonomi dominan dapat menimbulkan pertanyaan tentang asumsi dasar paradigma.

3. Revolusi Ilmiah (Scientific Revolution)

Jika krisis berlanjut, muncul paradigma baru yang mampu menjelaskan anomali. Revolusi ilmiah adalah periode transisi ketika paradigma lama digantikan oleh paradigma baru, bukan sekadar revisi minor.

- a. Paradigma baru membawa konsep, teori, dan metode yang berbeda, seringkali dengan asumsi dasar yang bertentangan dengan paradigma lama.
- b. Contoh klasik: Pergeseran dari mekanika Newton ke relativitas dan mekanika kuantum.

4. Pergeseran Paradigma (Paradigm Shift)

Setelah revolusi ilmiah, komunitas ilmiah mengadopsi paradigma baru dan kembali ke periode ilmu normal. Pergeseran paradigma ini tidak selalu diterima secara instan; sering terjadi perdebatan filosofis dan metodologis.

- a. Pergeseran paradigma bukan sekadar evolusi logis, tetapi dipengaruhi oleh sosial, psikologi komunitas ilmiah, dan faktor historis.
- b. Kuhn menekankan bahwa ilmuwan melihat dunia melalui lensa paradigma mereka, sehingga makna fakta ilmiah bersifat relatif terhadap paradigma yang berlaku.²⁵

Implikasi Pemikiran Kuhn

Pemikiran Kuhn memiliki implikasi penting dalam filosofi ilmu dan metodologi penelitian:

1. Ilmu bersifat non-linear: Perkembangan ilmu tidak selalu kumulatif; teori baru dapat menggantikan teori lama secara radikal.
2. Fakta bersifat paradigm-dependent: Fakta ilmiah tidak memiliki makna absolut; interpretasi bergantung pada kerangka teoritis yang digunakan.
3. Peran sosial dalam sains: Kemajuan ilmu dipengaruhi oleh komunitas ilmiah, tradisi pendidikan, dan norma sosial, bukan hanya logika dan observasi.

²⁵ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed. (Chicago: University of Chicago Press, 1970), hlm. 10–25.

4. Relevansi penelitian sosial: Dalam ilmu sosial, paradigma membantu memahami mengapa teori tertentu diterima, bagaimana interpretasi data berubah, dan bagaimana transformasi sosial mempengaruhi penelitian.

Beberapa Poin Penting dari Teori Kuhn

Teori Thomas Kuhn menekankan bahwa perkembangan ilmu tidak selalu linear atau kumulatif, melainkan mengalami perubahan radikal melalui revolusi ilmiah.²⁶ Dalam pandangannya:

1. Ilmu Bersifat Non-Akkumulatif:
Ilmu tidak berkembang secara bertahap dengan menambahkan fakta baru ke teori lama. Sebaliknya, paradigma lama dapat digantikan secara menyeluruh oleh paradigma baru yang lebih mampu menjelaskan fenomena yang muncul. Contohnya, mekanika Newton digantikan oleh relativitas Einstein ketika hukum gerak klasik tidak lagi mampu menjelaskan pergerakan planet secara akurat.
2. Paradigma Mencakup Nilai, Praktik, dan Asumsi Terselubung:
Paradigma bukan hanya teori atau metode, tetapi juga mencakup nilai, praktik laboratorium, asumsi filosofis, dan teknik analisis yang sering tidak disadari oleh ilmuwan itu sendiri. Paradigma membentuk “lensa” melalui mana ilmuwan menafsirkan fakta, sehingga persepsi dan interpretasi ilmiah sangat dipengaruhi kerangka sosial dan intelektual yang berlaku.
3. Evaluasi Teori Bergantung pada Komunitas Ilmiah:
Validitas dan relevansi teori ilmiah tidak hanya ditentukan oleh logika atau observasi objektif, tetapi juga oleh konsensus komunitas ilmiah. Komunitas ilmiah memutuskan paradigma mana yang diterima melalui debat, penilaian bukti, dan pengujian teori secara kolektif. Hal ini menunjukkan bahwa ilmu bersifat sosial-konstruktif, di mana faktor historis, sosial, dan psikologis memainkan peran penting.

Dengan demikian, Kuhn membuka wawasan bahwa objektivitas dalam sains harus dipahami dalam konteks sosial dan historis. Fakta ilmiah bukanlah absolut, melainkan dipahami melalui paradigma yang berlaku dan dapat berubah ketika paradigma baru muncul untuk menjelaskan anomali yang tidak dapat dijawab oleh teori lama.

C. Perdebatan Popper-Kuhn dan implikasinya

Perdebatan antara Karl Popper dan Thomas Kuhn menyoroti dua pandangan berbeda mengenai kemajuan ilmu pengetahuan. Popper menekankan falsifikasi dan rasionalitas kritis sebagai mekanisme utama agar sains tetap progresif dan terbuka terhadap revisi. Dalam

²⁶ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed. (Chicago: University of Chicago Press, 1970), hlm. 92–110.

pandangannya, teori ilmiah harus selalu diuji, dan kemampuan untuk dibuktikan salah (falsifiability) adalah kriteria utama ilmiah.²⁷

Sebaliknya, Kuhn menekankan peran komunitas ilmiah dan paradigma sebagai kerangka kerja tempat teori berkembang. Ia menunjukkan bahwa perubahan paradigma, atau revolusi ilmiah, sering bersifat non-linear dan tidak semata-mata ditentukan oleh logika atau observasi objektif.²⁸ Paradigma membentuk lensa sosial dan intelektual yang memandu interpretasi fakta ilmiah, sehingga ilmu bersifat kontekstual dan bergantung pada konsensus ilmuwan.

Implikasi Praktis bagi Penelitian

1. Perancangan Teori yang Dapat Diuji Secara Kritis:

Menurut Karl Popper, salah satu prinsip utama ilmu pengetahuan adalah falsifikasi. Teori ilmiah hanya dapat dianggap ilmiah jika dapat diuji dan berpotensi terbukti salah.²⁹ Dengan demikian, perancangan teori bukan sekadar menyusun hipotesis yang sesuai dengan data yang ada, tetapi merumuskan prediksi empiris yang spesifik sehingga teori dapat dikritisi secara objektif.

Proses perancangan ini mencakup beberapa aspek:

a. Definisi Konsep yang Jelas

Dalam merancang teori ilmiah menurut Popper, salah satu langkah pertama adalah menetapkan definisi konsep yang jelas. Definisi yang tepat sangat penting karena konsep yang ambigu dapat menyebabkan kesalahan interpretasi, kesulitan dalam pengukuran, dan ketidakmampuan untuk menguji teori secara kritis.³⁰

Contoh nyata terdapat dalam penelitian sosial. Misalnya, konsep “kemiskinan struktural” tidak cukup disebutkan secara umum, karena kemiskinan bisa bersifat relatif atau absolut. Untuk tujuan ilmiah, peneliti harus menguraikan indikator yang terukur dan spesifik, seperti:

- 1) Pendapatan per kapita di bawah garis kemiskinan nasional.
- 2) Akses pendidikan, misalnya jumlah tahun sekolah atau tingkat literasi.
- 3) Ketersediaan pekerjaan formal dan stabilitas ekonomi rumah tangga.

Dengan definisi yang rinci, teori dapat menghasilkan prediksi empiris yang jelas dan data dapat dianalisis secara objektif. Sebaliknya, konsep yang samar hanya menghasilkan interpretasi

²⁷ Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, 2nd ed. (London: Routledge, 2002), hlm. 35–52.

²⁸ Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed. (Chicago: University of Chicago Press, 1970), hlm. 92–110.

²⁹ Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, 2nd ed. (London: Routledge, 2002), hlm. 35–52.

³⁰ Ibid., hlm. 40–42.

subjektif dan mengurangi kemampuan teori untuk diuji atau difalsifikasi.³¹

Langkah ini mencerminkan prinsip Popper bahwa ilmu pengetahuan harus terbuka untuk kritik dan pengujian, sehingga setiap klaim ilmiah dapat diuji secara sistematis dan dibantah jika bukti bertentangan muncul³.

b. Prediksi Empiris yang Terukur

Langkah berikutnya dalam perancangan teori ilmiah menurut Popper adalah menghasilkan prediksi empiris yang terukur. Prediksi ini merupakan ekspresi konkret dari teori, yang memungkinkan peneliti untuk menguji hipotesis secara sistematis.³²

Prediksi yang terukur berarti teori harus mampu menjelaskan fenomena tertentu dengan cara yang dapat diverifikasi atau difalsifikasi melalui data empiris. Tanpa prediksi yang jelas, teori tetap bersifat abstrak dan sulit dievaluasi secara ilmiah.

Contoh aplikasi dalam ilmu sosial: teori mengenai ketimpangan ekonomi dapat meramalkan bahwa daerah dengan distribusi pendapatan yang sangat timpang akan menunjukkan tingkat konflik sosial lebih tinggi. Untuk menguji prediksi ini, peneliti dapat menggunakan:

- 1) Data statistik: koefisien Gini, tingkat kemiskinan, dan distribusi aset masyarakat.
- 2) Survei sosial: persepsi warga mengenai ketidakadilan, konflik antar-kelompok, dan kepuasan sosial.
- 3) Analisis historis atau longitudinal: melihat korelasi jangka panjang antara ketimpangan dan konflik di wilayah tertentu.

Pendekatan ini menekankan prinsip Popper bahwa teori ilmiah harus dapat diuji secara kritis, bukan hanya dijadikan narasi konseptual. Jika prediksi terbukti salah, teori perlu direvisi atau diganti, yang mencerminkan sifat progresif dan dinamis dari ilmu pengetahuan.³³

Selain itu, prediksi empiris juga membantu menghubungkan teori dengan praktik nyata, sehingga penelitian ilmiah tidak hanya menghasilkan gagasan, tetapi juga informasi yang relevan bagi kebijakan sosial dan intervensi praktis.³⁴

c. Kesiapan Merevisi Teori

Salah satu prinsip sentral dalam filsafat sains Karl Popper adalah kesiapan untuk merevisi teori. Menurut Popper, teori ilmiah tidak

³¹ Ibid., hlm. 45–47.

³² Ibid., hlm. 52–55.

³³ Ibid., hlm. 57–60.

³⁴ Ibid., hlm. 63–65.

pernah bersifat final atau absolut, melainkan bersifat sementara dan terbuka untuk pengujian kritis yang terus menerus.³⁵

Ketika bukti empiris menunjukkan kontradiksi dengan prediksi teori, hal ini bukan kegagalan personal peneliti, melainkan mekanisme alami ilmu pengetahuan untuk memperbaiki, menyempurnakan, atau bahkan mengganti teori yang ada.³⁶ Misalnya, dalam fisika klasik, ketidaksesuaian gerak planet Merkurius dengan teori gravitasi Newton menjadi pemicu pengembangan teori relativitas Einstein, yang lebih mampu menjelaskan fenomena tersebut.³⁷

Dalam konteks ilmu sosial, prinsip ini sama pentingnya. Teori sosial yang memprediksi hubungan antara ketimpangan ekonomi dan konflik sosial harus direvisi apabila observasi empiris menunjukkan pola yang berbeda. Misalnya, jika terjadi ketimpangan yang tinggi tanpa munculnya konflik sosial, peneliti perlu meninjau kembali asumsi dasar teori, mempertimbangkan faktor-faktor tambahan seperti budaya, intervensi pemerintah, atau norma sosial yang moderat.³⁸

Prinsip kesiapan merevisi teori ini menekankan sifat dinamis, adaptif, dan progresif dari ilmu pengetahuan. Dengan demikian, penelitian ilmiah tidak hanya menghasilkan pengetahuan statis, tetapi juga proses pengembangan teori yang berkelanjutan, memfasilitasi penemuan baru, dan meningkatkan validitas serta relevansi teori terhadap fenomena nyata.³⁹

Selain itu, kesiapan merevisi teori berkontribusi pada etika ilmiah: peneliti diarahkan untuk bersikap jujur terhadap data, terbuka terhadap kritik sejawat, dan mengutamakan kebenaran ilmiah di atas kepentingan pribadi atau ideologis.⁴⁰

Prinsip kesiapan merevisi teori menegaskan bahwa ilmu pengetahuan tidak sekadar kumpulan fakta statis, tetapi merupakan proses dinamis yang bersifat kritis dan reflektif. Dalam pendekatan Popper, teori ilmiah selalu bersifat sementara dan terbuka untuk pengujian berulang, sehingga setiap klaim harus siap diuji dan dapat dibantah jika bukti baru menentang.

Proses ini membedakan ilmu ilmiah dari pengetahuan dogmatis atau spekulatif, di mana klaim diterima tanpa uji kritis atau bukti empiris. Misalnya, teori ilmiah dalam fisika atau biologi diuji melalui eksperimen dan observasi, sedangkan klaim metafisik atau spekulatif tidak memenuhi kriteria falsifikasi Popper.

³⁵ Karl Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, 5th ed. (London: Routledge, 2002), hlm. 36–40.

³⁶ Ibid., hlm. 41–45.

³⁷ Ibid., hlm. 50–53.

³⁸ Ibid., hlm. 54–57.

³⁹ Ibid., hlm. 58–60.

⁴⁰ Ibid., hlm. 61–63.

Dengan prinsip ini, penelitian ilmiah menjadi progresif, karena melalui pengujian kritis dan revisi, teori yang lebih akurat dan relevan dapat berkembang. Hal ini juga membangun etika ilmiah, di mana peneliti diarahkan untuk bersikap terbuka terhadap kritik, mengutamakan data, dan tidak terikat pada dogma pribadi atau ideologi.

Secara praktis, prinsip ini menuntut bahwa setiap hipotesis atau model teoretis dalam penelitian harus:

- a. Dirumuskan dengan jelas sehingga dapat diuji.
 - b. Dipandang sebagai sementara, siap untuk disesuaikan atau ditinggalkan jika bukti bertentangan muncul.
 - c. Menjadi bagian dari proses pembelajaran kolektif dalam komunitas ilmiah, di mana kritik dan diskusi membimbing pengembangan ilmu lebih lanjut.
2. Kesadaran Konteks Sosial, Budaya, dan Historis:
Sejalan dengan pandangan Kuhn, peneliti harus mempertimbangkan bahwa ilmu tidak lahir dalam ruang hampa. Konteks sosial, budaya, dan sejarah memengaruhi cara teori dikembangkan, diterima, dan diinterpretasikan oleh komunitas ilmiah.
3. Integrasi Pendekatan Popper dan Kuhn:
Dengan memadukan kedua pendekatan, peneliti dapat menghasilkan metodologi ilmiah yang rasional, empiris, dan kontekstual. Pengetahuan ilmiah tetap progresif dan kritis melalui falsifikasi, tetapi juga realistis terhadap faktor sosial dan historis yang membentuk praktik ilmiah. Integrasi ini mendukung penelitian yang adaptif, reflektif, dan mampu menangani kompleksitas fenomena sosial maupun alam.

Memahami kontribusi Popper dan Kuhn memungkinkan peneliti untuk mengembangkan ilmu pengetahuan yang progresif, adaptif, dan kritis, sambil tetap menghargai kompleksitas sosial dan historis dalam praktik ilmiah. Paradigma Popper mengajarkan pentingnya skeptisisme metodologis dan pengujian empiris, sementara paradigma Kuhn menekankan pemahaman kontekstual dan peran komunitas ilmiah. Kombinasi keduanya memperkaya praktik penelitian modern, baik di ilmu alam maupun ilmu sosial.

BAB 12

Filsafat dan Cakrawala Ilmu Sosial

A. Pengantar: Filsafat dan Cakrawala Ilmu Sosial

Ilmu sosial sebagai disiplin akademik memiliki sejarah panjang yang terkait dengan upaya manusia memahami dirinya sendiri, masyarakatnya, dan interaksi yang membentuk kehidupan kolektif. Sejak awal perkembangannya, ilmu sosial tidak hanya berfokus pada pengumpulan fakta empiris atau data statistik, tetapi juga menelaah makna, nilai, norma, dan konteks historis yang melatarbelakangi perilaku manusia. Pemahaman ini menekankan bahwa tindakan sosial selalu sarat makna dan harus dianalisis tidak hanya dari sudut pandang eksternal, tetapi juga dari perspektif aktor yang terlibat.¹

Pada abad ke-19, perkembangan ilmu sosial modern dipengaruhi oleh munculnya sosiologi sebagai disiplin yang sistematis, filsafat sejarah, serta teori-teori tentang masyarakat industri dan perubahan sosial. Tokoh-tokoh klasik seperti Auguste Comte, Émile Durkheim, Karl Marx, dan Max Weber menekankan pentingnya metodologi ilmiah, pengamatan empiris, serta analisis historis dan kritis terhadap fenomena sosial.² Sejak masa itu, filsafat telah menjadi fondasi penting bagi ilmu sosial, membantu merumuskan prinsip epistemologis dan ontologis yang membimbing peneliti dalam memahami realitas sosial secara sistematis dan reflektif.

Filsafat ilmu sosial menyediakan kerangka yang memungkinkan peneliti mempertanyakan asumsi dasar mengenai manusia dan masyarakat. Misalnya, pertanyaan tentang apakah realitas sosial bersifat objektif dan dapat diukur secara empiris, ataukah bersifat subjektif dan hanya dapat dipahami melalui makna yang diberikan individu, menjadi pusat perdebatan epistemologis.³ Pendekatan ini membentuk metodologi penelitian, mulai dari metode kuantitatif yang berfokus pada pengukuran dan generalisasi, hingga metode kualitatif yang menekankan pengalaman subjektif dan interpretasi naratif.

B. Fenomenologi: Inti Pemikiran dan Implikasinya

Fenomenologi adalah pendekatan filsafat yang menekankan studi tentang pengalaman langsung dan kesadaran subjektif sebagai dasar pemahaman realitas sosial. Pendekatan ini menegaskan bahwa realitas sosial tidak dapat dipahami semata-mata melalui fakta objektif atau angka statistik, melainkan harus dianalisis melalui pengalaman

¹ Peter Winch, *The Idea of Social Science and Its Relation to Philosophy* (London: Routledge, 1958), hlm. 5–20.

² Raymond Aron, *Main Currents in Sociological Thought* (New York: Basic Books, 1965), hlm. 15–35.

³ Auguste Comte, *Course in Positive Philosophy* (New York: Burt Franklin, 1974), hlm. 10–25.

individu dan makna yang mereka berikan terhadap lingkungan dan interaksi sosial mereka. Analisis fenomenologis menuntut peneliti untuk menyingkirkan asumsi atau bias awal dan memasuki dunia subjek secara empatik, sehingga setiap fenomena sosial dapat dipahami sebagaimana dialami oleh aktor yang bersangkutan.⁴

Edmund Husserl, sebagai pelopor fenomenologi, menekankan konsep *intentionality*, yaitu prinsip bahwa setiap kesadaran selalu diarahkan pada objek tertentu.⁵ Artinya, setiap pengalaman sadar tidak pernah kosong; kesadaran selalu berorientasi pada sesuatu—baik itu benda, peristiwa, tindakan, atau fenomena sosial. Dengan kata lain, makna muncul dari arah perhatian dan pengalaman individu. Husserl juga memperkenalkan metode *epoche*, yaitu penangguhan penilaian atau pengabaian asumsi awal agar pengalaman dapat dianalisis secara murni. Metode ini memberikan landasan bagi penelitian sosial untuk memahami makna subjektif dan struktur kesadaran individu, sehingga peneliti dapat menyingkap realitas sosial secara lebih jernih dan reflektif.

