

**PENERAPAN PENDEKATAN E-STEAM (*ENVIRONMENTAL -SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING, ARTS, AND MATHEMATICS*) BIOPORI
BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS SISWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi Sebagai Salah Satu Syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Pada Jurusan Tadris Biologi



**NAHWA ASHFIA YUSUF
NIM 2281060102**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
SIBER SYEKH NURJATI CIREBON
2026 M/1447 H**

PENERAPAN PENDEKATAN E-STEAM (*ENVIRONMENTAL -SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ARTS, AND MATHEMATICS*) BIOPORI BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi Sebagai Salah Satu Syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Pada Jurusan Tadris Biologi



UINSSC

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER
SYEKH NURJATI CIREBON**
NAHWA ASHFIA YUSUF
NIM 2281060102

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
SIBER SYEKH NURJATI CIREBON
2026 M/1447 H**

ABSTRAK

Nahwa Ashfia Yusuf

**Penerapan Pendekatan E-STEAM
(*Environmental-Science, Technology, Engineering,
Arts, and Mathematics*) Biopori Berbantuan E-
LKPD Untuk Meningkatkan Keterampilan
Berpikir**

Keterampilan berpikir kritis merupakan kompetensi penting abad ke-21 yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi keseimbangan dan perubahan lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pendekatan E-STEAM (*Environmental-Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) berbantuan E-LKPD yang bersifat kontekstual dan berbasis proyek. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengkaji penerapan pendekatan E-STEAM biopori berbantuan E-LKPD terhadap keterampilan berpikir kritis siswa; (2) menganalisis perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang menggunakan pendekatan E-STEAM dan pendekatan saintifik; serta (3) mendeskripsikan respon siswa terhadap pembelajaran tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dengan desain *pretest-posttest control group* pada dua kelas di SMA Negeri 1 Sumber. Data dikumpulkan melalui tes keterampilan berpikir kritis, observasi, penilaian produk biopori, dan angket respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan E-STEAM berbantuan E-LKPD berjalan sangat baik, terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan uji Mann-Whitney, serta respon siswa terhadap pembelajaran tergolong sangat baik. Dengan demikian, pendekatan E-STEAM berbantuan E-LKPD efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan mendukung pembelajaran biologi yang kontekstual dan berkelanjutan.

Kata Kunci: E-STEAM, biopori, E-LKPD, keterampilan berpikir kritis, pembelajaran berbasis proyek.

ABSTRACT

Nahwa Ashfia Yusuf

The Implementation of the E-STEAM (Environmental-Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) Approach through Biopore Projects Assisted by E-Student Worksheets (E-LKPD) to Improve Students' Critical Thinking Skills

Critical thinking skills are one of the essential competencies of the 21st century that need to be developed in biology learning, particularly on the topic of environmental balance and change. One approach that can support this is the E-STEAM (Environmental, Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) approach assisted by E-LKPD, which is contextual and project-based. This study aims to: (1) examine the implementation of the E-STEAM biopore approach assisted by E-LKPD on students' critical thinking skills; (2) analyze the differences in critical thinking skills between students taught using the E-STEAM approach and those taught using the scientific approach; and (3) describe students' responses to the implementation of E-STEAM-based learning. This study employed a *quasi-experimental method* with a *pretest-posttest control group design* involving two classes at SMA Negeri 1 Sumber. Data were collected through critical thinking tests, observation sheets, biopore product assessments, and student response questionnaires. The results showed that the implementation of the E-STEAM approach assisted by E-LKPD was carried out very well, there was a significant difference in the improvement of students' critical thinking skills between the experimental and control classes based on the Mann-Whitney test, and students' responses to the learning process were categorized as very positive. Therefore, the E-STEAM approach assisted by E-LKPD is effective in improving students' critical thinking skills and supporting contextual and sustainability-oriented biology learning.

Keywords: E-STEAM, biopore, E-LKPD, critical thinking skills, project-based learning.

PENGESAHAN


Skripsi yang berjudul "**Penerapan Pendekatan E-STEAM (*Environmental-Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*)** Blopri Berbantuan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa" oleh NAHWA ASHFIA YUSUF, NIM 2281060102, telah di-*munaqosyah*-kan pada tanggal 27 Maret 2026 dihadapan dewan penguji dan dinyatakan lulus.

Skripsi ini telah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK), Universitas Islam Negeri (UIN) Siber Syekh Nurjati Cirebon.

