

**PENERAPAN ANALISIS GRAF BERARAH SEBAGAI SUATU  
KATEGORI DALAM PENYUSUNAN RANCANGAN JADWAL MATA  
PELAJARAN KELAS X MIPA**

**SKRIPSI**



**TITIS TULIS  
NIM. 1708105062**

**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATI CIREBON  
2024M / 1445H**

**PENERAPAN ANALISIS GRAF BERARAH SEBAGAI SUATU KATEGORI  
DALAM PENYUSUNAN RANCANGAN JADWAL MATA PELAJARAN KELAS  
X MIPA**

**SKRIPSI**



**TITIS TULIS**  
NIM. 1708105062

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATI CIREBON  
2024M / 1445H**

## ABSTRAK

### PENERAPAN ANALISIS GRAF BERARAH SEBAGAI SUATU KATEGORI DALAM PENYUSUNAN RANCANGAN JADWAL MATA PELAJARAN KELAS X MIPA

Matematika merupakan ilmu yang mempelajari tentang konsep-konsep, dimana dari satu konsep dengan konsep lainnya saling berhubungan bahkan bisa saling mendasari konsep lainnya. Salah satu konsep dasar matematika yaitu teori himpunan. Dalam teori himpunan terdapat banyak teori-teori lanjutan, dalam hal ini yaitu teori graf dan teori kategori. Teori graf yaitu teori yang mempelajari tentang graf, dimana graf sendiri didefinisikan sebagai model matematis yang terdiri atas dua himpunan yaitu himpunan tidak kosong yang tiap-tiap elemennya dinamakan simpul dan himpunan pasangan dari simpul-simpul tersebut yang dinamakan sisi/garis. Sedangkan teori kategori yaitu teori yang mempelajari tentang kategori, dimana kategori sendiri didefinisikan sebagai sekumpulan objek yang dihubungkan dengan panah serta memiliki identitas dan fungsi komposisi. Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu metode studi pustaka (*literature research*). Pendekatan yang digunakan yaitu pendekatan kualitatif deskriptif. Adapun literatur atau sumber referensi yang digunakan yaitu berasal dari buku, buku online, jurnal, baik itu jurnal nasional maupun internasional, serta skripsi terdahulu yang masih berkaitan dengan penelitian ini. Dalam teori graf, terdapat jenis graf yang dinamakan dengan graf berarah, yaitu graf yang sisi/garisnya berorientasi pada arah. Yang selanjutnya akan kita analisis apakah graf berarah merupakan suatu kategori. Dari hasil analisis dalam penelitian ini, didapatkan bahwa graf berarah merupakan suatu kategori asalkan memiliki pemetaan sumber dan target. Kemudian ada juga penerapan graf dalam jenjang pendidikan, yang dalam hal ini penulis menerapkannya dalam menyusun rancangan jadwal mata pelajaran kelas X MIPA 1 – X MIPA 7 yang diaplikasikan dengan menggunakan metode Algoritma *Welch-Powell*. Kita perlu menganalisis bahwa komponen penyusunan rancangan jadwal mata pelajaran memenuhi karakteristik sebagai suatu kategori. Lalu selanjutnya akan dipaparkan rincian proses penyusunan jadwal mata pelajaran kelas X MIPA dari X MIPA 1 sampai X MIPA 7.

**Kata kunci:** teori graf, graf berarah, teori kategori, kategori.

## ABSTRACT

### **PENERAPAN ANALISIS GRAF BERARAH SEBAGAI SUATU KATEGORI DALAM PENYUSUNAN RANCANGAN JADWAL MATA PELAJARAN KELAS X MIPA**