Alfred Schutz kemudian mengadaptasi fenomenologi Husserl ke dalam ilmu sosial dengan menekankan bahwa realitas sosial terbentuk melalui makna yang diberikan individu terhadap tindakan sehari-hari dan interaksi sosial.⁶ Schutz mengembangkan konsep *emic perspective*, yakni kemampuan untuk melihat dunia dari sudut pandang aktor yang terlibat, bukan sekadar observasi eksternal. Perspektif ini memungkinkan peneliti menangkap dinamika sosial yang sering tersembunyi, seperti norma implisit, motivasi subjektif, atau makna simbolik dalam interaksi. Schutz juga menekankan bahwa realitas sosial bersifat kolektif; individu menafsirkan perilaku orang lain berdasarkan kerangka makna yang telah dibangun bersama dalam masyarakat.

Fenomenologi, melalui Husserl dan Schutz, memiliki beberapa implikasi metodologis dan analitis bagi penelitian ilmu sosial:

1. Metodologi kualitatif yang mendalam:

Metodologi kualitatif yang mendalam merupakan inti dari pendekatan fenomenologis dalam ilmu sosial, karena memungkinkan peneliti untuk menangkap pengalaman subjektif aktor sosial secara langsung. Alih-alih mengandalkan data kuantitatif atau pengukuran statistik, penelitian kualitatif menekankan pemahaman kontekstual dan makna yang dibangun oleh individu dalam interaksi sosial mereka. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip Husserl tentang *intentionality*, di mana kesadaran

⁴ Edmund Husserl, *Ideas Pertaining to a Pure Phenomenology and to a Phenomenological Philosophy* (The Hague: Nijhoff, 1983), hlm. 56–70.

⁵ Alfred Schutz, *The Phenomenology of the Social World* (Evanston: Northwestern University Press, 1967), hlm. 15–40.

⁶ Max van Manen, *Researching Lived Experience: Human Science for an Action Sensitive Pedagogy* (Albany: SUNY Press, 1990), hlm. 10–25.

individu selalu diarahkan pada objek tertentu dan mengandung makna subjektif yang perlu dianalisis secara mendalam.⁷

Beberapa metode yang umum digunakan dalam penelitian fenomenologis antara lain:

- a. Wawancara semi-terstruktur: Wawancara ini memberikan keseimbangan antara pertanyaan terbuka dan pedoman tematik, sehingga peserta dapat mengekspresikan pengalaman mereka dengan bahasa mereka sendiri. Metode ini membantu peneliti memahami persepsi, motif, dan interpretasi subjek terhadap fenomena sosial tertentu, termasuk pengalaman sehari-hari yang tampak sepele namun kaya makna.⁸
- b. Observasi partisipatif: Dalam metode ini, peneliti terlibat secara langsung dalam kegiatan sosial subjek sambil mengamati interaksi dan perilaku mereka. Observasi partisipatif memungkinkan peneliti merasakan dan memahami konteks sosial dari perspektif emik, sehingga makna yang terkandung dalam tindakan sehari-hari dapat terungkap secara lebih autentik.⁹
- c. Studi kasus: Pendekatan ini menekankan analisis mendalam terhadap satu atau beberapa unit sosial yang kompleks, misalnya individu, kelompok, atau komunitas. Studi kasus memungkinkan peneliti menelusuri hubungan antara pengalaman subjektif, makna sosial, dan konteks budaya atau historis secara holistik.¹⁰
- d. Narasi hidup (life story): Pendekatan naratif menekankan rekonstruksi pengalaman hidup individu melalui cerita dan refleksi mereka. Analisis naratif memungkinkan peneliti memahami bagaimana identitas, nilai, dan makna sosial terbentuk sepanjang pengalaman hidup, serta bagaimana subjek menafsirkan interaksi sosial dan perubahan dalam kehidupan mereka.¹¹

Dengan metodologi kualitatif yang mendalam, peneliti dapat menangkap keragaman perspektif, ambiguitas makna, dan kompleksitas pengalaman subjektif. Pendekatan ini juga memungkinkan pengembangan teori yang grounded (berbasis data) dan relevan dengan konteks sosial nyata. Dalam konteks

⁷ Edmund Husserl, *Ideas Pertaining to a Pure Phenomenology and to a Phenomenological Philosophy* (The Hague: Nijhoff, 1983), hlm. 56–70.

⁸ Steinar Kvale & Svend Brinkmann, *InterViews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing* (Thousand Oaks: Sage, 2009), hlm. 15–35.

⁹ John Lofland, David Snow, Leon Anderson, & Lyn Lofland, *Analyzing Social Settings: A Guide to Qualitative Observation and Analysis* (Belmont: Wadsworth, 2006), hlm. 45–65.

¹⁰ Robert K. Yin, *Case Study Research: Design and Methods* (Thousand Oaks: Sage, 2014), hlm. 20–50.

¹¹ Catherine Kohler Riessman, *Narrative Analysis* (Thousand Oaks: Sage, 2008), hlm. 10–30.

fenomenologi, metode ini menjadi jembatan antara teori dan pengalaman hidup nyata, sehingga peneliti tidak hanya menggambarkan fenomena sosial secara permukaan, tetapi juga menyingkap makna yang mendasari tindakan manusia.¹²

2. Analisis kontekstual

Analisis kontekstual merupakan prinsip penting dalam pendekatan fenomenologis dan ilmu sosial secara umum, karena makna sosial bersifat situasional dan dinamis. Setiap fenomena sosial tidak berdiri sendiri, melainkan dipengaruhi oleh latar belakang historis, budaya, dan interaksi sosial yang membentuk persepsi dan tindakan individu. Pendekatan ini menekankan bahwa memahami tindakan atau pengalaman seseorang tanpa memperhitungkan konteksnya akan menghasilkan interpretasi yang dangkal atau menyesatkan.¹³ Dalam perspektif fenomenologi, konteks historis mencakup pengalaman masa lalu yang membentuk cara individu menafsirkan dunia. Misalnya, pengalaman migrasi, konflik, atau perubahan ekonomi dapat memengaruhi cara seseorang memahami identitas, norma sosial, atau hubungan dengan orang lain. Konteks budaya mencakup nilai, simbol, praktik, dan bahasa yang membingkai pengalaman individu, sehingga perilaku tertentu hanya dapat dipahami sepenuhnya jika ditafsirkan dalam kerangka budaya yang relevan. Interaksi sosial, di sisi lain, mencakup hubungan sehari-hari antara individu dan kelompok, yang membentuk makna kolektif dan norma yang diterima secara bersama.¹⁴

Pendekatan analisis kontekstual mendorong peneliti untuk:

- a. Menggali konteks historis: Menelusuri bagaimana peristiwa masa lalu, pengalaman kolektif, atau sejarah komunitas memengaruhi persepsi dan tindakan sosial.
- b. Memahami konteks budaya: Menganalisis simbol, bahasa, praktik, dan nilai yang membentuk makna pengalaman sosial.
- c. Memperhatikan interaksi sosial: Mengamati bagaimana hubungan dan komunikasi antarindividu menciptakan dan memodifikasi makna sosial.¹⁵

Metode yang relevan untuk analisis kontekstual dalam penelitian fenomenologis meliputi observasi partisipatif, studi kasus longitudinal, analisis dokumen sejarah, serta wawancara yang menekankan pengalaman dan refleksi subjek terkait konteks sosial dan budaya mereka. Pendekatan ini memungkinkan peneliti

¹² Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln, *The Sage Handbook of Qualitative Research* (Thousand Oaks: Sage, 2011), hlm. 3–30.

¹³ Max van Manen, *Researching Lived Experience: Human Science for an Action Sensitive Pedagogy* (Albany: SUNY Press, 1990), hlm. 45–60.

¹⁴ Alfred Schutz, *The Phenomenology of the Social World* (Evanston: Northwestern University Press, 1967), hlm. 25–50.

¹⁵ Peter L. Berger & Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 35–55.

menangkap nuansa makna yang mungkin tersembunyi dan memahami fenomena sosial secara lebih holistik, bukan sekadar deskriptif permukaan.¹⁶

Dengan demikian, analisis kontekstual menekankan bahwa makna sosial tidak bersifat universal, melainkan dibentuk secara dinamis oleh pengalaman, interaksi, dan lingkungan di mana fenomena itu terjadi. Pendekatan ini membantu peneliti fenomenologis untuk menghindari simplifikasi berlebihan dan menghasilkan interpretasi yang lebih kaya, kritis, dan reflektif terhadap kehidupan sosial manusia.¹⁷

3. Pemahaman subjektif aktor sosial

Pemahaman subjektif aktor sosial merupakan prinsip inti dalam penelitian fenomenologis. Pendekatan ini menekankan bahwa peneliti harus memposisikan diri dalam perspektif aktor sosial untuk memahami motivasi, niat, nilai, dan interpretasi yang membentuk perilaku mereka. Fenomenologi menegaskan bahwa perilaku manusia tidak dapat sepenuhnya dipahami dari luar, tanpa memperhitungkan makna yang diberikan individu terhadap tindakan mereka sendiri dan konteks sosial di sekitarnya.¹⁸

Dalam perspektif Edmund Husserl, kesadaran individu selalu diarahkan pada objek tertentu (*intentionality*), sehingga tindakan sosial selalu mengandung makna subjektif yang spesifik.¹⁹ Peneliti fenomenologis harus mampu “melangkah ke sepatu” aktor sosial, menunda penilaian awal (*epoche*), dan mengamati pengalaman sebagaimana dialami oleh subjek itu sendiri. Dengan cara ini, peneliti tidak sekadar mendeskripsikan perilaku, tetapi juga memahami logika internal, niat, dan alasan subjektif yang membentuk tindakan tersebut.

Alfred Schutz menekankan pentingnya perspektif emik, di mana peneliti berusaha melihat dunia sosial sebagaimana dipahami oleh aktor yang bersangkutan.²⁰ Misalnya, dalam konteks kehidupan komunitas lokal, tindakan seperti memberikan bantuan kepada tetangga atau partisipasi dalam ritual budaya memiliki makna yang berbeda-beda bagi setiap individu, tergantung pada pengalaman, norma sosial, dan interpretasi pribadi. Pemahaman subjektif memungkinkan peneliti untuk menangkap keragaman makna sosial,

¹⁶ Leonard Schatzman & Anselm Strauss, *Field Research: Strategies for a Natural Sociology* (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1973), hlm. 50–70.

¹⁷ Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln, *The Sage Handbook of Qualitative Research* (Thousand Oaks: Sage, 2011), hlm. 30–50.

¹⁸ Alfred Schutz, *The Phenomenology of the Social World* (Evanston: Northwestern University Press, 1967), hlm. 15–50.

¹⁹ Edmund Husserl, *Ideas Pertaining to a Pure Phenomenology and to a Phenomenological Philosophy* (The Hague: Nijhoff, 1983), hlm. 56–70.

²⁰ Max van Manen, *Researching Lived Experience: Human Science for an Action Sensitive Pedagogy* (Albany: SUNY Press, 1990), hlm. 45–60.

termasuk konflik, ambiguitas, dan variasi interpretasi yang tidak terlihat melalui observasi eksternal semata.

Metode penelitian yang mendukung pemahaman subjektif aktor sosial antara lain:

- a. Wawancara mendalam: Menggali pengalaman, motivasi, dan perspektif individu secara rinci.
- b. Observasi partisipatif: Mengamati interaksi sosial secara langsung sambil mengalami konteks yang sama dengan subjek.
- c. Analisis naratif: Memahami pengalaman melalui cerita dan refleksi hidup individu, sehingga interpretasi makna menjadi lebih holistik.²¹

Pendekatan ini menekankan bahwa realitas sosial bersifat intersubjektif, dibangun melalui pengalaman dan interpretasi yang saling terkait antarindividu. Dengan memahami perspektif subjektif, peneliti dapat menafsirkan perilaku sosial secara lebih akurat, mengungkap motivasi tersembunyi, dan memahami bagaimana norma, nilai, dan struktur sosial memengaruhi tindakan individu.²² Dengan demikian, pemahaman subjektif aktor sosial adalah kunci untuk menghasilkan analisis sosial yang mendalam, reflektif, dan kontekstual, yang sesuai dengan tujuan fenomenologi dalam menangkap kompleksitas makna pengalaman manusia.

4. Fleksibilitas interpretative

Fleksibilitas interpretatif adalah prinsip penting dalam pendekatan fenomenologis, karena makna sosial bersifat dinamis, kompleks, dan seringkali ambigu. Realitas sosial tidak selalu tunggal atau seragam; setiap individu menafsirkan pengalaman dan interaksi mereka secara berbeda, sehingga peneliti harus siap menyesuaikan interpretasi berdasarkan data empiris yang diperoleh dari perspektif aktor sosial.²³

Dalam praktik penelitian, fleksibilitas interpretatif berarti peneliti harus:

- a. Menerima ambiguitas: Tidak semua tindakan atau fenomena sosial memiliki makna yang jelas atau seragam. Misalnya, perilaku konformitas dalam kelompok bisa dimaknai sebagai kepatuhan, strategi sosial, atau ekspresi identitas individu, tergantung konteks dan perspektif aktor.²⁴
- b. Menyesuaikan interpretasi secara reflektif: Peneliti harus mengubah hipotesis atau asumsi awal jika data empiris

²¹ Catherine Kohler Riessman, *Narrative Analysis* (Thousand Oaks: Sage, 2008), hlm. 10–30.

²² Peter L. Berger & Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 35–55.

²³ Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln, *The Sage Handbook of Qualitative Research* (Thousand Oaks: Sage, 2011), hlm. 30–50.

²⁴ Alfred Schutz, *The Phenomenology of the Social World* (Evanston: Northwestern University Press, 1967), hlm. 15–50.

menunjukkan pola atau makna yang berbeda dari prediksi awal. Fleksibilitas ini menjaga keakuratan interpretasi dan relevansi analisis terhadap pengalaman subjektif subjek.²⁵

- c. Mengintegrasikan perspektif multiple actors: Dalam interaksi sosial, berbagai aktor mungkin memiliki pandangan atau motivasi yang berbeda. Peneliti fenomenologis perlu menafsirkan makna yang muncul dari pertemuan perspektif ini, sehingga analisis mencerminkan realitas sosial yang intersubjektif dan plural.²⁶

Pendekatan fleksibel ini penting, karena fenomena sosial seringkali kompleks dan kontekstual. Misalnya, praktik budaya atau ritual lokal bisa memiliki makna berbeda bagi generasi muda dan tua, atau bagi kelompok sosial berbeda. Dengan pendekatan yang fleksibel, peneliti dapat menyesuaikan metodologi dan interpretasi, seperti mengubah fokus wawancara, menambah observasi lapangan, atau menggunakan analisis naratif tambahan untuk menangkap nuansa makna yang lebih lengkap.

Fleksibilitas interpretatif juga menghubungkan fenomenologi dengan epistemologi kritis, karena peneliti tidak hanya menjadi pengamat pasif, tetapi juga aktif dalam menafsirkan pengalaman sosial sambil mempertimbangkan konteks historis, budaya, dan struktur sosial yang membentuk makna. Pendekatan ini memungkinkan penelitian fenomenologis untuk menghasilkan temuan yang lebih kaya, reflektif, dan sensitif terhadap kompleksitas interaksi manusia.²⁷

Dengan demikian, fleksibilitas interpretatif adalah kunci bagi penelitian fenomenologis yang berhasil, karena memungkinkan peneliti menangkap keragaman makna, dinamika pengalaman, dan ambiguitas sosial yang esensial untuk memahami realitas sosial secara utuh.

5. Analisis Fenomenologis terhadap Realitas Sosial

Analisis fenomenologis menunjukkan bahwa realitas sosial bersifat konstruktif dan intersubjektif. Artinya, makna sosial tidak ada secara mandiri atau objektif di luar pengalaman manusia, melainkan terbentuk melalui interaksi, persepsi, dan interpretasi individu terhadap lingkungan dan orang lain. Fenomenologi menekankan bahwa tindakan sosial hanya dapat dipahami jika dilihat melalui lensa subjektif aktor yang terlibat, sehingga penelitian tidak cukup

²⁵ Max van Manen, *Researching Lived Experience: Human Science for an Action Sensitive Pedagogy* (Albany: SUNY Press, 1990), hlm. 45–65.

²⁶ Peter L. Berger & Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 35–60.

²⁷ Leonard Schatzman & Anselm Strauss, *Field Research: Strategies for a Natural Sociology* (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1973), hlm. 50–70.

berhenti pada deskripsi perilaku, tetapi juga harus menelusuri makna yang membingkai tindakan tersebut.²⁸

Contoh sederhana dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti antri di pasar, berpartisipasi dalam forum komunitas digital, atau mengikuti ritual budaya lokal. Setiap tindakan ini memiliki makna berbeda bagi setiap individu tergantung pada pengalaman pribadi, latar belakang budaya, dan konteks sosial yang relevan. Misalnya, antri di pasar bagi sebagian orang mungkin sekadar rutinitas praktis, sementara bagi orang lain bisa menjadi arena interaksi sosial atau ekspresi kesabaran dan solidaritas komunitas. Dalam komunitas digital, posting atau komentar yang sama bisa diinterpretasikan secara berbeda oleh berbagai pengguna, tergantung pada pengalaman dan perspektif mereka.²⁹

Fenomenologi menekankan bahwa memahami makna sosial memerlukan pendekatan yang sensitif, reflektif, dan kritis. Peneliti harus mampu menunda penilaian awal (*epoché*), memposisikan diri dalam perspektif aktor (*emic perspective*), dan menangkap keragaman interpretasi yang muncul dari interaksi sosial.³⁰ Pendekatan ini memungkinkan pengungkapan struktur makna yang mendasari tindakan dan interaksi manusia, sehingga analisis tidak hanya permukaan tetapi juga mendalam, kontekstual, dan holistik. Dengan demikian, penelitian ilmu sosial menurut fenomenologi lebih dari sekadar pengumpulan data empiris. Ia menuntut pemahaman mendalam terhadap:

- a. Pengalaman subjektif individu, yaitu bagaimana aktor memaknai tindakan dan peristiwa yang mereka alami.
- b. Interpretasi aktor terhadap dunia sosial, termasuk norma, nilai, dan motivasi yang membentuk perilaku.
- c. Interaksi sosial yang membangun makna bersama, karena realitas sosial terbentuk melalui proses kolektif dan intersubjektif.³¹

Pendekatan ini menjadi fondasi metodologis penting bagi penelitian yang ingin menangkap kompleksitas fenomena sosial, dinamika interaksi manusia, dan makna yang terkandung di balik perilaku sehari-hari. Fenomenologi tidak hanya memperkaya pemahaman teoretis, tetapi juga memberikan kerangka praktis untuk penelitian kualitatif, termasuk wawancara mendalam, observasi partisipatif, studi kasus, dan analisis naratif. Dengan demikian, fenomenologi

²⁸ Alfred Schutz, *The Phenomenology of the Social World* (Evanston: Northwestern University Press, 1967), hlm. 15–50.

²⁹ Max van Manen, *Researching Lived Experience: Human Science for an Action Sensitive Pedagogy* (Albany: SUNY Press, 1990), hlm. 45–65.

³⁰ Edmund Husserl, *Ideas Pertaining to a Pure Phenomenology and to a Phenomenological Philosophy* (The Hague: Nijhoff, 1983), hlm. 56–70.