Tim <i>munaqosyah</i>	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua Jurusan Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd. NIP 19771229 200501 2 005	<u>30-03-26</u>	
Sekretaris Jurusan Dr. Yuyun Maryuningsih, S.Si., M.Pd. NIP 19761125 201101 2 006	<u>30-03-26</u>	
Penguji I Dr. Yuyun Maryuningsih, S.Si., M.Pd. NIP 19761125 201101 2 006	<u>30-03-26</u>	
Penguji II Mujib Ubaidillah, M.Pd. NIP. 19850614 201503 1 003	<u>30-03-26</u>	
Pembimbing I Dr. Dewi Cahyani, MM., M.Pd NIP. 19680728 199101 2 001	<u>30-03-26</u>	
Pembimbing II Prof. Dr. H. Anda Juanda, M.Pd. NIP 19620201 198603 1 020	<u>30-03-26</u>	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Dr. H. Saifuddin, M.Ag. 
NIP. 197220107200312 1 001

LEMBAR PERSETUJUAN
PENERAPAN PENDEKATAN E-STEAM (*ENVIROMENTAL-SCIENCE,*
***TECHNOLOGY, ENGINEERING, ARTS, AND MATHEMATICS*) BIOPORI**
BERBANTUAN E-LKPD UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS SISWA

Disusun Oleh:

NAHWA ASHFIA YUSUF
NIM. 2281060102

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Dewi Cahyani, MM., M.Pd.
NIP. 19680728 199101 2 001



Prof. Dr. H. Anda Juanda, M.Pd.
NIP. 19620201 198603 1 020

Mengetahui,

Ketua Jurusan Tadris Biologi



Dr. Evi Roviati, S.SI., M.Pd.
NIP. 19771229 200501 2 005

NOTA DINAS

Kepada Yth.,

Ketua Jurusan Tadris Biologi

UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon

di Tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Setelah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi terhadap penelitian skripsi berikut ini:

Nama : Nahwa Ashfia Yusuf

NIM : 2281060102

Judul : Penerapan Pendekatan E-STEAM (*Environmental-Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) Biopori Berbantuan E-LKPD Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Kami sepakat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Jurusan Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri (UIN) Siber Syekh Nurjati Cirebon untuk dimunaqosyahkan. Oleh karena itu nota dinas ini diserahkan untuk digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cirebon 09 Maret 2025

UINSSC

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Dewi Cahyani, MM., M.Pd.
NIP. 19680728 199101 2 001

Prof. Dr. H. Arda Juanda, M.Pd.
NIP. 19620201 198603 1 020

PERNYATAAN OTENTISITAS SKRIPSI

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Penerapan Pendekatan E-STEAM (*Environmental-Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) Biopori Berbantuan E-LKPD Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”** ini beserta seluruh isinya merupakan karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi atau apapun yang dijatuhkan kepada saya dengan peraturan yang berlaku. Apabila dikemudian hari adanya penyelenggaraan terhadap etika keilmuan, atau ada klaim terhadap keaslian karya yang telah saya buat ini.

Cirebon, 09 Maret 2026

Yang membuat pernyataan,



Nahwa Ashfia Yusuf

NIM. 2281060102

UINSS
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER
SYEKH NURJATI CIREBON



RIWAYAT HIDUP

Nahwa Ashfia Yusuf lahir di Subang pada 15 Januari 2005. Saat ini berdomisili di Desa Rancaudik, RT 004 RW 001, Kecamatan Tambakdahan, Kabupaten Subang, Jawa Barat, 41211. Ia merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara, pasangan dari Bapak Yusuf Kholid dan Ibu Hijriyah. Nahwa Ashfia Yusuf dapat dihubungi melalui email nahwaashfiay15@gmail.com atau melalui nomor telepon 081394244015. Dalam menjalani kehidupannya, ia berpegang teguh pada motto “*Hargai orang lain selagi kamu masi ingin di hargai*”

Riwayat Pendidikan:

1. SD Negeri Karyabinangkit, lulus tahun 2016
2. SMP Negeri 2 Pamanukan, lulus tahun 2019
3. MAS Miftahul Huda Pamanukan, lulus tahun 2022
4. UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon, lulus tahun 2026

Pengabdian dan Riwayat Organisasi:

1. Finalis Top 163 INNOVILLAGE 2024 dalam pengabdian di Desa Munjul, Kecamatan Astanajapura, Kabupaten Cirebon
2. Pengurus Senat Mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon Periode 2025–2026
3. Pengurus Himpunan Mahasiswa Biologi UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon Periode 2024–2025