Mathematics is a science that studies concepts. Where one concept is interconnected with other concepts and can even mutually underlie other concepts. One of the basic concepts of mathematics is set theory. In set theory there are many advanced theories, in this case namely graph theory and category theory. Graph theory is a theory that studies about graph, where graphs themselves are defined as a mathematical model consisting of two sets, namely a non-empty set, each element of which is called a point, and a set of pairs of points called sides of a line. Meanwhile, category theory is a theory that studies about categories, where categories themselves are defined as a collection of objects that are connected by arrows and have an identity and compositional function. In this research, the method used is the literature research method. The approach used is a descriptive qualitative approach. The literature or reference sources used come from books, online books, journals, both national and international journals, as well as previous theses which are still related to this research. In graph theory, there is a type of graph called a directed graph, namely a graph whose line edges are oriented in a direction. Next, we will analyze whether a directed graph is a category theory. From the results of analysis in this research, it was found that a directed graph is a category theory as long as it has source and target mapping. Then there is also the application of graph at the educational level, in this case the author applies them in preparing the design of schedule for class X MIPA 1 – X MIPA 7 which is applied using the Welch-Powell Algorithm method. We need to analyze that the components of the subject schedule design fulfill the characteristics of a category. Then next we will explain the details of the process of preparing the draft schedule for class X MIPA from class X MIPA 1 to X MIPA 7.

**Keywords:** graph theory, directed graph, category theory, category.

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PENERAPAN ANALISIS GRAF BERARAH SEBAGAI SUATU KATEGORI**  
**DALAM PENYUSUNAN RANCANGAN JADWAL MATA PELAJARAN**  
**KELAS X MIPA**



Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si.**  
**NIP. 19811030 201101 1 004**

**Hj. Indah Nursuprianah, M. Si.**  
**NIP. 19750402 200604 2 001**

## NOTA DINAS

Kepada:

Yth. Ketua Jurusan Tadris Matematika

IAIN Syekh Nurjati Cirebon

di

Cirebon

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi terhadap penulisan skripsi

Nama : Titis Tulis

NIM : 1708105062

Judul : Penerapan Analisis Graf Berarah Sebagai Suatu Kategori Dalam Penyusunan Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA

Kami bersepakat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan untuk dimunaqosahkan. Atas pertimbangan dan kebijakannya, kami haturkan banyak terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pembimbing I



**Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si.**  
NIP. 19811030 201101 1 004

Cirebon, Juni 2024

Pembimbing II



**Hj. Indah Nursuprianah, M. Si.**  
NIP. 19750402 200604 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Bismillahirrahmaanirrahiim

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Titis Tulis

NIM : 1708105062

Fakultas / Jurusan : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Tadris Matematika

Judul : Penerapan Analisis Graf Berarah Sebagai Suatu Kategori  
Dalam Penyusunan Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas  
X MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya penulis yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) di IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Semua sumber yang penulis gunakan dalam penulisan skripsi ini telah dicantumkan sesuai ketentuan atau pedoman karya tulis ilmiah.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini sebagian maupun keseluruhan isinya merupakan karya plagiat, penulis bersedia menerima sanksi yang berlaku di IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Cirebon, 11 Juni 2024  
Pembuat Pernyataan,

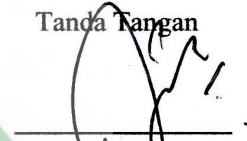

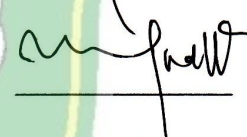





Titis Tulis  
NIM.1708105062

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Penerapan Analisis Graf Berarah Sebagai Suatu Kategori Dalam Penyusunan Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA” oleh Titis Tulis NIM. 1708105062 telah di-*munaqosah*-kan pada tanggal 16 Mei 2024 di hadapan dewan penguji dan dinyatakan lulus.

Skripsi ini telah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK), Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon.

Tim <i>Munaqosah</i>	Tanggal	Tanda Tangan
<b>Ketua Jurusan</b> Arif Abdul Haqq, S. Si., M. Pd. NIP 19871216 201503 1 004	<u>31 - 05 - 2024</u>	
<b>Sekretaris Jurusan</b> Hj. Indah Nursuprianah, M. Si. NIP 19750402 200604 2 001	<u>31 - 05 - 2024</u>	
<b>Penguji I</b> Hendri Handoko, M.Pd. NIP 19810802 201503 1 002	<u>30 - 05 - 2024</u>	
<b>Penguji II</b> Herani Tri Lestiana, M. Sc. NIP 19880325 201801 2 003	<u>30 - 05 - 2024</u>	
<b>Pembimbing I</b> Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si. NIP 19811030 201101 1 004	<u>31 - 05 - 2024</u>	
<b>Pembimbing II</b> Hj. Indah Nursuprianah, M. Si. NIP 19750402 200604 2 001	<u>31 - 05 - 2024</u>	