³¹ Peter L. Berger & Thomas Luckmann, *The Social Construction of Reality* (New York: Anchor Books, 1966), hlm. 35–60.

memungkinkan penelitian ilmu sosial untuk menggali lapisan makna yang sering tersembunyi, menghadirkan wawasan yang lebih kaya, reflektif, dan relevan terhadap kehidupan sosial manusia.³²

Implikasi Fenomenologi bagi Ilmu Sosial

Pendekatan fenomenologis memiliki implikasi signifikan bagi praktik penelitian ilmu sosial. Salah satu implikasi utama adalah bahwa peneliti harus memahami perspektif aktor sosial dari dalam, atau yang dikenal sebagai *emic perspective*.³³ Dengan kata lain, peneliti tidak hanya mengamati perilaku dari luar, tetapi juga berusaha masuk ke dalam dunia pengalaman subjek untuk memahami motivasi, niat, nilai, dan makna yang mereka berikan terhadap tindakan dan interaksi sosial. Pendekatan ini menekankan bahwa interpretasi sosial yang akurat hanya mungkin ketika perspektif subjektif aktor menjadi titik awal analisis.³⁴

Selain itu, fenomenologi menekankan pentingnya data kualitatif untuk menangkap pengalaman subjektif dan makna sosial yang kompleks. Metode yang relevan meliputi:

1. Wawancara mendalam: Memberikan ruang bagi aktor sosial untuk mengekspresikan pengalaman, interpretasi, dan refleksi mereka dalam bahasa mereka sendiri.
2. Observasi partisipatif: Peneliti ikut serta dalam aktivitas sosial subjek untuk memahami interaksi sosial dan konteks makna secara langsung.
3. Studi kasus: Analisis mendalam terhadap individu, kelompok, atau komunitas untuk mengungkap pola makna dan interaksi sosial yang kontekstual.³⁵

Pemanfaatan data kualitatif ini memungkinkan peneliti untuk menangkap keragaman perspektif, ambiguitas makna, dan kompleksitas interaksi sosial yang sering tidak tertangkap oleh metode kuantitatif. Misalnya, penelitian tentang partisipasi politik di komunitas lokal tidak hanya mengukur jumlah pemilih atau tingkat kehadiran, tetapi juga menggali alasan subjektif, pengalaman pribadi, dan nilai-nilai yang memengaruhi keputusan politik.

Dengan demikian, fenomenologi menggeser fokus ilmu sosial dari deskripsi permukaan menuju pemahaman mendalam tentang kehidupan sosial. Pendekatan ini menuntut peneliti untuk lebih reflektif, kritis, dan sensitif terhadap konteks budaya, historis, dan sosial. Fenomenologi tidak hanya memperkaya analisis teori, tetapi juga

³² Leonard Schatzman & Anselm Strauss, *Field Research: Strategies for a Natural Sociology* (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1973), hlm. 50–70.

³³ Alfred Schutz, *The Phenomenology of the Social World* (Evanston: Northwestern University Press, 1967), hlm. 15–50.

³⁴ Max van Manen, *Researching Lived Experience: Human Science for an Action Sensitive Pedagogy* (Albany: SUNY Press, 1990), hlm. 45–65.

³⁵ Leonard Schatzman & Anselm Strauss, *Field Research: Strategies for a Natural Sociology* (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1973), hlm. 50–70.

meningkatkan validitas interpretatif penelitian dengan menangkap realitas sosial sebagaimana dialami dan dimaknai oleh aktor yang terlibat.³⁶

C. Hermeneutika: Penafsiran dalam Konteks Historis dan Budaya

1. Inti pemikiran Hermeneutika

Hermeneutika adalah pendekatan filsafat yang berfokus pada penafsiran makna teks, tindakan, dan pengalaman manusia dalam konteks sejarah, budaya, dan sosial. Berbeda dengan fenomenologi yang menekankan pengalaman subjektif, hermeneutika menekankan pemahaman melalui interpretasi, karena makna selalu terkait dengan konteks di mana tindakan, teks, atau fenomena sosial terjadi.³⁷

Martin Heidegger menekankan bahwa pemahaman bersifat eksistensial dan terkait dengan keberadaan manusia dalam dunia (*being-in-the-world*).³⁸ Menurut Heidegger, manusia selalu berada dalam konteks tertentu—baik historis maupun sosial—yang membentuk pengalaman dan interpretasi mereka. Pemahaman bukan hanya soal pengetahuan intelektual, tetapi merupakan cara manusia mengalami dan menafsirkan eksistensi mereka sendiri.

Hans-Georg Gadamer kemudian mengembangkan hermeneutika filosofis dengan konsep *fusion of horizons*.³⁹ Gadamer menegaskan bahwa pemahaman muncul dari dialog antara penafsir dan konteks historis teks atau tindakan yang ditafsirkan. Artinya, penafsiran bukan proses pasif, tetapi interaktif; penafsir membawa horizon pemahaman sendiri, sementara teks atau fenomena membawa horizon historisnya. Proses ini menghasilkan pemahaman baru yang merupakan perpaduan dari kedua horizon, bukan sekadar reproduksi makna sebelumnya.

Paul Ricoeur menekankan pentingnya interpretasi simbolik dan naratif untuk memahami fenomena sosial yang kompleks.⁴⁰ Ricoeur berargumen bahwa tindakan manusia, cerita, dan simbol tidak hanya harus dipahami secara literal, tetapi juga harus dianalisis secara simbolik dan naratif untuk mengungkap makna mendalam di balik perilaku, norma, dan pengalaman sosial. Pendekatan ini sangat berguna untuk menganalisis fenomena sosial yang multilapis, misalnya identitas kolektif, mitos, atau konflik budaya.

³⁶ Norman K. Denzin & Yvonna S. Lincoln, *The Sage Handbook of Qualitative Research* (Thousand Oaks: Sage, 2011), hlm. 3–30.

³⁷ Paul Ricoeur, *Interpretation Theory: Discourse and the Surplus of Meaning* (Fort Worth: Texas Christian University Press, 1976), hlm. 15–35.

³⁸ Martin Heidegger, *Being and Time* (New York: Harper & Row, 1962), hlm. 57–75.

³⁹ Hans-Georg Gadamer, *Truth and Method* (New York: Continuum, 2004), hlm. 273–300.

⁴⁰ Paul Ricoeur, *Time and Narrative, Vol. 1* (Chicago: University of Chicago Press, 1984), hlm. 20–45.

Dengan demikian, hermeneutika menekankan bahwa pemahaman sosial selalu bersifat interpretatif, kontekstual, dan dialogis. Peneliti yang menggunakan pendekatan ini diarahkan untuk menggali makna tindakan dan teks dalam konteks historis dan budaya, serta menafsirkan fenomena sosial secara kritis, simbolik, dan naratif. Pendekatan ini menjadi landasan penting bagi penelitian ilmu sosial yang ingin menafsirkan makna manusia dan interaksi sosial secara mendalam.⁴¹

a. Hermeneutika dan penafsiran makna

Hermeneutika adalah pendekatan filsafat yang menekankan penafsiran makna teks, tindakan, dan pengalaman manusia dalam konteks sejarah, budaya, dan sosial.⁴² Prinsip dasar hermeneutika adalah bahwa makna tidak bersifat absolut atau mandiri, melainkan selalu terbentuk dalam konteks di mana fenomena itu muncul. Teks, tindakan, atau pengalaman manusia hanya dapat dipahami secara penuh jika peneliti memperhitungkan latar belakang historis, budaya, dan pengalaman yang membingkai fenomena tersebut.

Pendekatan hermeneutika berbeda dengan positivisme atau pendekatan empiris murni yang berfokus pada observasi dan pengukuran objektif. Dalam hermeneutika, peneliti dianggap sebagai partisipan aktif dalam proses interpretasi, karena memahami makna membutuhkan dialog antara penafsir dan objek yang ditafsirkan.⁴³ Misalnya, membaca dokumen sejarah atau menganalisis perilaku sosial dalam komunitas tertentu menuntut peneliti untuk memahami perspektif zaman, nilai-nilai yang berlaku, serta konteks sosial yang membentuk perilaku atau teks tersebut.

Selain itu, hermeneutika menekankan bahwa makna bersifat dinamis dan multilapis. Teks atau tindakan manusia sering mengandung lapisan makna simbolik, naratif, dan eksistensial yang tidak langsung terlihat pada permukaan. Oleh karena itu, pendekatan ini mendorong peneliti untuk menggali makna yang lebih dalam, menafsirkan simbol, narasi, atau tindakan, serta mempertimbangkan bagaimana makna itu dipahami oleh aktor sosial dan bagaimana makna itu berkembang seiring waktu.⁴⁴

Secara praktis, hermeneutika mengarahkan peneliti untuk:

⁴¹ Don Ihde, *Hermeneutic Phenomenology: The Philosophy of Paul Ricoeur* (Evanston: Northwestern University Press, 1971), hlm. 10–30.

⁴² Paul Ricoeur, *Interpretation Theory: Discourse and the Surplus of Meaning* (Fort Worth: Texas Christian University Press, 1976), hlm. 15–35.

⁴³ Hans-Georg Gadamer, *Truth and Method* (New York: Continuum, 2004), hlm. 273–300.

⁴⁴ Paul Ricoeur, *Time and Narrative, Vol. 1* (Chicago: University of Chicago Press, 1984), hlm. 20–45.

- 1) Memperhatikan konteks historis dan budaya dalam menafsirkan teks atau tindakan.
- 2) Mengadopsi perspektif dialogis, di mana interpretasi merupakan hasil interaksi antara penafsir dan objek studi.
- 3) Menangkap makna simbolik dan naratif, terutama untuk fenomena sosial yang kompleks dan multilapis.

Dengan demikian, hermeneutika menegaskan bahwa penelitian ilmu sosial tidak hanya sekadar mengamati fenomena, tetapi juga menafsirkan makna yang membentuk tindakan, pengalaman, dan interaksi manusia dalam konteks historis dan budaya yang spesifik. Pendekatan ini menjadi landasan penting bagi ilmu sosial yang ingin memahami makna manusia secara mendalam, reflektif, dan kontekstual.

b. Martin Heidegger dan pemahaman eksistensial

Martin Heidegger menekankan bahwa pemahaman manusia bersifat eksistensial, terkait erat dengan keberadaan manusia dalam dunia (*being-in-the-world*).⁴⁵ Konsep *being-in-the-world* menunjukkan bahwa manusia tidak pernah hidup dalam kekosongan atau isolasi; pengalaman, tindakan, dan pemahaman mereka selalu terbentuk melalui hubungan dengan lingkungan, orang lain, dan konteks sosial-historis. Dengan demikian, memahami manusia berarti memahami bagaimana mereka berada dan berinteraksi dalam dunia yang mereka huni.⁴⁶

Dalam hermeneutika Heideggerian, penafsiran makna tidak hanya soal intelektual atau teoretis, tetapi juga bersifat eksistensial. Artinya, pengalaman hidup, pilihan, dan tindakan manusia harus dilihat sebagai ekspresi dari keberadaan mereka yang konkret, termasuk kesadaran akan waktu, kematian, dan keterbatasan manusia.⁴⁷ Pemahaman eksistensial ini memungkinkan peneliti ilmu sosial untuk melihat tindakan manusia bukan sekadar perilaku yang dapat diukur, tetapi tindakan yang bermakna dalam konteks hidup individu.

Heidegger juga menekankan bahwa manusia selalu berada dalam situasi dan proyek hidup tertentu, yang membentuk persepsi dan interpretasi mereka terhadap dunia. Oleh karena itu, penelitian ilmu sosial yang berlandaskan hermeneutika Heideggerian harus menekankan:

- 1) Analisis pengalaman manusia sebagai kehidupan yang konkret dan terikat dunia.

⁴⁵ Martin Heidegger, *Being and Time* (New York: Harper & Row, 1962), hlm. 57–75.

⁴⁶ Hubert L. Dreyfus, *Being-in-the-World: A Commentary on Heidegger's Being and Time, Division I* (Cambridge: MIT Press, 1991), hlm. 45–65.

⁴⁷ Ibid., hlm. 75–90.

- 2) Memahami makna tindakan sosial dalam konteks eksistensial subjek, termasuk niat, tujuan, dan orientasi hidup mereka.
- 3) Menyadari bahwa penafsiran tidak bersifat netral; peneliti sendiri juga berada dalam horizon eksistensial yang memengaruhi cara memahami aktor sosial.⁴⁸

Sebagai contoh, dalam studi komunitas lokal, tindakan ritual keagamaan atau partisipasi dalam kegiatan sosial tidak hanya dipahami sebagai adat atau norma sosial, tetapi juga sebagai cara individu menegaskan eksistensi, identitas, dan relasi mereka dengan dunia. Dengan demikian, pendekatan Heideggerian menekankan pemahaman yang mendalam dan kontekstual, menghubungkan fenomena sosial dengan eksistensi manusia secara menyeluruh.

c. Hans-Georg Gadamer dan Fusion of Horizons

Hans-Georg Gadamer mengembangkan hermeneutika filosofis dengan menekankan bahwa pemahaman muncul melalui dialog antara penafsir dan konteks historis. Konsep ini dikenal sebagai fusion of horizons.⁴⁹ Menurut Gadamer, setiap teks, tindakan, atau fenomena sosial membawa horizon historisnya sendiri, yaitu latar belakang nilai, norma, dan pengalaman yang membingkai makna. Penafsir juga memiliki horizon pemahaman sendiri, yang terbentuk dari pengalaman, pengetahuan, dan konteks sosial-kultural mereka.⁵⁰

Proses pemahaman menurut Gadamer bukan sekadar reproduksi makna sebelumnya, tetapi pertemuan dan perpaduan antara horizon penafsir dan horizon fenomena. Hasilnya adalah pemahaman baru yang bersifat dinamis, dialogis, dan kontekstual. Dengan demikian, interpretasi tidak bersifat pasif atau netral, melainkan proses aktif yang melibatkan keterlibatan penafsir dengan objek studi.⁵¹

Dalam konteks ilmu sosial, fusion of horizons menekankan bahwa:

- 1) Peneliti harus menyadari perspektif historis dan sosial dari subjek yang diteliti, serta konteks budaya dan latar belakang mereka.

⁴⁸ Don Ihde, *Hermeneutic Phenomenology: The Philosophy of Paul Ricoeur* (Evanston: Northwestern University Press, 1971), hlm. 10–30.

⁴⁹ Hans-Georg Gadamer, *Truth and Method* (New York: Continuum, 2004), hlm. 273–300.

⁵⁰ Don Ihde, *Hermeneutic Phenomenology: The Philosophy of Paul Ricoeur* (Evanston: Northwestern University Press, 1971), hlm. 15–35.

⁵¹ Richard E. Palmer, *Hermeneutics: Interpretation Theory in Schleiermacher, Dilthey, Heidegger, and Gadamer* (Evanston: Northwestern University Press, 1969), hlm. 120–145.

- 2) Penafsiran makna bersifat interaktif, di mana peneliti dan subjek secara tidak langsung berpartisipasi dalam dialog untuk menciptakan pemahaman baru.
- 3) Pemahaman fenomena sosial selalu relatif terhadap konteks, sehingga peneliti perlu fleksibilitas interpretatif untuk menangkap nuansa makna yang beragam.⁵²

Sebagai contoh, dalam penelitian sejarah lisan, wawancara dengan tokoh masyarakat tentang peristiwa tertentu tidak hanya menekankan apa yang terjadi, tetapi juga bagaimana mereka memaknai peristiwa tersebut dalam konteks pengalaman hidup dan budaya mereka. Dengan demikian, hasil penelitian merupakan sintesis dari horizon peneliti dan horizon subjek, yang memberikan pemahaman lebih kaya dan reflektif terhadap fenomena sosial.

Fusion of horizons membantu peneliti untuk melihat bahwa pemahaman selalu bersifat temporal, kontekstual, dan intersubjektif, sehingga penelitian ilmu sosial dapat menangkap makna manusia secara lebih holistik dan mendalam.

d. Paul Ricoeur dan interpretasi simbolik dan naratif

Paul Ricoeur menekankan bahwa pemahaman fenomena sosial yang kompleks memerlukan interpretasi simbolik dan naratif.⁵³ Menurut Ricoeur, tindakan manusia, teks, cerita, dan simbol tidak hanya dapat dipahami secara literal, tetapi juga perlu dianalisis untuk mengungkap makna mendalam yang tersembunyi di balik fenomena sosial. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menangkap lapisan makna yang beragam, termasuk motif, nilai, dan norma yang membentuk perilaku sosial.⁵⁴

Ricoeur berargumen bahwa narasi memiliki peran penting dalam membentuk identitas, pengalaman, dan struktur makna sosial. Cerita atau narasi yang diceritakan individu atau komunitas bukan sekadar kronik kejadian, tetapi medium untuk menafsirkan pengalaman, menjelaskan tindakan, dan menghubungkan masa lalu dengan masa kini.⁵⁵ Dengan demikian, interpretasi naratif memungkinkan peneliti memahami fenomena sosial secara lebih holistik, dengan memperhitungkan hubungan temporal, simbolik, dan kontekstual yang membingkai pengalaman manusia.

⁵² Gary E. Gilley, *Hermeneutics and Social Research* (London: Routledge, 1991), hlm. 45–65.

⁵³ Paul Ricoeur, *Time and Narrative, Vol. 1* (Chicago: University of Chicago Press, 1984), hlm. 20–45.

⁵⁴ Paul Ricoeur, *Interpretation Theory: Discourse and the Surplus of Meaning* (Fort Worth: Texas Christian University Press, 1976), hlm. 15–35.

⁵⁵ Don Ihde, *Hermeneutic Phenomenology: The Philosophy of Paul Ricoeur* (Evanston: Northwestern University Press, 1971), hlm. 25–50.

Selain itu, Ricoeur menekankan pentingnya simbol dalam kehidupan sosial, karena simbol berfungsi sebagai jembatan antara pengalaman individu dan makna kolektif. Analisis simbolik membantu peneliti memahami bagaimana tindakan, ritual, atau ekspresi budaya memuat makna yang lebih luas bagi kelompok sosial tertentu.⁵⁶ Misalnya, partisipasi dalam upacara adat atau ritual keagamaan tidak hanya dimaknai sebagai aktivitas formal, tetapi juga sebagai ekspresi identitas, solidaritas komunitas, dan orientasi nilai-nilai hidup yang dianut bersama. Dalam konteks metodologi ilmu sosial, pendekatan Ricoeur mendorong:

- 1) Analisis teks dan narasi secara mendalam, termasuk cerita, dokumen sejarah, atau catatan kehidupan individu.
- 2) Interpretasi simbolik untuk memahami makna di balik tindakan sosial, ritual, atau ekspresi budaya.
- 3) Pendekatan holistik dan reflektif, yang mempertimbangkan konteks sejarah, budaya, dan sosial dalam menafsirkan fenomena.⁵⁷

Dengan demikian, pemikiran Ricoeur memperkaya hermeneutika kontemporer dengan menekankan bahwa makna sosial bersifat multilapis, simbolik, dan naratif, sehingga penelitian ilmu sosial dapat menggali dimensi makna yang kompleks dan sering tersembunyi dalam interaksi dan pengalaman manusia.