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan penuh rasa syukur dan ketulusan, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, serta kekuatan yang telah diberikan sehingga skripsi yang berjudul “*Penerapan Pendekatan E-STEAM (Environmental-Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) Biopori Berbantuan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Perjalanan panjang yang penuh tantangan, pembelajaran, dan refleksi ini tidak akan mampu penulis lalui tanpa dukungan, doa, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon, Bapak Prof. Dr. H. Aan Jaelani, M.Ag.
2. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon, Bapak Dr. H. Saifuddin, M.Ag.
3. Ibu Dr. Evi Roviati, S.Si., M.Pd. dan Ibu Dr. Yuyun Maryuningsih, M.Pd., selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Tadris Biologi UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon.
4. Dosen pembimbing skripsi, Ibu Dr. Dewi Cahyani, M.M., M.Pd. dan Prof. Dr. H. Anda Juanda, M.Pd., yang senantiasa sabar membimbing, mengarahkan, serta memberikan ilmu dan motivasi yang sangat berharga dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Segenap dosen Jurusan Tadris Biologi UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon yang dengan penuh keikhlasan telah mentransfer ilmu, pengalaman, dan nilai-nilai kehidupan selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua tercinta, Ayah Yusuf Kholid dan Ibu Hijriyah, yang dalam setiap langkah dan doa selalu menyertakan harapan, cinta, dan dukungan tanpa batas.

7. Kakak tersayang, kaka Syifa Lailia Yusuf dan Aa Burhanudin Yazid Aryana, Bibi Annisa Nurkhasanah serta seluruh keluarga besar yang selalu menjadi tempat berbagi cerita, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan dukungan terbaik.
8. Guru-guru Biologi di SMA Negeri 1 Sumber, yaitu Ibu Vida Wahyuningsih, S.Pd., Gr., Ibu Dra. Hj. Sri Puwaningsih, S.Pd., Ibu Endah Fuziah, M.Pd., dan Ibu Sri Handayani, S.Pd., yang telah memberikan ilmu serta pengalaman berharga dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
9. Siswa kelas X.6 dan X.5 yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian skripsi di SMA Negeri 1 Sumber sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.
10. Teman-teman bertumbuh, Marcella, Nihayatunnur, dan Aris Kana, yang senantiasa mendukung dan membantu penulis ketika merasa kehilangan arah.
11. Pengurus Himbio, Part 3, Clorofil, dan Orang Penting yang selalu menjadi ruang berbagi cerita, pengalaman, dan semangat dalam setiap proses yang dilalui.
12. Seluruh pihak terkait, sahabat, serta rekan-rekan seperjuangan yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik ini. Terima kasih atas setiap tawa yang menghangatkan, dukungan yang menguatkan, serta kebersamaan yang menjadikan perjalanan ini jauh lebih bermakna.

Cirebon, 09 Maret 2026



Nahwa Ashfia Yusuf
NIM. 2281060102

DAFTAR ISI

ABSTRACT	ii
PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
NOTA DINAS	v
PERNYATAAN OTENTISITAS SKRIPSI	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan masalah.....	4
D. Perumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN TEORI	8
A. Teori Variabel	8
B. Penelitian Terdahulu.....	20
C. Kerangka Pemikiran.....	26
D. Hipotesis Penelitian.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
B. Populasi dan Sampel Penelitian	28
C. Metode dan Desain Penelitian.....	28

D. Variabel Penelitian	29
E. Sumber Data.....	30
F. Teknik Pengumpulan Data	30
G. Instrumen Penelitian.....	31
H. Teknis Analisis Data.....	38
1. Analisis Lembar observasi	38
J. Prosedur Alur Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Hasil Penelitian	44
1. Penerapan E-STEAM Biopori Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	45
2. Perbedaan Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa yang Menggunakan Pendekatan E-STEAM Biopori Berbantuan E-LKPD dengan Siswa yang Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Sainifik.....	53
3. Respon Siswa Terhadap E-STEAM E-LKPD dalam Menunjang Pembelajaran Biologi Berbasis Proyek.....	59
B. Pembahasan.....	61
1. Penerapan E-STEAM Biopori Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	61
2. Perbedaan Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis antara Siswa yang Menggunakan Pendekatan E-STEAM Biopori Berbantuan E-LKPD dengan Siswa yang Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Sainifik.....	68
3. Respon Siswa Terhadap E-STEAM E-LKPD dalam Menunjang Pembelajaran Biologi Berbasis Proyek.....	74
BAB V.....	77
KESIMPULAN DAN SARAN	77
A. Kesimpulan	77
B. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN.....	90
DOKUMENTASI KEGIATAN	209