Mengetahui  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



H. Sa'ududin, M.Ag.  
NIP 19720107 200312 1 001



## RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Titis Tulis  
Tempat/ Tanggal Lahir : Cirebon, 14 Mei 1999  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Bapak : Rasmad  
Nama Ibu : Dangini  
Telp./ HP : 083113774089  
e-mail : [titistulis14@gmail.com](mailto:titistulis14@gmail.com)

Alamat Lengkap : Blok 01 RT. 002 RW. 001 Desa Karangsambung  
Kec. Arjawinangun  
Kab. Cirebon

### Riwayat Pendidikan:

1. SDN 1 Karangsambung, lulus tahun 2011
2. MTsN 1 Arjawinangun, lulus tahun 2014
3. SMAN 1 Arjawinangun, lulus tahun 2017
4. IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jurusan Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, lulus tahun 2024

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, kehendak, kekuatan, pertolongan dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Selawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat yang telah memberikan penerangan bagi umat Islam.

Skripsi dengan judul “ Penerapan Analisis Graf Berarah Sebagai Suatu Kategori Dalam Penyusunan Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA” ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan serta untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, iringan do'a dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Aan Jaelani, M.Ag., Rektor IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Dr. H. Saifuddin, M.Ag., Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
3. Arif Abdul Haqq, S.Si., M. Pd., Ketua Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberi kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Hj. Indah Nursupriah, M.Si., Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si., Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan, dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Hj. Indah Nursupriah, M.Si., Dosen Pembimbing 2 yang juga telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan, dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Hendri Handoko, M.Pd., Dosen Penguji I yang telah memberikan waktu dan pengarahan kepada peneliti dalam penyelesaian skripsi yang baik.
8. Herani Tri Lestiana, M.Sc., Dosen Penguji II yang telah memberikan waktu dan pengarahan kepada peneliti untuk memperbaiki skripsi ini.
9. Segenap dosen IAIN Syekh Nurjati Cirebon, khususnya Dosen Jurusan Tadris Matematika yang telah memberikan ilmunya dengan sabar dan tanpa pamrih kepada penulis sehingga penulis mempunyai masa depan dan wawasan yang lebih dalam.
10. Ayahanda Rasmad dan Ibunda Dangini yang telah bersusah payah membesarkan dan mendidik penulis sedari kecil hingga sekarang.
11. Segenap keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan do'a.
12. Teman-teman seperjuangan yang menemani dan mensupport dari awal masuk perkuliahan hingga sekarang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sehingga dapat menyempurnakan penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

Cirebon, 11 Juni 2024  
Penulis

Titis Tulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran .....	xviii
Bab I Pendahuluan .....	1
1. 1. Latar Belakang Masalah.....	1
1. 2. Rumusan Masalah .....	4
1. 3. Tujuan Penelitian .....	4
1. 4. Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	4
1. 5. Sistematika Penulisan .....	5
Bab II Telaah Pustaka .....	6
2. 1. Himpunan.....	6
2.1.1. Sejarah Teori Himpunan.....	6
2.1.2. Definisi Himpunan.....	7
2.1.3. Diagram Venn.....	9
2.1.4. Koleksi Himpunan .....	10
2.1.5. Produk Himpunan .....	11
2.1.6. Operasi Himpunan .....	16
2. 2. Teori Graf.....	19
2.2.1. Sejarah Teori Graf.....	20
2.2.2. Definisi Graf .....	22
2.2.3. Jenis-Jenis Graf .....	23
2.2.4. Graf Sederhana Khusus.....	25
2.2.5. Terminologi Graf .....	27
2.2.6. Pewarnaan Graf.....	30