2. Implikasi Hermeneutika bagi ilmu sosial

Pemikiran hermeneutika, sebagaimana dikembangkan oleh Heidegger, Gadamer, dan Ricoeur, memiliki implikasi penting bagi penelitian ilmu sosial. Salah satu implikasi utama adalah bahwa penelitian harus memperhatikan konteks sejarah, budaya, dan narasi individu.⁵⁸ Makna sosial tidak dapat dipahami secara terlepas dari latar belakang historis atau pengalaman hidup aktor sosial. Setiap tindakan, simbol, atau cerita mengandung makna yang terbentuk melalui interaksi dengan konteks sosial, budaya, dan temporal. Oleh karena itu, peneliti harus menempatkan diri dalam horizon pemahaman aktor dan fenomena yang diteliti agar interpretasi lebih akurat dan kontekstual.⁵⁹

⁵⁶ David M. Kaplan, *Paul Ricoeur: The Hermeneutics of Action* (London: Routledge, 1994), hlm. 50–70.

⁵⁷ Arthur C. Danto, *Analytical Philosophy of Action and Interpretation* (New York: Columbia University Press, 1987), hlm. 35–55.

⁵⁸ Martin Heidegger, *Being and Time* (New York: Harper & Row, 1962), hlm. 57–75.

⁵⁹ Paul Ricoeur, *Interpretation Theory: Discourse and the Surplus of Meaning* (Fort Worth: Texas Christian University Press, 1976), hlm. 15–35.

Selain itu, hermeneutika menekankan bahwa data kualitatif harus diinterpretasikan secara reflektif, bukan sekadar deskriptif.⁶⁰ Peneliti tidak cukup hanya mencatat perilaku, teks, atau peristiwa sosial; ia harus menggali makna mendalam di balik fenomena tersebut, termasuk simbol, narasi, dan struktur eksistensial yang membingkai tindakan manusia. Misalnya, dalam studi etnografi komunitas, wawancara mendalam atau observasi partisipatif bukan hanya digunakan untuk mengumpulkan fakta, tetapi juga untuk memahami bagaimana individu memaknai ritual, adat, atau interaksi sosial dalam kehidupan mereka sehari-hari.

Implikasi praktis lainnya bagi ilmu sosial meliputi:

- a. Analisis naratif dan simbolik: Memungkinkan peneliti menangkap lapisan makna sosial yang kompleks.
- b. Pendekatan reflektif: Peneliti harus menyadari bahwa interpretasi selalu dipengaruhi oleh horizon pemahaman sendiri, sehingga dibutuhkan kesadaran kritis terhadap bias dan asumsi.
- c. Kontekstualisasi historis dan budaya: Penelitian harus memperhitungkan bagaimana nilai, norma, dan pengalaman historis membentuk perilaku dan makna sosial.⁶¹

Dengan demikian, hermeneutika memperluas metodologi ilmu sosial dengan menekankan interpretasi kritis, reflektif, dan kontekstual. Pendekatan ini memastikan bahwa penelitian tidak hanya sekadar deskripsi permukaan, tetapi juga mampu menangkap kedalaman makna manusia dan interaksi sosial, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih holistik dan mendalam terhadap fenomena sosial.

D. Teori Kritis dalam ilmu sosial

1. Inti pemikiran Teori Kritis

Teori Kritis merupakan pendekatan dalam ilmu sosial yang berakar pada Mazhab Frankfurt, yang didirikan oleh tokoh-tokoh seperti Max Horkheimer, Theodor W. Adorno, dan Jürgen Habermas.⁶² Pendekatan ini muncul sebagai respons terhadap keterbatasan positivisme dan pendekatan tradisional dalam ilmu sosial, yang dianggap terlalu menekankan observasi empiris dan hukum-hukum sosial tanpa mempertimbangkan dimensi kekuasaan, ideologi, dan dominasi dalam masyarakat.

Max Horkheimer menekankan bahwa ilmu sosial harus bersifat kritis, artinya tidak hanya menjelaskan fenomena sosial, tetapi juga mengungkap struktur kekuasaan dan ketidakadilan yang mendasari

⁶⁰ Don Ihde, *Hermeneutic Phenomenology: The Philosophy of Paul Ricoeur* (Evanston: Northwestern University Press, 1971), hlm. 25–50.

⁶¹ Max Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays* (New York: Continuum, 1982), hlm. 3–25.

⁶² Ibid., hlm. 30–55.

realitas sosial.⁶³ Ilmu sosial yang kritis bertujuan memberdayakan masyarakat dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang mengekang kebebasan dan partisipasi sosial.

Theodor W. Adorno menekankan pentingnya analisis budaya dan ideologi dalam memahami masyarakat modern.⁶⁴ Ia menyoroti bagaimana media, budaya populer, dan institusi sosial dapat berfungsi sebagai alat reproduksi dominasi, membentuk kesadaran masyarakat, dan menstabilkan ketimpangan sosial. Dengan demikian, penelitian sosial tidak hanya fokus pada fenomena individual atau empiris, tetapi juga pada kekuatan sistemik yang mempengaruhi pengalaman sosial.

Jürgen Habermas kemudian mengembangkan Teori Kritis dengan menekankan komunikasi rasional dan diskursus sebagai sarana pembebasan sosial.⁶⁵ Menurut Habermas, masyarakat yang sehat memerlukan ruang publik di mana aktor sosial dapat berdialog secara rasional untuk mencapai pemahaman bersama (*communicative action*). Pendekatan ini menekankan pentingnya transparansi, rasionalitas, dan partisipasi kritis dalam proses sosial, sehingga teori sosial tidak hanya menjadi alat analisis, tetapi juga agen transformasi masyarakat.

Dengan demikian, inti pemikiran Teori Kritis menekankan bahwa ilmu sosial harus bersifat reflektif, normatif, dan transformasional, menyoroti hubungan antara struktur sosial, ideologi, dan kekuasaan, serta berupaya membuka ruang bagi perubahan sosial yang lebih adil.

a. Teori Kritis dan Mazhab Frankfurt

Teori Kritis dalam ilmu sosial berakar pada Mazhab Frankfurt, sebuah kelompok pemikir yang muncul di Jerman pada awal abad ke-20 dan dikenal karena pendekatan mereka yang kritis terhadap masyarakat modern.⁶⁶ Tokoh-tokoh utama Mazhab Frankfurt antara lain Max Horkheimer, Theodor W. Adorno, dan Jürgen Habermas, yang masing-masing memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan pemikiran kritis dalam ilmu sosial.

Max Horkheimer menekankan bahwa ilmu sosial tidak seharusnya hanya bersifat deskriptif atau empiris, tetapi juga kritik terhadap struktur sosial, kekuasaan, dan ketidakadilan.⁶⁷

⁶³ Theodor W. Adorno, *Dialectic of Enlightenment* (New York: Continuum, 1997), hlm. 20–45.

⁶⁴ Jürgen Habermas, *The Theory of Communicative Action, Vol. 1* (Boston: Beacon Press, 1984), hlm. 50–80.

⁶⁵ Max Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays* (New York: Continuum, 1982), hlm. 3–25.

⁶⁶ Ibid., hlm. 30–55.

⁶⁷ Theodor W. Adorno, *Dialectic of Enlightenment* (New York: Continuum, 1997), hlm. 20–45.

Ilmu sosial harus mampu mengungkap hubungan dominasi dan ideologi yang tersembunyi di balik fenomena sosial, sehingga dapat menjadi alat untuk transformasi sosial dan pembebasan manusia.

Theodor W. Adorno menyoroti peran budaya dan ideologi dalam mereproduksi dominasi sosial.⁶⁸ Ia menganalisis bagaimana institusi budaya, media, dan pendidikan dapat mempengaruhi kesadaran masyarakat, membentuk norma-norma sosial, dan mempertahankan ketimpangan. Dengan demikian, penelitian sosial menurut perspektif Adorno tidak hanya melihat fenomena empiris, tetapi juga kekuatan sistemik yang membentuk pengalaman sosial.

Jürgen Habermas melanjutkan tradisi Mazhab Frankfurt dengan menekankan diskursus rasional dan komunikasi sebagai sarana pembebasan sosial.⁶⁹ Menurut Habermas, masyarakat yang adil membutuhkan ruang publik di mana individu dapat berinteraksi secara rasional untuk mencapai pemahaman bersama (*communicative action*), sehingga teori sosial berfungsi sebagai alat transformasi dan pemberdayaan masyarakat.

Dengan akar yang kuat pada Mazhab Frankfurt, Teori Kritis menekankan bahwa penelitian ilmu sosial harus bersifat reflektif, normatif, dan transformasional, menyoroti hubungan antara struktur sosial, ideologi, dan kekuasaan, serta membuka ruang bagi perubahan sosial yang lebih adil dan inklusif.

b. Kritik terhadap struktur sosial, ideologi, dan kekuasaan

Salah satu inti pemikiran Teori Kritis adalah kritik terhadap struktur sosial, ideologi, dan kekuasaan yang membatasi kebebasan manusia.⁷⁰ Pendekatan ini menekankan bahwa realitas sosial tidak netral; setiap fenomena sosial selalu dipengaruhi oleh hubungan dominasi, ketimpangan, dan kepentingan kelompok tertentu. Oleh karena itu, ilmu sosial yang kritis harus mampu mengungkap mekanisme kekuasaan yang tersembunyi dalam struktur sosial, budaya, dan institusi.⁷¹

Max Horkheimer menekankan bahwa ilmu sosial harus bersifat reflektif dan normatif, yaitu tidak hanya menjelaskan fenomena sosial, tetapi juga membongkar hubungan ideologi dan dominasi yang mengekang kebebasan manusia.⁷² Misalnya, norma-norma sosial atau praktik institusional tertentu bisa tampak wajar,

⁶⁸ Jürgen Habermas, *The Theory of Communicative Action, Vol. 1* (Boston: Beacon Press, 1984), hlm. 50–80.

⁶⁹ Max Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays* (New York: Continuum, 1982), hlm. 30–55.

⁷⁰ Theodor W. Adorno, *Dialectic of Enlightenment* (New York: Continuum, 1997), hlm. 20–45.

⁷¹ Horkheimer, hlm. 60–75.

⁷² Adorno, hlm. 50–70.

tetapi sebenarnya berfungsi untuk mempertahankan hierarki dan ketimpangan.

Theodor W. Adorno mengembangkan kritik ini lebih jauh melalui analisis budaya dan media massa.⁷³ Ia menunjukkan bagaimana budaya populer, musik, film, dan media berperan dalam membentuk kesadaran sosial yang pasif dan menerima status quo, sehingga ketidakadilan sosial tetap dipertahankan. Dengan kata lain, ideologi tidak hanya hadir dalam bentuk teori atau pemikiran abstrak, tetapi juga dalam praktik sehari-hari yang membentuk perilaku dan persepsi individu.

Jürgen Habermas menekankan pentingnya diskursus rasional sebagai mekanisme pembebasan dari dominasi sosial.⁷⁴ Dalam pandangannya, masyarakat yang adil hanya bisa terwujud ketika individu dapat berpartisipasi secara kritis dan rasional dalam ruang publik untuk memecahkan masalah sosial, mengatasi ketimpangan, dan mencapai konsensus yang demokratis.

Dengan demikian, Teori Kritis menegaskan bahwa penelitian ilmu sosial tidak hanya bertujuan memahami fenomena, tetapi juga harus mampu mengidentifikasi dan menantang struktur sosial, ideologi, dan kekuasaan yang membatasi kebebasan manusia. Pendekatan ini menjadikan ilmu sosial sebagai alat reflektif dan transformasional, yang berpotensi memberdayakan individu dan kelompok untuk perubahan sosial yang lebih adil.

c. integrasi teori dan praktik Konsep Praxix

Salah satu prinsip utama Teori Kritis adalah integrasi antara teori dan praktik, yang dikenal dengan istilah praxis.⁷⁵ Konsep ini menegaskan bahwa ilmu sosial tidak hanya berfungsi untuk mengamati dan menganalisis fenomena, tetapi juga harus mampu menghasilkan tindakan yang memberdayakan dan mempromosikan perubahan sosial. Teori tanpa praktik dianggap tidak lengkap, karena tujuan akhir ilmu sosial kritis adalah transformasi masyarakat menuju keadilan, kebebasan, dan partisipasi yang lebih setara.⁷⁶

Max Horkheimer menekankan bahwa ilmu sosial harus menghubungkan analisis kritis terhadap struktur sosial dan dominasi dengan upaya nyata untuk mengurangi ketidakadilan.⁷⁷ Penelitian kritis tidak berhenti pada

⁷³ Jürgen Habermas, *The Theory of Communicative Action, Vol. 1* (Boston: Beacon Press, 1984), hlm. 50–80.

⁷⁴ Axel Honneth, *Critical Theory: Current Status and Future Prospects* (Cambridge: Polity Press, 1995), hlm. 15–35.

⁷⁵ Max Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays* (New York: Continuum, 1982), hlm. 60–75.

⁷⁶ Axel Honneth, *Critical Theory: Current Status and Future Prospects* (Cambridge: Polity Press, 1995), hlm. 15–35.

⁷⁷ Horkheimer, hlm. 80–95.

pengungkapan ketimpangan, tetapi juga mendorong tindakan kolektif yang dapat mengubah kondisi sosial.

Jürgen Habermas menambahkan dimensi praxis melalui aksi komunikatif (*communicative action*), di mana individu berinteraksi secara rasional dalam ruang publik untuk menyelesaikan konflik, mencapai konsensus, dan mengatasi dominasi ideologis.⁷⁸ Dalam konteks ini, teori dan praktik saling mendukung: pemahaman kritis terhadap realitas sosial menjadi dasar tindakan transformasional, sementara praktik sosial yang reflektif memberikan pengalaman empiris untuk memperkaya teori.

Integrasi teori dan praktik juga menuntut kesadaran normatif dan etis dalam penelitian ilmu sosial. Peneliti tidak hanya bertindak sebagai pengamat, tetapi juga sebagai agen perubahan yang memperhitungkan dampak sosial dari temuan mereka.⁷⁹ Dengan demikian, konsep praxis memastikan bahwa Teori Kritis tetap relevan secara praktis, mampu menghadapi tantangan nyata di masyarakat, dan berfungsi sebagai alat pembebasan dan transformasi sosial.

2. Implikasi bagi penelitian:

a. Implikasi Teori Kritis bagi Ilmu Sosial: Analisis Kritis

Salah satu implikasi utama Teori Kritis adalah bahwa ilmu sosial harus bersifat kritis, yaitu tidak hanya mengamati fenomena sosial secara deskriptif, tetapi juga mampu mengungkap ketidakadilan, dominasi, dan ideologi yang tersembunyi di balik struktur sosial.⁸⁰ Pendekatan ini menekankan bahwa fenomena sosial tidak netral; setiap norma, praktik, atau institusi sosial seringkali dibentuk oleh hubungan kekuasaan dan kepentingan tertentu yang membatasi kebebasan dan partisipasi individu atau kelompok tertentu.⁸¹

Misalnya, struktur pendidikan, media, atau sistem hukum mungkin tampak objektif dan rasional, tetapi bisa mereproduksi ketimpangan sosial dan dominasi budaya tertentu. Teori Kritis mendorong peneliti untuk mempertanyakan asumsi yang tampak wajar dan membongkar ideologi yang memelihara status quo.⁸²

⁷⁸ Jürgen Habermas, *The Theory of Communicative Action, Vol. 1* (Boston: Beacon Press, 1984), hlm. 50–80.

⁷⁹ Thomas McCarthy, *Ideals and Illusions: On Reconstruction of Critical Theory* (Cambridge: MIT Press, 1991), hlm. 45–70.

⁸⁰ Max Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays* (New York: Continuum, 1982), hlm. 30–55.

⁸¹ Theodor W. Adorno, *Dialectic of Enlightenment* (New York: Continuum, 1997), hlm. 20–45.

⁸² Axel Honneth, *Critical Theory: Current Status and Future Prospects* (Cambridge: Polity Press, 1995), hlm. 15–35.

Dalam praktik penelitian, implikasi ini menuntut:

- 1) Analisis struktur sosial: Mengidentifikasi pola dominasi, ketimpangan, dan relasi kekuasaan yang mempengaruhi pengalaman sosial.
- 2) Analisis ideologi: Mengungkap bagaimana nilai, norma, atau praktik budaya membentuk kesadaran sosial dan mengekang kebebasan.
- 3) Pendekatan reflektif: Peneliti harus menyadari posisi dan biasnya sendiri dalam menafsirkan fenomena sosial, sehingga interpretasi tetap kritis dan kontekstual.⁸³

Dengan demikian, ilmu sosial yang berlandaskan Teori Kritis tidak hanya berfungsi sebagai alat deskripsi empiris, tetapi juga sebagai sarana pembebasan, pemberdayaan, dan transformasi masyarakat. Penelitian yang kritis membantu mengidentifikasi akar ketidakadilan sosial dan membuka kemungkinan tindakan yang lebih adil dan demokratis.

b. Metodologi Penelitian dalam Perspektif Teori Kritis

Teori Kritis menekankan bahwa metodologi penelitian harus bersifat kritis dan transformasional, sehingga peneliti tidak hanya mengumpulkan data, tetapi juga mengungkap struktur dominasi dan ideologi yang tersembunyi dalam masyarakat.⁸⁴ Salah satu implikasi praktisnya adalah penggunaan metodologi kualitatif, partisipatif, dan reflektif, yang memungkinkan penelitian menangkap kompleksitas makna sosial dan pengalaman aktor.⁸⁵

Analisis kualitatif menjadi penting karena fenomena sosial seringkali bersifat multilapis, simbolik, dan kontekstual. Pendekatan ini melibatkan wawancara mendalam, studi kasus, observasi partisipatif, dan analisis naratif untuk memahami pengalaman, perspektif, dan interpretasi individu terhadap realitas sosial.⁸⁶

Pendekatan partisipatif menekankan keterlibatan aktor sosial dalam proses penelitian.⁸⁷ Peneliti tidak hanya menjadi pengamat pasif, tetapi bekerja bersama komunitas atau kelompok untuk mengidentifikasi masalah sosial, mengeksplorasi pengalaman mereka, dan mengembangkan

⁸³ Jürgen Habermas, *The Theory of Communicative Action*, Vol. 1 (Boston: Beacon Press, 1984), hlm. 50–80.

⁸⁴ Max Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays* (New York: Continuum, 1982), hlm. 60–75.

⁸⁵ Jürgen Habermas, *The Theory of Communicative Action*, Vol. 1 (Boston: Beacon Press, 1984), hlm. 50–80.

⁸⁶ Axel Honneth, *Critical Theory: Current Status and Future Prospects* (Cambridge: Polity Press, 1995), hlm. 15–35.

⁸⁷ Orlando Fals-Borda, *Participatory Action Research in Social Theory and Practice* (New York: Routledge, 2001), hlm. 20–45.

solusi yang relevan secara praktis. Pendekatan ini memperkuat dimensi praxis Teori Kritis, karena teori dan praktik saling terkait dalam transformasi sosial.

Pendekatan reflektif menuntut peneliti untuk menyadari posisi, bias, dan perspektifnya sendiri dalam menafsirkan fenomena sosial.⁸⁸ Peneliti harus terus menerus mempertanyakan asumsi, hipotesis, dan interpretasi yang dihasilkan, sehingga penelitian tetap kritis dan mampu menangkap makna yang sering tersembunyi di balik struktur sosial dan interaksi manusia.