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan berpikir Kritis Facione 2013	20
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu.....	21
Tabel 3. 2 Teknik Pengumpulan Data	31
Tabel 3. 3 Skala Likert Angket Respon.....	33
Tabel 3. 4 Skor Validasi.....	35
Tabel 3. 5 Kriteria Realibilitas Soal	36
Tabel 3. 6 Interpretasi Tingkat Kesukaran ANATES	36
Tabel 3. 7 Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal	37
Tabel 3. 8 Interpretasi Daya Pembeda.....	37
Tabel 3. 9 Kriteria Pemilihan Soal Berdasarkan Daya Pembeda.....	37
Tabel 3. 10 Kriteria Penilaian Lembar Oservasi	38
Tabel 3. 11 Interpretasi Skor N-Gain	39
Tabel 3. 12 Range Analisis Angket	41
Tabel 4. 1 Hasil Uji Analisis Statistik Deskriptif Nilai Hasil Belajar Siswa.....	54
Tabel 4. 2 Hasil Uji Homogenitas Nilai Hasil Belajar Siswa	56
Tabel 4. 3 Hasil Uji Normalitas pada Hasil Tes Belajar Siswa	57
Tabel 4. 4 Hasil Ranks pada Uji Mann-Whitney pada Hasil Tes Belajar Siswa...	57
Tabel 4. 5 Hasil Uji Mann-Whitney pada Hasil Tes Belajar Siswa	58

UINSSC

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER
SYEKH NURJATI CIREBON**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran.....	27
Gambar 4. 1 Diagram Nilai Rata-Rata Keterlibatan Siswa pada setiap aspek penilaian berdasarkan pada E-STEAM yang diintegrasikan dengan indikator berpikir kritis dan PjBL.....	46
Gambar 4. 2 Diagram Rata-Rata Nilai Produk Biopori Perkelompok.....	48
Gambar 4. 3 Diagram Rata-Rata Nilai Produk Biopori Perindikator yang dibuat berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis dan model PjBL	49
Gambar 4. 4 Diagram Rata-Rata Nilai E-LKPD kelas Eksperimen	50
Gambar 4. 5 Diagram Rata-Rata Nilai Poster	52
Gambar 4. 6 Nilai Rata-Rata Prettest dan Posttest.....	54
Gambar 4. 7 Nilai N-Gain Kelas Eksperimen dan Kontrol	55
Gambar 4. 9 Diagram Rata-Rata Nilai N-Gain Hasil Tes Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	58
Gambar 4. 10 Hasil angket peserta didik	59
Gambar 4. 11 Diagram Rata-rata Nilai Angket Respon Siswa pada Setiap Indikator	60

UINSSC

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SIBER
SYEKH NURJATI CIREBON**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pengantar Penelitian.....	90
Lampiran 2 Surat Balasan Penelitian.....	91
Lampiran 3 Surat Keterangan (SK) Penelitian.....	92
Lampiran 4 Kartu Bimbingan.....	93
Lampiran 5 Surat Keterangan Validator.....	94
Lampiran 6 Peta Konsep.....	98
Lampiran 7 Analisis Konsep.....	99
Lampiran 8 Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	100
Lampiran 9 E-LKPD Kelas Eksperimen.....	107
Lampiran 10 Modul Ajar Kelas Kontrol.....	124
Lampiran 11 LKPD Kelas Kontrol.....	130
Lampiran 12 Kisi-kisi Soal.....	138
Lampiran 13 Sebaran Soal.....	143
Lampiran 14 Rubrik Lembar Observasi Keterlibatan Siswa.....	147
Lampiran 15 Lembar Observasi Keterlibatan Siswa.....	148
Lampiran 16 Rubrik Lembar Observasi Penilaian Prodak.....	151
Lampiran 17 Lembar Penilaian Prodak Biopori.....	152
Lampiran 18 Rubrik Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik.....	154
Lampiran 19 Lembar Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik.....	155
Lampiran 20 Rubrik Penilaian Poster.....	157
Lampiran 21 Lembar Penilaian Poster.....	158
Lampiran 22 Kisi-kisi Angket Respon Siswa.....	160
Lampiran 23 Lembar Angket Respon Siswa.....	163
Lampiran 24 Lembar Validasi Instrumen.....	165
Lampiran 25 Rekap Hasil Analisis Uji Coba Soal.....	181
Lampiran 26 Daftar Sampel Penelitian.....	194
Lampiran 27 Analisis Lembar Observasi Pembelajaran.....	195
Lampiran 28 Analisis Lembar Observasi Prodak Biopori.....	196
Lampiran 29 Analisis Lembar Penilaian E-LKPD Kelas Eksperimen.....	197
Lampiran 30 Analisis Lembar Penilaian E-LKPD Kelas Kontrol.....	198
Lampiran 31 Analisis Lembar Penilaian Poster Kelas Eksperimen.....	199
Lampiran 32 Analisis Lembar Penilaian E-LKPD Kelas Kontrol.....	200
Lampiran 33 Analisis Angket Respon Siswa.....	201
Lampiran 34 Analisis Nilai Pretest dan Posttest.....	202
Lampiran 35 Analisis Hasil N-Gain.....	206
Lampiran 36 Poster.....	207
Lampiran 37 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	212