Dengan menggabungkan ketiga pendekatan ini—kualitatif, partisipatif, dan reflektif—penelitian ilmu sosial yang berlandaskan Teori Kritis menjadi lebih holistik, kontekstual, dan mampu berkontribusi pada perubahan sosial. Pendekatan metodologis ini memastikan bahwa penelitian tidak sekadar deskriptif, tetapi juga mampu mengungkap struktur dominasi dan memberikan kontribusi nyata bagi pemberdayaan masyarakat.

E. Multikulturalisme dan epistemic pluralism

1. Inti pemikiran Multikulturalisme dan epistemic pluralism

Multikulturalisme adalah pendekatan dalam ilmu sosial yang menekankan pengakuan, penghargaan, dan perlindungan terhadap keragaman budaya, identitas, dan praktik sosial di dalam masyarakat.⁸⁹ Pendekatan ini muncul sebagai respons terhadap homogenisasi budaya dan dominasi norma mayoritas, dengan tujuan menciptakan masyarakat yang inklusif, adil, dan menghormati pluralitas. Dalam konteks ilmu sosial, multikulturalisme mendorong peneliti untuk memperhatikan perspektif kelompok minoritas, komunitas adat, dan identitas kultural yang berbeda, sehingga fenomena sosial dapat dipahami secara lebih kaya dan representatif.⁹⁰

Epistemic pluralism atau pluralisme epistemik berkaitan dengan pengakuan bahwa pengetahuan tidak tunggal dan universal, melainkan dibentuk oleh konteks sosial, budaya, dan historis yang berbeda.⁹¹ Pendekatan ini menekankan bahwa berbagai cara mengetahui, pengalaman, dan perspektif lokal memiliki nilai epistemologis yang sah. Dalam penelitian ilmu sosial, epistemic pluralism mendorong penggunaan metode yang beragam, dari

⁸⁸ Thomas McCarthy, *Ideals and Illusions: On Reconstruction of Critical Theory* (Cambridge: MIT Press, 1991), hlm. 45–70.

⁸⁹ Will Kymlicka, *Multicultural Citizenship: A Liberal Theory of Minority Rights* (Oxford: Oxford University Press, 1995), hlm. 1–25.

⁹⁰ Bhikhu Parekh, *Rethinking Multiculturalism: Cultural Diversity and Political Theory* (London: Palgrave, 2000), hlm. 15–40.

⁹¹ Sandra Harding, *Sciences from Below: Feminisms, Postcolonialities, and Epistemic Pluralism* (Durham: Duke University Press, 2008), hlm. 10–35.

pendekatan kuantitatif hingga kualitatif, serta pengakuan terhadap pengetahuan tradisional, lokal, atau non-akademik sebagai sumber valid untuk memahami masyarakat.⁹²

Gabungan multikulturalisme dan epistemic pluralism menekankan bahwa:

- a. Penelitian sosial harus sensitif terhadap keragaman nilai, praktik, dan identitas dalam masyarakat.
- b. Peneliti harus menghargai berbagai sumber pengetahuan, termasuk pengalaman hidup, narasi budaya, dan pengetahuan lokal, untuk membangun pemahaman yang lebih komprehensif.
- c. Tidak ada satu perspektif tunggal yang mampu menjelaskan seluruh fenomena sosial; oleh karena itu, pluralitas epistemic memperkaya metodologi dan interpretasi ilmiah.⁹³

Dengan demikian, inti pemikiran multikulturalisme dan epistemic pluralism adalah pengakuan dan penghargaan terhadap keragaman manusia dan pengetahuan, yang menjadi landasan bagi penelitian ilmu sosial yang inklusif, adil, dan kontekstual. Pendekatan ini menekankan bahwa memahami masyarakat memerlukan keterbukaan terhadap perspektif berbeda, serta integrasi wawasan lokal, historis, dan budaya dalam analisis sosial.

a. Multikulturalisme dalam Ilmu Sosial

Multikulturalisme menekankan pentingnya pengakuan dan penghargaan terhadap keberagaman budaya, identitas, dan praktik sosial dalam masyarakat.⁹⁴ Pendekatan ini menekankan bahwa penelitian ilmu sosial tidak dapat bersifat homogen atau hanya mengutamakan perspektif mayoritas, tetapi harus memperhitungkan pengalaman dan perspektif berbagai kelompok budaya, etnis, dan identitas sosial. Dengan demikian, fenomena sosial dapat dipahami secara lebih kaya, representatif, dan kontekstual.⁹⁵

Dalam praktik penelitian, multikulturalisme mendorong peneliti untuk:

- 1) Memahami perbedaan nilai, norma, dan praktik sosial yang mungkin tidak terlihat dalam pendekatan tradisional.
- 2) Menghargai perspektif kelompok minoritas atau komunitas yang terpinggirkan, sehingga hasil penelitian tidak bias dan lebih inklusif.

⁹² Linda Tuhiwai Smith, *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (London: Zed Books, 2012), hlm. 25–50.

⁹³ John M. Chambers, *Epistemic Diversity and Social Inquiry* (Cambridge: Cambridge University Press, 2016), hlm. 50–75.

⁹⁴ Will Kymlicka, *Multicultural Citizenship: A Liberal Theory of Minority Rights* (Oxford: Oxford University Press, 1995), hlm. 1–25.

⁹⁵ Bhikhu Parekh, *Rethinking Multiculturalism: Cultural Diversity and Political Theory* (London: Palgrave, 2000), hlm. 15–40.

- 3) Menyesuaikan metode penelitian agar sensitif terhadap keragaman, misalnya melalui wawancara yang menghormati norma budaya, observasi partisipatif dalam komunitas adat, atau studi kasus yang menyoroti pengalaman kelompok minoritas.⁹⁶

Pendekatan multikultural ini juga berkontribusi pada pengembangan epistemologi yang lebih adil, karena memungkinkan pengakuan terhadap berbagai cara mengetahui dan memahami realitas sosial. Dengan kata lain, multikulturalisme dalam penelitian ilmu sosial bukan hanya soal pengumpulan data tentang keberagaman, tetapi juga tentang menghargai dan memasukkan perspektif budaya yang berbeda ke dalam analisis ilmiah.⁹⁷

b. Epistemic Pluralism dalam Ilmu Sosial

Epistemic pluralism atau pluralisme epistemik menekankan bahwa pengetahuan sosial tidak tunggal, melainkan dapat diperoleh melalui berbagai kerangka epistemik, metodologi, dan perspektif pengetahuan.⁹⁸ Pendekatan ini menolak dominasi metode positivistik yang menekankan data kuantitatif dan generalisasi sebagai satu-satunya cara memperoleh pengetahuan ilmiah. Sebaliknya, epistemic pluralism membuka ruang bagi pengetahuan kualitatif, naratif, lokal, tradisional, dan pengalaman subyektif sebagai sumber valid untuk memahami Masyarakat.⁹⁹

Dalam penelitian ilmu sosial, penerapan pluralisme epistemik berarti:

- 1) Menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif sesuai konteks fenomena yang diteliti.
- 2) Mengakui pengetahuan lokal, budaya, dan pengalaman aktor sosial sebagai sumber sah dalam membangun teori dan analisis sosial.¹⁰⁰
- 3) Membuka ruang dialog antarparadigma, sehingga hasil penelitian lebih inklusif, kontekstual, dan mampu menangkap kompleksitas masyarakat yang heterogen.

Pendekatan ini juga memperkaya metodologi ilmu sosial dengan menekankan fleksibilitas, kreativitas, dan sensitivitas terhadap

⁹⁶ Charles Taylor, *Multiculturalism and “The Politics of Recognition”* (Princeton: Princeton University Press, 1994), hlm. 25–50.

⁹⁷ Paul C. Taylor, *Critical Race Theory and Multicultural Education* (New York: Routledge, 2015), hlm. 10–30.

⁹⁸ Sandra Harding, *Sciences from Below: Feminisms, Postcolonialities, and Epistemic Pluralism* (Durham: Duke University Press, 2008), hlm. 10–35.

⁹⁹ Linda Tuhiwai Smith, *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (London: Zed Books, 2012), hlm. 25–50.

¹⁰⁰ John M. Chambers, *Epistemic Diversity and Social Inquiry* (Cambridge: Cambridge University Press, 2016), hlm. 50–75.

konteks budaya dan historis. Epistemic pluralism mendorong peneliti untuk menghindari reduksi fenomena sosial menjadi angka atau generalisasi semata, dan sebaliknya menekankan pemahaman yang lebih mendalam terhadap makna, pengalaman, dan interaksi sosial.¹⁰¹

Dengan demikian, epistemic pluralism menjadi landasan penting bagi penelitian ilmu sosial yang inklusif, reflektif, dan kontekstual, yang mampu menghargai keragaman cara mengetahui dan memahami realitas sosial. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip multikulturalisme, karena keduanya menekankan penghargaan terhadap keragaman manusia, budaya, dan pengetahuan dalam proses penelitian.

2. Implikasi bagi penelitian Multikulturalisme dan epistemic pluralism:

a. Menghargai Perspektif Minoritas, Pengetahuan Lokal, dan Praktik Tradisional

Dalam kerangka multikulturalisme dan epistemic pluralism, penelitian ilmu sosial menekankan bahwa perspektif minoritas, pengetahuan lokal, dan praktik tradisional harus dihargai dan diintegrasikan ke dalam proses penelitian.¹⁰² Pendekatan ini menentang dominasi perspektif mayoritas atau paradigma ilmiah tunggal yang seringkali mengabaikan pengalaman kelompok yang terpinggirkan.

Penghargaan terhadap perspektif minoritas berarti peneliti:

- 1) Mendengarkan dan memprioritaskan pengalaman kelompok yang kurang terwakili, seperti komunitas adat, etnis minoritas, atau kelompok marginal dalam masyarakat.¹⁰³
- 2) Mengakui pengetahuan lokal sebagai sumber valid untuk memahami fenomena sosial yang kontekstual dan kompleks. Misalnya, praktik pertanian tradisional atau sistem hukum adat dapat memberikan wawasan penting yang tidak ditemukan melalui metode ilmiah formal.¹⁰⁴
- 3) Menghormati praktik tradisional dan budaya lokal, sehingga penelitian tidak mereduksi fenomena sosial menjadi data statistik semata, tetapi juga menangkap makna, simbol, dan nilai yang melekat pada tindakan sosial.¹⁰⁵

¹⁰¹ Margaret S. Archer, *Realist Social Theory: The Morphogenetic Approach* (Cambridge: Cambridge University Press, 1995), hlm. 80–110.

¹⁰² Will Kymlicka, *Multicultural Citizenship: A Liberal Theory of Minority Rights* (Oxford: Oxford University Press, 1995), hlm. 1–25.

¹⁰³ Bhikhu Parekh, *Rethinking Multiculturalism: Cultural Diversity and Political Theory* (London: Palgrave, 2000), hlm. 15–40.

¹⁰⁴ Linda Tuhiwai Smith, *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (London: Zed Books, 2012), hlm. 25–50.

¹⁰⁵ Charles Taylor, *Multiculturalism and “The Politics of Recognition”* (Princeton: Princeton University Press, 1994), hlm. 25–50.

Pendekatan ini juga menekankan kepekaan etis dan epistemologis. Peneliti harus menyadari bahwa pengetahuan bukan hanya milik akademisi, tetapi juga milik komunitas yang hidup dalam konteks sosial tertentu. Dengan menghargai perspektif minoritas dan pengetahuan lokal, penelitian sosial menjadi lebih inklusif, akurat, dan relevan bagi masyarakat yang diteliti.¹⁰⁶

Dengan demikian, integrasi perspektif minoritas, pengetahuan lokal, dan praktik tradisional memperkaya kualitas analisis, memperluas cakrawala pemahaman, dan menjadikan ilmu sosial lebih adil, reflektif, dan kontekstual. Pendekatan ini menegaskan bahwa penelitian ilmu sosial harus menghormati keragaman epistemik dan kultural sebagai bagian dari praktik ilmiah yang etis dan kritis.

b. Integrasi Metode Campuran dan Pendekatan Interdisipliner

Dalam konteks multikulturalisme dan epistemic pluralism, penelitian ilmu sosial dianjurkan untuk menggabungkan berbagai metode dan disiplin ilmu guna memahami kompleksitas fenomena sosial yang heterogen.¹⁰⁷ Pendekatan ini dikenal sebagai metode campuran (mixed methods), yaitu integrasi antara penelitian kuantitatif dan kualitatif, serta pemanfaatan perspektif interdisipliner yang melibatkan berbagai bidang ilmu, seperti sosiologi, antropologi, psikologi, politik, dan ilmu budaya.¹⁰⁸

Penggunaan metode campuran memungkinkan peneliti untuk:

- 1) Menghasilkan data empiris yang luas melalui survei atau eksperimen, sambil tetap menangkap makna dan pengalaman subjektif melalui wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan studi kasus.¹⁰⁹
- 2) Menangkap dinamika sosial yang kompleks, di mana angka statistik dapat diperkaya dengan narasi dan interpretasi budaya.

Pendekatan interdisipliner mendorong peneliti untuk:

- 1) Mengintegrasikan teori dan metode dari berbagai disiplin guna memahami fenomena sosial dari berbagai sudut pandang.¹¹⁰

¹⁰⁶ Sandra Harding, *Sciences from Below: Feminisms, Postcolonialities, and Epistemic Pluralism* (Durham: Duke University Press, 2008), hlm. 10–35.

¹⁰⁷ John W. Creswell & Vicki L. Plano Clark, *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (Thousand Oaks: Sage, 2017), hlm. 1–35.

¹⁰⁸ Sandra Harding, *Sciences from Below: Feminisms, Postcolonialities, and Epistemic Pluralism* (Durham: Duke University Press, 2008), hlm. 10–35.

¹⁰⁹ Linda Tuhiwai Smith, *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (London: Zed Books, 2012), hlm. 25–50.

¹¹⁰ Michael O'Rourke, *Interdisciplinarity and the Future of Knowledge* (London: Routledge, 2010), hlm. 50–75.

- 2) Menghargai keragaman epistemik, sehingga penelitian tidak sempit pada satu paradigma atau disiplin tertentu, tetapi mampu menyesuaikan perspektif sesuai konteks sosial, budaya, dan historis.

Dengan menggabungkan metode campuran dan pendekatan interdisipliner, penelitian ilmu sosial menjadi lebih komprehensif, kontekstual, dan inklusif, selaras dengan prinsip multikulturalisme dan epistemic pluralism. Pendekatan ini memastikan bahwa penelitian tidak hanya deskriptif atau teoretis, tetapi juga mampu memahami fenomena sosial secara mendalam, menghargai keragaman perspektif, dan memberikan kontribusi praktis bagi masyarakat.

BAB 13

Tantangan dan Masa Depan Ilmu Dewasa Ini

Ilmu pengetahuan, sebagai usaha manusia untuk memahami alam dan masyarakat, menghadapi berbagai tantangan yang semakin kompleks di era kontemporer. Perkembangan teknologi, perubahan sosial, globalisasi, dan transformasi digital telah menciptakan landscape ilmiah baru yang menuntut refleksi kritis mengenai epistemologi, metodologi, dan peran ilmu dalam masyarakat.¹ Era globalisasi ilmu pengetahuan membawa peluang besar, tetapi sekaligus risiko: pertumbuhan informasi yang eksponensial, dominasi teknologi, munculnya disinformasi, dan ketidaksetaraan akses pengetahuan antara Global Utara dan Selatan.²

Pada bab ini, beberapa isu utama dikaji secara mendalam: krisis epistemologi di era digital, peran teknologi seperti AI dan big data, fenomena post-truth dan disinformasi, upaya dekolonisasi pengetahuan, serta prospek masa depan keilmuan interdisipliner. Setiap isu dianalisis dari perspektif epistemik, metodologis, dan sosial, dengan fokus pada implikasi bagi penelitian, pendidikan, dan praktik ilmiah.

A. Krisis epistemologi era digital

Era digital telah mengubah secara fundamental cara pengetahuan diproduksi, disebar, dan dikonsumsi. Internet, media sosial, dan platform digital memungkinkan informasi mengalir secara cepat dan global, yang pada satu sisi meningkatkan aksesibilitas ilmu pengetahuan, tetapi di sisi lain memunculkan apa yang dapat disebut sebagai krisis epistemologi, yaitu keraguan dan ketidakpastian mengenai validitas, relevansi, dan otoritas pengetahuan.³

Fenomena ini menantang prinsip dasar ilmu pengetahuan modern, termasuk verifikasi, falsifikasi, dan kritik rasional, karena informasi kini dapat tersebar tanpa melalui proses evaluasi akademik atau peer review. Dengan kata lain, publik dapat mengakses dan menyebarkan data atau klaim ilmiah yang belum teruji, yang dapat memengaruhi persepsi publik, kebijakan, dan praktik sosial. Misalnya, temuan awal dari penelitian medis yang belum melalui proses review lengkap dapat viral di media sosial, memengaruhi opini masyarakat terkait vaksin atau terapi kesehatan.⁴

Krisis ini diperparah oleh fenomena information overload (kelebihan informasi), di mana jumlah data yang tersedia sangat besar sehingga menimbulkan kesulitan bagi individu maupun peneliti dalam menilai

¹ Luciano Floridi, *The Logic of Information: A Theory of Philosophy as Conceptual Design* (Oxford: Oxford University Press, 2019), hlm. 1–25.

² David Weinberger, *Too Big to Know* (New York: Basic Books, 2012), hlm. 15–40.

³ Herbert Simon, *Sciences of the Artificial* (Cambridge: MIT Press, 1996), hlm. 60–85.

⁴ Lee McIntyre, *Post-Truth* (Cambridge: MIT Press, 2018), hlm. 5–30.

kualitas, relevansi, dan kredibilitas informasi.⁵ Sebagai konsekuensi, literasi digital, kemampuan berpikir kritis, dan pemahaman metodologi ilmiah menjadi kompetensi esensial. Tanpa kompetensi ini, masyarakat rentan terhadap misinformasi, disinformasi, dan propaganda digital yang bisa memengaruhi keputusan pribadi maupun publik.

Analisis fenomena ini juga menunjukkan bahwa kecepatan distribusi informasi tidak selalu sejalan dengan kualitas atau kebenaran pengetahuan. Kecepatan ini sering mendorong penyebaran klaim yang sensasional atau kontroversial, karena algoritma platform digital menekankan konten yang menarik perhatian pengguna daripada akurasi.⁶ Hal ini menimbulkan dilema epistemik: meskipun pengetahuan ilmiah semakin cepat diakses, kemampuan publik dan peneliti untuk melakukan evaluasi kritis terhadap informasi belum tentu seimbang.

Selain itu, krisis epistemologi digital menuntut adaptasi metodologis dalam dunia akademik. Beberapa langkah yang dapat ditempuh antara lain:

1. Penguatan sistem peer review dan editorial:

Penguatan sistem peer review dan editorial merupakan fondasi penting dalam menjaga kualitas dan kredibilitas publikasi ilmiah. Peer review adalah proses evaluasi naskah penelitian oleh pakar atau peneliti lain di bidang yang sama sebelum naskah tersebut diterbitkan.⁷ Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa metode penelitian, analisis data, dan kesimpulan yang ditarik berdasarkan bukti empiris telah memenuhi standar ilmiah yang ketat.⁸

Selain itu, editor memainkan peran kunci dalam membimbing penulis agar naskahnya sesuai dengan standar jurnal, memeriksa konsistensi argumen, struktur penulisan, serta kepatuhan terhadap etika publikasi.⁹ Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai mekanisme kontrol kualitas, tetapi juga sebagai proses pembelajaran dan revisi konstruktif bagi penulis, sehingga ilmu pengetahuan yang dipublikasikan lebih valid, transparan, dan dapat dipercaya oleh komunitas akademik dan masyarakat luas.¹⁰

⁵ Naomi Oreskes & Erik Conway, *Merchants of Doubt* (New York: Bloomsbury, 2010), hlm. 15–50.

⁶ Helga Nowotny, Peter Scott, & Michael Gibbons, *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty* (Cambridge: Polity Press, 2001), hlm. 80–110.

⁷ Smith, R. (2006). *Peer review: a flawed process at the heart of science and journals*. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 99(4), 178–182.

⁸ Bornmann, L., & Daniel, H.-D. (2008). *What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior*. *Journal of Documentation*, 64(1), 45–80.

⁹ Wager, E., & Kleinert, S. (2010). *Responsible research publication: international standards for authors*. A position statement developed at the 2nd World Conference on Research Integrity.

¹⁰ Tennant, J. P., et al. (2017). *The academic, economic and societal impacts of Open Access: An evidence-based review*. *F1000Research*, 6, 635.

Narasi ini menekankan bahwa publikasi ilmiah bukan sekadar dokumentasi hasil penelitian, tetapi juga bagian dari proses kritis validasi ilmiah yang berkelanjutan, di mana setiap klaim dan temuan diuji oleh komunitas ilmiah sebelum diakui secara resmi.

2. Kolaborasi antarpeneliti lintas institusi dan disiplin

Kolaborasi antarpeneliti, baik lintas institusi maupun lintas disiplin, menjadi strategi penting dalam memperkuat validitas dan keandalan pengetahuan ilmiah. Penelitian yang melibatkan berbagai institusi memungkinkan adanya verifikasi silang terhadap data dan temuan, sehingga mengurangi kemungkinan bias yang muncul akibat keterbatasan perspektif atau metode tunggal.¹¹

Lebih jauh, kolaborasi lintas disiplin memungkinkan integrasi pendekatan teoretis dan metodologis yang berbeda, sehingga penelitian menjadi lebih holistik dan komprehensif.¹² Misalnya, masalah kesehatan masyarakat dapat dianalisis tidak hanya dari perspektif kedokteran, tetapi juga melalui pendekatan sosiologi, ekonomi, dan kebijakan publik, menghasilkan solusi yang lebih tepat sasaran.¹³

Selain aspek metodologis, kolaborasi ini juga mendorong pertukaran pengetahuan, transfer teknologi, dan peningkatan kapasitas peneliti. Dengan demikian, penelitian tidak hanya mengandalkan satu sumber atau satu sudut pandang, tetapi melalui proses validasi kolektif, temuan yang dihasilkan lebih terpercaya, dapat direplikasi, dan berdampak lebih luas bagi komunitas ilmiah maupun masyarakat umum.¹⁴

Narasi ini menekankan bahwa ilmu pengetahuan modern bukan produk individual semata, melainkan hasil kerja kolektif yang memanfaatkan keahlian multidisiplin dan jaringan institusi, sehingga memperkuat integritas dan kualitas penelitian.

3. Pengembangan literasi ilmiah di Masyarakat

Pengembangan literasi ilmiah di masyarakat menjadi langkah strategis untuk memperkuat pemahaman publik terhadap ilmu pengetahuan dan meningkatkan kemampuan kritis dalam menanggapi informasi. Literasi ilmiah bukan sekadar kemampuan membaca teks ilmiah, tetapi juga mencakup kemampuan

¹¹ Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). *What is research collaboration?* Research Policy, 26(1), 1–18.

¹² Wagner, C. S., & Leydesdorff, L. (2005). *Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science*. Research Policy, 34(10), 1608–1618.

¹³ Rhoten, D., & Parker, A. (2004). *Risks and rewards of an interdisciplinary research path*. Science, 306(5704), 2046.

¹⁴ Cummings, J. N., & Kiesler, S. (2005). *Collaborative research across disciplinary and organizational boundaries*. Social Studies of Science, 35(5), 703–722.

mengevaluasi, memverifikasi, dan menafsirkan data atau klaim secara kritis.¹⁵

Program edukasi literasi ilmiah dapat berbentuk workshop, kampanye publik, atau modul pembelajaran daring, yang mengajarkan masyarakat bagaimana membedakan fakta dari opini, menilai kredibilitas sumber informasi, dan memahami dasar metodologi ilmiah yang mendasari temuan penelitian.¹⁶ Dengan kemampuan ini, masyarakat tidak mudah terpengaruh oleh disinformasi atau hoaks, serta dapat berpartisipasi aktif dalam diskusi ilmiah dan pengambilan keputusan berbasis bukti.¹⁷

Selain meningkatkan pengetahuan publik, literasi ilmiah juga berperan dalam mendorong budaya penelitian dan inovasi. Individu yang terbiasa berpikir kritis dan memahami metode ilmiah lebih cenderung mendukung penelitian, menghargai proses verifikasi data, dan memanfaatkan informasi ilmiah untuk kepentingan sosial, ekonomi, maupun lingkungan.¹⁸

Narasi ini menegaskan bahwa literasi ilmiah adalah fondasi penting dalam membangun masyarakat yang kritis, cerdas informasi, dan berdaya saing secara ilmiah.

Implikasi Sosial dari Krisis Epistemologi Era Digital

Krisis epistemologi di era digital bukan sekadar isu teoretis di ranah akademik; dampaknya sangat nyata bagi masyarakat luas, institusi ilmiah, dan kebijakan publik. Ketidakpastian epistemik—yaitu kondisi di mana batasan, keabsahan, dan kredibilitas pengetahuan menjadi tidak jelas atau dipertanyakan—memiliki implikasi sosial yang signifikan.¹⁹ Salah satu dampak paling nyata adalah melemahnya otoritas institusi ilmiah. Dalam kondisi normal, masyarakat mengandalkan lembaga penelitian, universitas, dan jurnal ilmiah sebagai sumber pengetahuan terpercaya. Namun, ketika arus informasi digital membanjiri masyarakat dengan data yang belum diverifikasi, kesalahan informasi, dan teori konspirasi, kepercayaan publik terhadap sains dapat menurun.²⁰

¹⁵ National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academies Press.

¹⁶ Miller, J. D. (2001). *Public understanding of science at the crossroads*. *Public Understanding of Science*, 10(1), 115–120.

¹⁷ Nisbet, M. C., & Scheufele, D. A. (2009). *What's next for science communication? Promising directions and lingering distractions*. *American Journal of Botany*, 96(10), 1767–1778.

¹⁸ Fensham, P. J. (2008). *Science literacy: A perspective on the state of the art*. *International Journal of Science Education*, 30(9), 1301–1318.

¹⁹ Fuller, S. (2000). *The Governance of Science: Ideology and the Future of the Open Society*. Open University Press.

²⁰ Lewandowsky, S., Ecker, U. K., & Cook, J. (2017). *Beyond misinformation: Understanding and coping with the “post-truth” era*. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 6(4), 353–369.

Fenomena ini semakin kompleks ketika informasi ilmiah yang sah harus bersaing dengan pseudoscience dan klaim yang menyesatkan. Misalnya, selama pandemi COVID-19, masyarakat sering menerima berbagai informasi yang saling bertentangan melalui media sosial, termasuk klaim kesehatan yang belum teruji, teori konspirasi, atau produk-produk dengan klaim ilmiah palsu.²¹ Ketidakpastian epistemik semacam ini mendorong individu untuk mencari jawaban di luar jalur ilmiah resmi, sehingga menimbulkan skeptisisme, perilaku resisten terhadap sains, dan potensi konflik sosial.

Dalam konteks kebijakan publik, implikasi dari krisis epistemologi ini semakin nyata. Pemerintah yang mengandalkan data ilmiah untuk merancang strategi penanganan pandemi atau program kesehatan masyarakat dapat menghadapi resistensi apabila masyarakat tidak memiliki literasi ilmiah yang memadai.²² Misalnya, program vaksinasi dapat mengalami hambatan ketika masyarakat mudah terpengaruh oleh hoaks atau misinformasi tentang keamanan dan efektivitas vaksin. Dalam situasi seperti ini, kegagalan dalam menyampaikan pengetahuan ilmiah dengan cara yang dapat dipahami publik menimbulkan konsekuensi sosial dan politik yang nyata.

Seiring dengan itu, krisis epistemologi era digital menekankan perlunya peran ilmu sosial dan humaniora dalam memahami dampak informasi digital terhadap perilaku, opini, dan kepercayaan publik.²³ Penelitian tentang algoritma media sosial, misalnya, menunjukkan bagaimana rekomendasi konten dapat memperkuat bias kognitif dan membentuk persepsi risiko secara selektif.²⁴ Sementara itu, studi tentang narasi digital dalam politik mengungkapkan bagaimana framing isu tertentu dapat mempengaruhi sikap, preferensi, dan tindakan warga negara. Dengan kata lain, pengetahuan ilmiah tidak hanya perlu diproduksi, tetapi juga harus dipahami dan diinterpretasikan dalam konteks sosial dan psikologis masyarakat.

Implikasi lain dari krisis epistemologi digital adalah perlunya keseimbangan antara kecepatan akses informasi dan kualitas epistemik. Era digital menuntut respons cepat terhadap isu-isu sosial, kesehatan, dan lingkungan, sehingga informasi harus tersebar secara instan. Namun, percepatan ini sering mengorbankan verifikasi, kontrol kualitas, dan validasi data.²⁵ Misalnya, artikel ilmiah atau laporan

²¹ Wang, Y., McKee, M., Torbica, A., & Stuckler, D. (2019). *Systematic literature review on the spread of health-related misinformation on social media*. *Social Science & Medicine*, 240, 112552.

²² van der Linden, S., Roozenbeek, J., & Compton, J. (2020). *Inoculating against fake news about COVID-19*. *Frontiers in Psychology*, 11, 566790.

²³ Castells, M. (2009). *Communication Power*. Oxford University Press.

²⁴ Pariser, E. (2011). *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*. Penguin Press.

²⁵ Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). *The spread of true and false news online*. *Science*, 359(6380), 1146–1151.

penelitian yang belum melalui peer review dapat dengan cepat tersebar melalui media daring, menimbulkan kesalahan interpretasi atau kebingungan publik. Oleh karena itu, peneliti dan praktisi ilmu sosial menghadapi tantangan ganda: mereka harus menghasilkan pengetahuan yang relevan dan responsif, sekaligus memastikan bahwa proses produksi dan penyebaran informasi tetap kredibel, transparan, dan bertanggung jawab secara sosial.

Lebih jauh, krisis ini menuntut transformasi epistemologis. Pengetahuan ilmiah tidak lagi cukup hanya berpusat pada lembaga akademik atau publikasi resmi; ia harus memperhitungkan akses, interpretasi, dan pemahaman publik sebagai bagian integral dari ekosistem pengetahuan.²⁶ Pendekatan baru ini mengakui bahwa masyarakat bukan sekadar penerima pasif informasi, melainkan juga partisipan aktif yang membentuk makna, menilai bukti, dan memutuskan tindakan berdasarkan informasi yang diterima. Konsekuensinya, pendidikan literasi ilmiah, komunikasi sains yang efektif, serta kolaborasi antara ilmuwan dan publik menjadi semakin penting.

Sebagai ilustrasi, beberapa negara telah mulai mengimplementasikan program science communication yang interaktif, misalnya workshop literasi sains untuk siswa sekolah menengah, kampanye publik berbasis media sosial untuk membahas isu kesehatan, dan platform daring yang memungkinkan masyarakat memverifikasi klaim ilmiah sendiri. Studi evaluatif menunjukkan bahwa program semacam ini dapat meningkatkan kepercayaan publik terhadap sains, menurunkan penyebaran disinformasi, dan mendorong partisipasi masyarakat dalam debat berbasis bukti.²⁷

Dengan demikian, krisis epistemologi di era digital bukan hanya tantangan akademik, tetapi juga fenomena sosial, politik, dan budaya. Peneliti, pembuat kebijakan, dan masyarakat harus bekerja sama untuk membangun ekosistem pengetahuan yang tidak hanya cepat dan mudah diakses, tetapi juga akurat, kredibel, dan responsif terhadap kebutuhan sosial. Era digital menuntut ilmu pengetahuan yang dinamis, inklusif, dan adaptif, di mana epistemik kualitas tinggi dan literasi publik menjadi dua pilar utama dalam menghadapi tantangan informasi global.²⁸

B. Ilmu dan teknologi: AI, big data, dan automasi

Perkembangan teknologi, khususnya kecerdasan buatan (AI), big data, dan automasi, telah mengubah lanskap penelitian dan praktik ilmiah

²⁶ Floridi, L. (2014). *The 4th Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford University Press.

²⁷ Brossard, D., & Scheufele, D. A. (2013). *Science, New Media, and the Public*. *Science*, 339(6115), 40–41.

²⁸ Boyce, T., & Evans, R. (2019). *Science communication in the age of digital media: Strategies for public engagement*. Routledge.

secara fundamental.²⁹ AI memungkinkan peneliti melakukan analisis data besar secara cepat dan mendalam, membuka peluang untuk menemukan pola, tren, dan hubungan kompleks yang sebelumnya sulit atau bahkan tidak mungkin dideteksi oleh analisis manual.³⁰ Misalnya, dalam bidang kesehatan, algoritma AI dapat mengidentifikasi faktor risiko penyakit atau memprediksi penyebaran epidemi berdasarkan jutaan titik data dari sumber klinis dan sosial.³¹

Namun, kemajuan ini juga menimbulkan pertanyaan epistemologis yang penting. Bagaimana prediksi dan keputusan algoritmik memengaruhi pengetahuan kita? Sejauh mana hasil analisis AI dapat dianggap sah apabila proses pengambilan keputusan algoritma bersifat opak (black box)?³² Risiko bias algoritmik menjadi perhatian utama, karena data yang digunakan untuk melatih AI sering mencerminkan ketidakadilan sosial, diskriminasi historis, atau bias sampling. Akibatnya, pola yang dihasilkan AI dapat memperkuat stereotip atau kesalahan konseptual, bukan hanya menghasilkan temuan ilmiah yang objektif.³³

Big data, meskipun menawarkan wawasan baru, juga menghadirkan tantangan epistemik. Data dalam jumlah besar dapat mengaburkan konteks sosial dan budaya di balik angka-angka, sehingga pengalaman manusia berisiko direduksi menjadi sekadar statistik. Misalnya, penelitian perilaku sosial yang hanya mengandalkan data media sosial tanpa mempertimbangkan konteks lokal atau motivasi subjektif pengguna dapat menghasilkan kesimpulan yang menyesatkan.³⁴

Selain itu, automasi penelitian dan eksperimen ilmiah menimbulkan pertanyaan tentang otoritas peneliti manusia, reproducibility, dan interpretasi data. Mesin dapat menjalankan eksperimen, menganalisis hasil, dan menyusun laporan ilmiah, namun keputusan kritis—misalnya memilih hipotesis, menginterpretasikan hasil, dan menilai relevansi sosial—masih membutuhkan pertimbangan manusia. Automasi juga menimbulkan tantangan terhadap reproducibility, karena algoritma yang berbeda atau versi perangkat lunak yang diperbarui dapat menghasilkan hasil yang tidak identik.³⁵

²⁹ Floridi, L. (2014). *The 4th Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford University Press.

³⁰ Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

³¹ Topol, E. (2019). *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Basic Books.

³² Burrell, J. (2016). *How the machine ‘thinks’: Understanding opacity in machine learning algorithms*. *Big Data & Society*, 3(1), 205395171562251.

³³ O’Neil, C. (2016). *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. Crown.

³⁴ boyd, d., & Crawford, K. (2012). *Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon*. *Information, Communication & Society*, 15(5), 662–679.

³⁵ Goodman, B., & Flaxman, S. (2017). *European Union regulations on algorithmic decision-making and a “right to explanation”*. *AI Magazine*, 38(3), 50–57.

Dalam konteks ini, ilmu pengetahuan modern harus mengintegrasikan kemampuan analitis manusia dengan kecanggihan teknologi, sambil menjaga transparansi dalam metodologi, proses pengambilan keputusan algoritmik, dan interpretasi hasil. Pendekatan ini menekankan kolaborasi manusia-mesin di mana AI dan automasi mendukung, bukan menggantikan, penalaran kritis dan evaluasi ilmiah. Dengan demikian, teknologi tidak hanya mempercepat penelitian, tetapi juga harus digunakan untuk memperkuat kredibilitas, akurasi, dan integritas pengetahuan.³⁶

C. Post-truth, disinformasi, dan problem otoritas ilmiah

Fenomena post-truth dan disinformasi telah menjadi tantangan serius bagi otoritas ilmiah dan kredibilitas pengetahuan ilmiah.³⁷ Dalam era di mana opini publik, narasi populer, dan sensasi media sosial sering mengungguli fakta empiris, masyarakat menjadi lebih rentan terhadap informasi yang manipulatif, parsial, atau salah.³⁸ Isu ini bukan sekadar teoretis; dampaknya nyata dan luas, mulai dari skeptisisme terhadap vaksin, penolakan terhadap kebijakan lingkungan berbasis bukti, hingga konflik sosial yang muncul akibat kesalahpahaman terhadap temuan ilmiah.³⁹

Dalam konteks post-truth, fakta ilmiah tidak selalu menjadi faktor utama dalam pembentukan opini publik. Narasi yang emosional atau sesuai dengan keyakinan kelompok tertentu sering lebih mudah diterima, meskipun bertentangan dengan bukti empiris.⁴⁰ Hal ini menimbulkan masalah serius bagi legitimasi institusi akademik dan proses pengambilan keputusan berbasis bukti. Ketika kepercayaan publik terhadap sains menurun, kemampuan peneliti dan pembuat kebijakan untuk memengaruhi perilaku masyarakat secara rasional turut melemah.⁴¹

Masalah ini menuntut strategi komunikasi sains yang lebih efektif, transparan, dan inklusif. Peneliti dan institusi ilmiah perlu mengembangkan metode komunikasi yang tidak hanya menyampaikan fakta, tetapi juga membangun narasi yang dapat dipahami, diterima,

³⁶ Tegmark, M. (2017). *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Knopf.

³⁷ Lewandowsky, S., Ecker, U. K., & Cook, J. (2017). *Beyond misinformation: Understanding and coping with the “post-truth” era*. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 6(4), 353–369.

³⁸ Lazer, D. M. J., Baum, M. A., Grinberg, N., et al. (2018). *The science of fake news*. *Science*, 359(6380), 1094–1096.

³⁹ Wang, Y., McKee, M., Torbica, A., & Stuckler, D. (2019). *Systematic literature review on the spread of health-related misinformation on social media*. *Social Science & Medicine*, 240, 112552.

⁴⁰ Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). *The spread of true and false news online*. *Science*, 359(6380), 1146–1151.

⁴¹ Oreskes, N., & Conway, E. M. (2010). *Merchants of Doubt*. Bloomsbury Press.

dan dikritisi oleh publik.⁴² Misalnya, visualisasi data yang jelas, kampanye literasi sains, serta keterlibatan publik dalam dialog ilmiah dapat membantu memperkuat kepercayaan dan pemahaman masyarakat.

Selain komunikasi, peningkatan literasi kritis di kalangan publik menjadi elemen penting. Individu yang memiliki kemampuan untuk menilai kredibilitas informasi, memeriksa sumber, dan memahami metodologi ilmiah lebih mampu menolak disinformasi dan membuat keputusan berdasarkan bukti.⁴³ Literasi kritis ini juga memperkuat ekosistem ilmiah secara sosial, di mana masyarakat bukan sekadar penerima pasif informasi, tetapi menjadi partisipan aktif yang turut menjaga kualitas dan relevansi pengetahuan ilmiah.⁴⁴

Dengan demikian, tantangan post-truth dan disinformasi menegaskan bahwa ilmu pengetahuan tidak bisa berdiri sendiri. Keberlanjutan, relevansi, dan kredibilitasnya sangat bergantung pada kemampuan institusi dan peneliti untuk membangun hubungan yang saling percaya dengan masyarakat, serta mengintegrasikan komunikasi, edukasi, dan partisipasi publik sebagai bagian dari proses produksi dan diseminasi ilmu.⁴⁵

D. Dekolonisasi pengetahuan dan ilmu global Selatan

Salah satu isu penting dalam diskursus akademik kontemporer adalah dekolonisasi pengetahuan, yaitu upaya untuk mengakui, menghargai, dan mengintegrasikan epistemologi, metodologi, dan tradisi pengetahuan dari Global Selatan.⁴⁶ Sepanjang sejarah, ilmu modern telah didominasi oleh perspektif Barat, di mana pengetahuan lokal sering dipandang sebagai sekunder, inferior, atau tidak formal.⁴⁷ Dominasi ini tercermin dalam kurikulum akademik, standar publikasi, dan metodologi penelitian yang menempatkan ilmu Barat sebagai norma universal, sementara pengetahuan tradisional, praktik lokal, atau pengalaman non-akademik sering diabaikan atau marginalisasi.⁴⁸

⁴² Brossard, D., & Scheufele, D. A. (2013). *Science, New Media, and the Public*. *Science*, 339(6115), 40–41.

⁴³ National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences*. The National Academies Press.

⁴⁴ Nisbet, M. C., & Scheufele, D. A. (2009). *What's next for science communication?* *American Journal of Botany*, 96(10), 1767–1778.

⁴⁵ Boyce, T., & Evans, R. (2019). *Science communication in the age of digital media: Strategies for public engagement*. Routledge.

⁴⁶ Smith, L. T. (2012). *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (2nd ed.). Zed Books.

⁴⁷ Santos, B. de S. (2014). *Epistemologies of the South: Justice against Epistemicide*. Routledge.

⁴⁸ Chakrabarty, D. (2000). *Provincializing Europe: Postcolonial Thought and Historical Difference*. Princeton University Press.

Dekolonisasi ilmu menuntut transformasi fundamental dalam cara ilmu diproduksi, diajarkan, dan disebarkan. Beberapa prinsip utama dekolonisasi pengetahuan meliputi:

1. Pengakuan terhadap pengetahuan lokal, tradisional, dan non-akademik

Salah satu aspek utama dalam dekolonisasi pengetahuan adalah pengakuan terhadap pengetahuan lokal, tradisional, dan non-akademik. Pengetahuan yang dikembangkan oleh masyarakat adat, komunitas lokal, atau melalui praktik empiris sehari-hari sering mengandung wawasan yang mendalam, kontekstual, dan adaptif terhadap lingkungan sosial, budaya, maupun ekologis tertentu.⁴⁹ Contohnya, sistem pertanian tradisional seperti terasering di Asia Tenggara atau pengelolaan hutan oleh masyarakat adat Amazon tidak hanya mencerminkan keterampilan teknis, tetapi juga pemahaman ekologis yang kompleks dan berkelanjutan.⁵⁰

Menghargai pengetahuan lokal tidak berarti menolak sains modern. Sebaliknya, pendekatan ini memperkaya ekosistem epistemik global dengan menyediakan perspektif alternatif yang dapat memperkuat penelitian ilmiah modern. Integrasi pengetahuan tradisional dan lokal dapat membantu ilmuwan memahami konteks sosial, budaya, dan ekologis yang mungkin tidak terlihat melalui metode eksperimental standar.⁵¹

Selain itu, pengakuan ini juga memiliki implikasi etis dan sosial. Menghargai pengetahuan lokal berarti memberikan ruang bagi komunitas untuk berpartisipasi dalam penelitian, keputusan, dan pengembangan kebijakan yang memengaruhi lingkungan mereka. Hal ini juga membantu mencegah epistemicide, yaitu penghilangan atau marginalisasi pengetahuan yang selama ini diabaikan oleh dominasi paradigma Barat.⁵²

Dengan demikian, pengakuan terhadap pengetahuan lokal, tradisional, dan non-akademik bukan hanya strategi ilmiah, tetapi juga langkah menuju keadilan epistemik, inklusivitas, dan relevansi sosial dalam praktik ilmu pengetahuan kontemporer.⁵³

2. Integrasi perspektif Global Selatan dalam kurikulum, riset, dan publikasi ilmiah

Salah satu langkah krusial dalam dekolonisasi pengetahuan adalah integrasi perspektif Global Selatan ke dalam semua aspek akademik,

⁴⁹ Smith, L. T. (2012). *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (2nd ed.). Zed Books.

⁵⁰ Berkes, F. (2012). *Sacred Ecology* (3rd ed.). Routledge.

⁵¹ Santos, B. de S. (2014). *Epistemologies of the South: Justice against Epistemicide*. Routledge.

⁵² Tuck, E., & Yang, K. W. (2012). *Decolonization is not a metaphor*. *Decolonization: Indigeneity, Education & Society*, 1(1), 1–40.

⁵³ Dei, G. J. S. (2000). *African Indigenous Knowledge Systems and the Disciplines*. *The Canadian Journal of African Studies*, 34(2), 193–214.

mulai dari kurikulum, metodologi penelitian, hingga publikasi ilmiah.⁵⁴ Kurikulum akademik yang mendominasi perspektif Barat sering kali mengabaikan konteks, nilai, dan pengalaman masyarakat di Global Selatan, sehingga menghasilkan pengetahuan yang kurang relevan dengan kebutuhan lokal.⁵⁵

Integrasi perspektif Global Selatan tidak sekadar menambah konten lokal, tetapi juga menuntut perubahan paradigma dalam cara penelitian dirancang, data dikumpulkan, dan hasil dianalisis. Misalnya, studi lingkungan yang mempertimbangkan praktik pertanian lokal atau manajemen sumber daya alam tradisional akan menghasilkan temuan yang lebih berkelanjutan dan kontekstual.⁵⁶ Dalam bidang kesehatan masyarakat, penelitian yang menggabungkan pengetahuan tradisional, praktik pengobatan lokal, dan pengalaman komunitas dapat meningkatkan efektivitas intervensi, meminimalkan resistensi budaya, dan memperkuat partisipasi masyarakat.⁵⁷

Selain itu, publikasi ilmiah yang mengadopsi perspektif Global Selatan dapat mendorong pluralitas epistemik, di mana suara dan pengalaman yang sebelumnya terpinggirkan mendapatkan ruang dalam diskursus global.⁵⁸ Hal ini tidak hanya memperkaya wawasan akademik, tetapi juga menyeimbangkan ketimpangan dalam produksi dan pengakuan pengetahuan di tingkat internasional.

Dengan demikian, integrasi perspektif Global Selatan merupakan strategi praktis dan etis untuk meningkatkan relevansi sosial, keadilan epistemik, dan keberlanjutan penelitian ilmiah, sekaligus membangun komunitas akademik yang lebih inklusif dan berimbang secara global.⁵⁹

3. Transformasi struktur akademik agar lebih inklusif, adil, dan sensitif terhadap konteks budaya dan Sejarah

Salah satu dimensi penting dekolonisasi pengetahuan adalah transformasi struktur akademik agar lebih inklusif, adil, dan peka terhadap konteks budaya serta sejarah masyarakat Global Selatan.⁶⁰

⁵⁴ Santos, B. de S. (2014). *Epistemologies of the South: Justice against Epistemicide*. Routledge.

⁵⁵ Chakrabarty, D. (2000). *Provincializing Europe: Postcolonial Thought and Historical Difference*. Princeton University Press

⁵⁶ Berkes, F. (2012). *Sacred Ecology* (3rd ed.). Routledge.

⁵⁷ Abimbola, S. (2010). *The New Public Health: A Global Perspective on Community Health*. Oxford University Press.

⁵⁸ Harding, S. (2008). *Sciences from Below: Feminisms, Postcolonialities, and Modernities*. Duke University Press.

⁵⁹ Dei, G. J. S. (2000). *African Indigenous Knowledge Systems and the Disciplines*. The Canadian Journal of African Studies, 34(2), 193–214.

⁶⁰ Smith, L. T. *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (2nd ed.; London: Zed Books, 2012), hlm. 45–60; Santos, B. de S. *Epistemologies of the South: Justice against Epistemicide* (New York: Routledge, 2014), hlm. 120–135; Tuck, E., & Yang, K. W., “Decolonization is not a metaphor,” *Decolonization: Indigeneity, Education & Society* 1, no. 1 (2012): 1–40.

Struktur akademik tradisional, yang sering berpusat pada institusi dan norma Barat, telah menciptakan ketimpangan epistemik: akses terhadap pendanaan penelitian, kesempatan publikasi, dan partisipasi dalam jaringan ilmiah global cenderung terpusat pada lembaga dan individu di negara maju.⁶¹

Transformasi ini mencakup beberapa aspek penting. Pertama, redistribusi akses terhadap pendanaan penelitian. Pendanaan yang lebih merata memungkinkan ilmuwan dan institusi di Global Selatan melakukan penelitian yang relevan secara lokal, tanpa harus selalu menyesuaikan agenda penelitian dengan kepentingan donor dari negara maju.⁶²

Kedua, kesempatan publikasi yang adil. Saat ini, jurnal-jurnal terkemuka sering didominasi oleh penulis dari negara Barat, sementara penelitian dari Global Selatan sulit diterbitkan karena kriteria editorial yang bias atau kurang memahami konteks lokal.⁶³ Reformasi editorial, misalnya dengan mengadopsi standar inklusif dan peer review yang sensitif terhadap konteks budaya, dapat membuka ruang bagi keberagaman epistemik global.

Ketiga, partisipasi dalam jaringan ilmiah global. Transformasi struktur akademik juga berarti memperkuat kolaborasi lintas negara dan disiplin, membangun kemitraan sejajar antara peneliti dari Global Selatan dan institusi internasional.⁶⁴ Hal ini tidak hanya meningkatkan kualitas penelitian melalui pertukaran pengetahuan, tetapi juga memberi suara bagi perspektif yang selama ini terpinggirkan, sehingga penelitian menjadi lebih adil, relevan, dan inklusif secara global.

Dengan demikian, transformasi struktur akademik adalah langkah strategis untuk mengurangi ketimpangan epistemik, memastikan bahwa produksi pengetahuan tidak hanya terkonsentrasi pada sebagian kecil dunia, dan membuka peluang bagi inovasi ilmiah yang lebih kontekstual, etis, dan sosial.⁶⁵ Langkah ini sekaligus menegaskan bahwa dekolonisasi pengetahuan bukan sekadar agenda teoritis, tetapi juga praktik akademik dan institusional yang nyata.

Pendekatan dekolonial menawarkan peluang besar bagi inovasi ilmiah yang lebih relevan secara sosial, budaya, dan kontekstual.⁶⁶ Dengan

⁶¹ Smith, L. T., *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (2nd ed.; London: Zed Books, 2012), hlm. 45–60;

⁶² Santos, B. de S., *Epistemologies of the South: Justice against Epistemicide* (New York: Routledge, 2014), hlm. 125–130

⁶³ Ibid, hlm 135

⁶⁴ Santos, B. de S. (2014). *Epistemologies of the South: Justice against Epistemicide*. Routledge.

⁶⁵ Harding, S. (2008). *Sciences from Below: Feminisms, Postcolonialities, and Modernities*. Duke University Press.

⁶⁶ Smith, L. T. (2012). *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (2nd ed.). Zed Books.

memasukkan perspektif Global Selatan secara sejajar dengan paradigma Barat, ilmu pengetahuan tidak lagi semata-mata menjadi alat dominasi atau instrumen kekuasaan, melainkan menjadi sarana kolaborasi, pemahaman lintas budaya, dan solusi yang responsif terhadap tantangan lokal maupun global.⁶⁷ Pendekatan ini mendorong penelitian yang lebih sensitif terhadap konteks sosial, ekologis, dan historis, sekaligus memperluas cakrawala epistemik global dengan memasukkan keberagaman pengalaman dan pengetahuan manusia.⁶⁸

Selain itu, dekolonisasi pengetahuan menekankan etika penelitian. Peneliti yang bekerja di wilayah atau komunitas tertentu harus menghormati hak, tradisi, dan kearifan lokal, serta memastikan bahwa manfaat penelitian tidak hanya menguntungkan pihak akademik, tetapi juga komunitas yang menjadi sumber pengetahuan.⁶⁹ Praktik ini melibatkan kolaborasi yang adil, pembagian hasil yang setara, dan penghargaan terhadap kontribusi non-akademik dalam produksi pengetahuan.

Dengan demikian, dekolonisasi pengetahuan melampaui agenda politik atau ideologis semata. Ia merupakan upaya epistemik dan praktis untuk memperkaya, menyeimbangkan, dan mendemokratisasi ilmu pengetahuan global.⁷⁰ Pendekatan ini menegaskan bahwa pengetahuan bukan monopoli satu wilayah atau tradisi tertentu, tetapi hasil interaksi kolektif yang mencakup keberagaman perspektif, pengalaman, dan konteks budaya. Dengan cara ini, ilmu pengetahuan menjadi lebih adil, inklusif, dan relevan bagi masyarakat luas, sekaligus mampu menghadapi tantangan kompleks abad ke-21 dengan lebih holistik dan berkelanjutan.⁷¹

E. Prospek masa depan keilmuan interdisipliner

Menghadapi tantangan kontemporer yang bersifat kompleks, dinamis, dan saling terkait, keilmuan interdisipliner muncul sebagai arah strategis yang krusial bagi masa depan ilmu pengetahuan.⁷² Kompleksitas ini tidak hanya mencakup dimensi ilmiah, tetapi juga sosial, politik, ekonomi, dan budaya. Fenomena global seperti perubahan iklim, yang memengaruhi ekosistem, ekonomi, dan kesehatan masyarakat secara bersamaan; pandemi global, yang

⁶⁷ Santos, B. de S. (2014). *Epistemologies of the South: Justice against Epistemicide*. Routledge.

⁶⁸ Chakrabarty, D. (2000). *Provincializing Europe: Postcolonial Thought and Historical Difference*. Princeton University Press.

⁶⁹ Tuck, E., & Yang, K. W. (2012). *Decolonization is not a metaphor*. *Decolonization: Indigeneity, Education & Society*, 1(1), 1–40.

⁷⁰ Harding, S. (2008). *Sciences from Below: Feminisms, Postcolonialities, and Modernities*. Duke University Press.

⁷¹ Dei, G. J. S. (2000). *African Indigenous Knowledge Systems and the Disciplines*. *The Canadian Journal of African Studies*, 34(2), 193–214.

⁷² Repko, A. F., Szostak, R., & Buchberger, M. P. (2017). *Introduction to Interdisciplinary Studies* (2nd ed.). SAGE.

menuntut respons medis, perilaku sosial, dan kebijakan publik; ketimpangan sosial, yang memunculkan isu keadilan dan inklusi; serta transformasi teknologi, yang mengubah cara manusia berinteraksi dan memproses informasi, semuanya menegaskan bahwa masalah kontemporer tidak bisa dipecahkan melalui satu disiplin saja.⁷³

Situasi ini menuntut integrasi berbagai disiplin, metode, dan perspektif epistemik, sehingga penelitian dapat menghasilkan solusi yang holistik, adaptif, dan kontekstual. Misalnya, studi mitigasi bencana alam memerlukan kombinasi ilmu lingkungan, teknik sipil, ilmu sosial, dan ekonomi, sementara penelitian kesehatan masyarakat yang efektif menggabungkan epidemiologi, antropologi, dan ilmu komunikasi. Pendekatan interdisipliner ini memungkinkan ilmuwan untuk menangkap seluruh dimensi fenomena, menghindari bias disipliner tunggal, dan memastikan hasil penelitian relevan secara sosial serta dapat diterapkan dalam konteks nyata.⁷⁴

Prospek keilmuan interdisipliner meliputi beberapa aspek utama:

1. Kolaborasi lintas bidang

Dalam menghadapi masalah global yang kompleks dan saling terkait, kolaborasi lintas disiplin menjadi salah satu strategi utama untuk menghasilkan solusi yang efektif dan holistik.⁷⁵ Kompleksitas isu seperti perubahan iklim, pandemi, ketimpangan sosial, dan transformasi teknologi menuntut integrasi pengetahuan dari berbagai bidang, mulai dari ilmu sosial, humaniora, sains alam, hingga teknologi dan kesehatan.⁷⁶

Sebagai contoh, mitigasi perubahan iklim tidak cukup hanya mengandalkan ilmu lingkungan; keberhasilan intervensi juga memerlukan kontribusi ilmu ekonomi untuk merancang insentif yang tepat, kebijakan publik untuk implementasi regulasi yang efektif, serta antropologi dan sosiologi untuk memahami perilaku dan nilai masyarakat lokal.⁷⁷ Dengan demikian, kolaborasi lintas bidang menggabungkan perspektif, metode, dan data dari berbagai disiplin, menghasilkan solusi yang lebih komprehensif, berkelanjutan, dan relevan secara sosial.

Selain meningkatkan kualitas penelitian, kolaborasi interdisipliner juga memperkuat relevansi sosial ilmu pengetahuan. Peneliti tidak

⁷³ Klein, J. T. (2010). *A taxonomy of interdisciplinarity*. In *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (pp. 15–30). Oxford University Press.

⁷⁴ Clark, W. C., & Dickson, N. M. (2003). *Sustainability science: The emerging research program*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 100(14), 8059–8061.

⁷⁵ Repko, A. F., Szostak, R., & Buchberger, M. P. (2017). *Introduction to Interdisciplinary Studies* (2nd ed.). SAGE.

⁷⁶ Klein, J. T. (2010). *A taxonomy of interdisciplinarity*. In *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (pp. 15–30). Oxford University Press.

⁷⁷ Clark, W. C., & Dickson, N. M. (2003). *Sustainability science: The emerging research program*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 100(14), 8059–8061.

lagi bekerja dalam isolasi disipliner, tetapi dalam jaringan kolaboratif yang memungkinkan pertukaran ide, validasi silang data, dan inovasi berbasis konteks nyata. Pendekatan ini sekaligus memperluas kapasitas ilmu untuk menangani masalah-masalah yang tidak dapat dipecahkan oleh satu disiplin tunggal, memastikan bahwa solusi yang dihasilkan tidak hanya sah secara ilmiah tetapi juga diterima dan dapat diterapkan oleh masyarakat luas.⁷⁸

2. Pengembangan metodologi hybrid

Keilmuan interdisipliner mendorong pengembangan metodologi hybrid, yaitu pendekatan penelitian yang menggabungkan metode kuantitatif, kualitatif, digital, dan naratif.⁷⁹ Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menangkap fenomena secara lebih komprehensif dan kontekstual, tidak hanya melalui angka dan pola statistik, tetapi juga melalui pengalaman subjektif, narasi masyarakat, dan dinamika sosial yang mendasari fenomena tersebut.⁸⁰

Sebagai contoh, penelitian di bidang kesehatan masyarakat dapat memadukan analisis big data epidemiologi dengan wawancara mendalam komunitas, untuk memahami tidak hanya distribusi penyakit, tetapi juga faktor budaya, perilaku, dan sosial yang memengaruhi kepatuhan terhadap intervensi kesehatan.⁸¹ Demikian pula, studi perubahan iklim dapat mengombinasikan model kuantitatif prediksi emisi dengan narasi lokal masyarakat adat tentang adaptasi ekologis, sehingga menghasilkan rekomendasi kebijakan yang lebih relevan dan diterima secara sosial.⁸²

Metodologi hybrid juga mendorong fleksibilitas epistemik, di mana peneliti dapat menyesuaikan metode dengan konteks masalah, disiplin yang terlibat, dan tujuan penelitian. Pendekatan ini memperluas kapasitas ilmu pengetahuan untuk memahami fenomena kompleks secara multidimensional, meningkatkan validitas dan relevansi penelitian, serta memungkinkan solusi yang lebih adaptif, inklusif, dan berkelanjutan.⁸³

3. Integrasi prinsip multikulturalisme dan epistemic pluralism

⁷⁸ Newell, W. H. (2010). *Educating for a complex world: Integrative learning and interdisciplinary studies*. Liberal Education, 96(4), 6–11.

⁷⁹ Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *SAGE Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (2nd ed.). SAGE.

⁸⁰ Repko, A. F., Szostak, R., & Buchberger, M. P. (2017). *Introduction to Interdisciplinary Studies* (2nd ed.). SAGE.

⁸¹ Clark, W. C., & Dickson, N. M. (2003). *Sustainability science: The emerging research program*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 100(14), 8059–8061.

⁸² Berkes, F. (2012). *Sacred Ecology* (3rd ed.). Routledge.

⁸³ Newell, W. H. (2010). *Educating for a complex world: Integrative learning and interdisciplinary studies*. Liberal Education, 96(4), 6–11.

Dalam konteks keilmuan interdisipliner, penting untuk menekankan integrasi prinsip multikulturalisme dan epistemic pluralism.⁸⁴ Pendekatan ini menuntut penelitian untuk menghargai keragaman budaya, perspektif lokal, dan berbagai sumber pengetahuan, sehingga hasil penelitian tidak hanya sah secara ilmiah tetapi juga relevan secara sosial dan kontekstual.⁸⁵

Integrasi prinsip ini menciptakan ruang bagi keilmuan yang sensitif terhadap konteks lokal, di mana pengalaman, tradisi, dan kearifan masyarakat setempat menjadi bagian dari proses produksi pengetahuan. Misalnya, dalam penelitian lingkungan, pengetahuan masyarakat adat mengenai pengelolaan hutan atau pertanian berkelanjutan dapat dipadukan dengan data ilmiah kuantitatif untuk menghasilkan solusi yang lebih holistik dan dapat diterapkan secara praktis.⁸⁶

Selain itu, epistemic pluralism mendorong partisipasi masyarakat sebagai kontributor aktif, bukan hanya objek penelitian. Pendekatan ini menekankan kolaborasi sejajar antara peneliti akademik dan komunitas lokal, sehingga pengetahuan yang dihasilkan bersifat inklusif, adil, dan relevan bagi semua pihak. Dengan cara ini, keilmuan tidak hanya menjadi alat untuk memahami dunia secara teoritis, tetapi juga instrumen transformasi sosial yang berkelanjutan.⁸⁷

Dengan menggabungkan multikulturalisme dan pluralitas epistemic, penelitian interdisipliner menghasilkan pengetahuan yang kaya, adaptif, dan etis, serta memperkuat kapasitas ilmu pengetahuan untuk menghadapi tantangan global yang kompleks dan multidimensional. Pendekatan ini menegaskan bahwa masa depan keilmuan tidak hanya diukur dari kemajuan teknologi atau kuantifikasi data, tetapi juga dari kemampuan ilmu untuk menghargai keragaman, membangun inklusi, dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat global.⁸⁸

Dengan demikian, masa depan ilmu pengetahuan tidak hanya ditentukan oleh kemajuan teknologi, kemampuan komputasi, atau kuantifikasi data semata, tetapi juga menuntut keterbukaan epistemic, inklusivitas, dan tanggung jawab sosial.⁸⁹ Pendekatan interdisipliner menjanjikan penelitian yang lebih adaptif, relevan, dan bermanfaat bagi

⁸⁴ Santos, B. de S. (2014). *Epistemologies of the South: Justice against Epistemicide*. Routledge.

⁸⁵ Repko, A. F., Szostak, R., & Buchberger, M. P. (2017). *Introduction to Interdisciplinary Studies* (2nd ed.). SAGE.

⁸⁶ Berkes, F. (2012). *Sacred Ecology* (3rd ed.). Routledge.

⁸⁷ Tuck, E., & Yang, K. W. (2012). *Decolonization is not a metaphor*. *Decolonization: Indigeneity, Education & Society*, 1(1), 1–40.

⁸⁸ Harding, S. (2008). *Sciences from Below: Feminisms, Postcolonialities, and Modernities*. Duke University Press.

⁸⁹ Repko, A. F., Szostak, R., & Buchberger, M. P. (2017). *Introduction to Interdisciplinary Studies* (2nd ed.). SAGE.

masyarakat global, karena mampu menangkap dimensi kompleks dari fenomena kontemporer yang saling terkait, mulai dari lingkungan, kesehatan, teknologi, hingga ketimpangan sosial.⁹⁰

Keilmuan interdisipliner juga memperkuat kapasitas ilmu pengetahuan untuk menghadapi tantangan abad ke-21 yang bersifat multidimensional. Dengan mengintegrasikan kolaborasi lintas bidang, metodologi hybrid, dan pluralitas epistemik, penelitian dapat menghasilkan solusi holistik dan kontekstual, sekaligus mendorong inklusi perspektif lokal, kearifan tradisional, dan suara yang selama ini terpinggirkan.⁹¹ Pendekatan ini menegaskan bahwa ilmu pengetahuan bukan hanya alat analisis, tetapi juga instrumen transformasi sosial, yang bertanggung jawab secara etis dan relevan bagi kehidupan masyarakat global.⁹²

Dengan demikian, keilmuan interdisipliner membuka jalan bagi pengetahuan yang lebih berimbang, inklusif, dan berkelanjutan, menekankan pentingnya kolaborasi, inovasi, dan sensitivitas sosial sebagai bagian integral dari produksi ilmiah di era modern.⁹³

⁹⁰ Clark, W. C., & Dickson, N. M. (2003). *Sustainability science: The emerging research program*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8059–8061.

⁹¹ Santos, B. de S. (2014). *Epistemologies of the South: Justice against Epistemicide*. Routledge.

⁹² Harding, S. (2008). *Sciences from Below: Feminisms, Postcolonialities, and Modernities*. Duke University Press.

⁹³ Newell, W. H. (2010). *Educating for a complex world: Integrative learning and interdisciplinary studies*. *Liberal Education*, 96(4), 6–11 baca juga Klein, J. T. (2010). *A taxonomy of interdisciplinarity*. In *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (pp. 15–30). Oxford University Press.

Daftar Pustaka

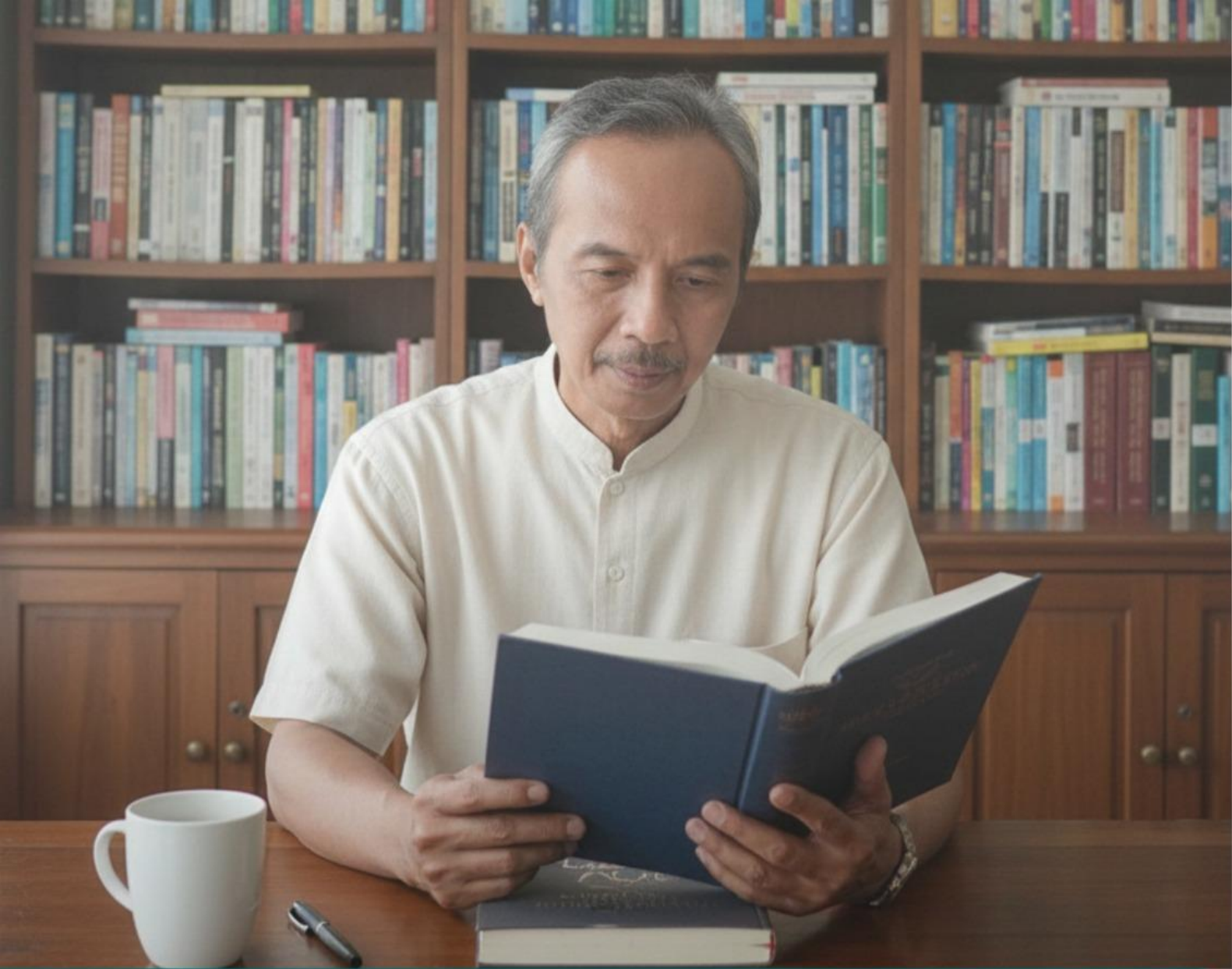
- Abimbola, S. *The New Public Health: A Global Perspective on Community Health*. Oxford University Press, 2010.
- Adorno, Theodor W. *Dialectic of Enlightenment*. New York: Continuum, 1997, hlm. 20–45.
- Archer, Margaret S. *Realist Social Theory: The Morphogenetic Approach*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995, hlm. 80–110.
- Berkes, F. *Sacred Ecology* (3rd ed.). Routledge, 2012.
- Berger, Peter L., & Thomas Luckmann. *The Social Construction of Reality*. New York: Anchor Books, 1966, hlm. 35–60.
- Bhikhu, Parekh. *Rethinking Multiculturalism: Cultural Diversity and Political Theory*. London: Palgrave, 2000, hlm. 15–40.
- Brossard, D., & Scheufele, D. A. "Science, New Media, and the Public." *Science*, 339(6115), 40–41, 2013.
- boyd, d., & Crawford, K. "Critical Questions for Big Data: Provocations for a Cultural, Technological, and Scholarly Phenomenon." *Information, Communication & Society*, 15(5), 662–679, 2012.
- Bornmann, L., & Daniel, H.-D. "What Do Citation Counts Measure? A Review of Studies on Citing Behavior." *Journal of Documentation*, 64(1), 45–80, 2008.
- Boyce, T., & Evans, R. *Science Communication in the Age of Digital Media: Strategies for Public Engagement*. Routledge, 2019.
- Castells, M. *Communication Power*. Oxford University Press, 2009.
- Chakrabarty, D. *Provincializing Europe: Postcolonial Thought and Historical Difference*. Princeton University Press, 2000.
- Clark, W. C., & Dickson, N. M. "Sustainability Science: The Emerging Research Program." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8059–8061, 2003.
- Cummings, J. N., & Kiesler, S. "Collaborative Research Across Disciplinary and Organizational Boundaries." *Social Studies of Science*, 35(5), 703–722, 2005.

- Dei, G. J. S. "African Indigenous Knowledge Systems and the Disciplines." *The Canadian Journal of African Studies*, 34(2), 193–214, 2000.
- Denzin, Norman K., & Yvonna S. Lincoln. *The Sage Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks: Sage, 2011, hlm. 3–50.
- Danto, Arthur C. *Analytical Philosophy of Action and Interpretation*. New York: Columbia University Press, 1987, hlm. 35–55.
- Fensham, P. J. "Science Literacy: A Perspective on the State of the Art." *International Journal of Science Education*, 30(9), 1301–1318, 2008.
- Floridi, L. *The 4th Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford University Press, 2014.
- Floridi, L. *The Logic of Information: A Theory of Philosophy as Conceptual Design*. Oxford University Press, 2019, hlm. 1–25.
- Fuller, S. *The Governance of Science: Ideology and the Future of the Open Society*. Open University Press, 2000.
- Gadamer, Hans-Georg. *Truth and Method*. New York: Continuum, 2004, hlm. 273–300.
- Goodman, B., & Flaxman, S. "European Union Regulations on Algorithmic Decision-Making and a 'Right to Explanation.'" *AI Magazine*, 38(3), 50–57, 2017.
- Habermas, Jürgen. *The Theory of Communicative Action*, Vol. 1. Boston: Beacon Press, 1984, hlm. 50–80.
- Harding, S. *Sciences from Below: Feminisms, Postcolonialities, and Modernities*. Duke University Press, 2008.
- Heidegger, Martin. *Being and Time*. New York: Harper & Row, 1962, hlm. 57–75.
- Honneth, Axel. *Critical Theory: Current Status and Future Prospects*. Cambridge: Polity Press, 1995, hlm. 15–35.
- Horkheimer, Max. *Critical Theory: Selected Essays*. New York: Continuum, 1982, hlm. 3–75.

- Husserl, Edmund. *Ideas Pertaining to a Pure Phenomenology and to a Phenomenological Philosophy*. The Hague: Nijhoff, 1983, hlm. 56–70.
- Kaplan, David M. *Paul Ricoeur: The Hermeneutics of Action*. London: Routledge, 1994, hlm. 50–70.
- Katz, J. S., & Martin, B. R. "What is Research Collaboration?" *Research Policy*, 26(1), 1–18, 1997.
- Klein, J. T. "A Taxonomy of Interdisciplinarity." In *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, pp. 15–30. Oxford University Press, 2010.
- Kvale, Steinar, & Svend Brinkmann. *InterViews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing*. Thousand Oaks: Sage, 2009, hlm. 15–35.
- Lazer, D. M. J., Baum, M. A., Grinberg, N., et al. "The Science of Fake News." *Science*, 359(6380), 1094–1096, 2018.
- Lewandowsky, S., Ecker, U. K., & Cook, J. "Beyond Misinformation: Understanding and Coping with the 'Post-Truth' Era." *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 6(4), 353–369, 2017.
- McIntyre, Lee. *Post-Truth*. Cambridge: MIT Press, 2018, hlm. 5–30.
- McKee, M., Wang, Y., Torbica, A., & Stuckler, D. "Systematic Literature Review on the Spread of Health-Related Misinformation on Social Media." *Social Science & Medicine*, 240, 112552, 2019.
- Miller, J. D. "Public Understanding of Science at the Crossroads." *Public Understanding of Science*, 10(1), 115–120, 2001.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences*. The National Academies Press, 2016.
- National Research Council. *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academies Press, 1996.
- Newell, W. H. "Educating for a Complex World: Integrative Learning and Interdisciplinary Studies." *Liberal Education*, 96(4), 6–11, 2010.

- Nisbet, M. C., & Scheufele, D. A. "What's Next for Science Communication? Promising Directions and Lingerings Distractions." *American Journal of Botany*, 96(10), 1767–1778, 2009.
- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity Press, 2001, hlm. 80–110.
- O'Neil, C. *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. Crown, 2016.
- Oreskes, N., & Conway, E. *Merchants of Doubt*. Bloomsbury Press, 2010, hlm. 15–50.
- Pariser, E. *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*. Penguin Press, 2011.
- Repko, A. F., Szostak, R., & Buchberger, M. P. *Introduction to Interdisciplinary Studies* (2nd ed.). SAGE, 2017.
- Rhoten, D., & Parker, A. "Risks and Rewards of an Interdisciplinary Research Path." *Science*, 306(5704), 2046, 2004.
- Russell, S., & Norvig, P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson, 2021.
- Santos, B. de S. *Epistemologies of the South: Justice against Epistemicide*. Routledge, 2014.
- Smith, L. T. *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples* (2nd ed.). Zed Books, 2012, hlm. 25–60.
- Tegmark, M. *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Knopf, 2017.
- Tennant, J. P., et al. "The Academic, Economic and Societal Impacts of Open Access: An Evidence-Based Review." *F1000Research*, 6, 635, 2017.
- Topol, E. *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Basic Books, 2019.
- Tuck, E., & Yang, K. W. "Decolonization is not a Metaphor." *Decolonization: Indigeneity, Education & Society*, 1(1), 1–40, 2012.

- van der Linden, S., Roozenbeek, J., & Compton, J. "Inoculating Against Fake News about COVID-19." *Frontiers in Psychology*, 11, 566790, 2020.
- Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. "The Spread of True and False News Online." *Science*, 359(6380), 1146–1151, 2018.
- Wagner, C. S., & Leydesdorff, L. "Network Structure, Self-Organization, and the Growth of International Collaboration in Science." *Research Policy*, 34(10), 1608–1618, 2005.
- Wager, E., & Kleinert, S. "Responsible Research Publication: International Standards for Authors." Position statement, 2nd World Conference on Research Integrity, 2010.
- Wang, Y., McKee, M., Torbica, A., & Stuckler, D. "Systematic Literature Review on the Spread of Health-Related Misinformation on Social Media." *Social Science & Medicine*, 240, 112552, 2019.
- Weinberger, D. *Too Big to Know*. New York: Basic Books, 2012, hlm. 15–40.
- Smith, R. "Peer Review: A Flawed Process at the Heart of Science and Journals." *Journal of the Royal Society of Medicine*, 99(4), 178–182, 2006.



"Ilmu pengetahuan bukanlah menara gading teori murni yang bebas nilai. Sesungguhnya, setiap paradigma keilmuan disandarkan pada kepentingan fundamental manusia. Tugas filsafat adalah merefleksikan kepentingan tersebut, sehingga pengetahuan tidak berakhir sebagai alat dominasi, melainkan sebagai praksis emansipatoris yang membebaskan."

Gaya Habermas