2. 3.	Teori Kategori .....	33
2.3.1.	Pendahuluan Kategori .....	33
2.3.2.	Definisi Kategori dan Contohnya .....	34
2.3.3.	Fungtor .....	38
2.3.4.	Transformasi Alami .....	40
2.3.5.	Isomorfisma .....	42
2. 4.	Kerangka Pemikiran .....	43
Bab III	Metode Penelitian .....	45
3. 1.	Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	45
3. 2.	Sumber Data.....	46
3. 3.	Teknik Pengumpulan Data.....	48
3. 4.	Teknik Analisis Data.....	48
Bab IV	Hasil Penelitian dan Pembahasan .....	50
4. 1.	Definisi Graf Berarah.....	50
4. 2.	Karakteristik Kategori.....	51
4. 3.	Analisis Graf Berarah Sebagai Kategori.....	51
4. 4.	Analisis Komponen Penyusunan Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Sebagai Suatu Kategori.....	58
4. 5.	Penerapan Analisis Graf Berarah sebagai Suatu Kategori Dalam penyusunan Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA..	62
Bab V	Penutup .....	106
5. 1.	Kesimpulan .....	106
5. 2.	Saran.....	107
	Daftar Pustaka .....	108
	Lampiran-lampiran.....	112

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III. 1	Data Primer .....47
Tabel III. 2	Data Sekunder .....47
Tabel IV. 1	Alokasi Waktu Mata Pelajaran SMA/MA .....62
Tabel IV. 2	Mata Pelajaran Peminatan Akademik .....64
Tabel IV. 3	Distribusi Jam Pelajaran pada Hari Senin - Kamis .....67
Tabel IV. 4	Distribusi Jam Pelajaran pada Hari Jum'at .....67
Tabel IV. 5	Daftar Kode Guru, Mata Pelajaran dan Jumlah JPL.....68
Tabel IV. 6	Distribusi Rancangan Mata Pelajaran Hari Senin Kelas X MIPA.....69
Tabel IV. 7	Keterangan Jumlah Garis/Derajat Setiap Mata Pelajaran Hari Senin.....72
Tabel IV. 8	Hasil Rancangan Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran Hari Senin Kelas X MIPA.....74
Tabel IV. 9	Distribusi Rancangan Mata Pelajaran Hari Selasa Kelas X MIPA.....77
Tabel IV. 10	Keterangan Jumlah Garis/Derajat Setiap Mata Pelajaran Hari Selasa.....79
Tabel IV. 11	Hasil Rancangan Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran Hari Selasa Kelas X MIPA.....81
Tabel IV. 12	Distribusi Rancangan Mata Pelajaran Hari Rabu Kelas X MIPA.....83
Tabel IV. 13	Keterangan Jumlah Garis/Derajat Setiap Mata Pelajaran Hari Rabu .....85
Tabel IV. 14	Hasil Rancangan Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran Hari Rabu Kelas X MIPA.....87
Tabel IV. 15	Distribusi Rancangan Mata Pelajaran Hari Kamis Kelas X MIPA.....89

Tabel IV. 16	Keterangan Jumlah Garis/Derajat Setiap Mata Pelajaran Hari Kamis .....	91
Tabel IV. 17	Hasil Rancangan Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran Hari Kamis Kelas X MIPA.....	93
Tabel IV. 18	Distribusi Rancangan Mata Pelajaran Hari Jum'at Kelas X MIPA.....	96
Tabel IV. 19	Keterangan Jumlah Garis/Derajat Setiap Mata Pelajaran Hari Jum'at.....	98
Tabel IV. 20	Hasil Rancangan Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran Hari Jum'at Kelas X MIPA.....	100
Tabel IV. 21	Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA 1.....	101
Tabel IV. 22	Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA 2.....	102
Tabel IV. 23	Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA 3.....	102
Tabel IV. 24	Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA 4.....	103
Tabel IV. 25	Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA 5.....	103
Tabel IV. 26	Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA 6.....	104
Tabel IV. 27	Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Kelas X MIPA 7.....	104



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II. 1	Diagram Venn untuk Contoh 1.3 .....10
Gambar II. 2	Gambar Fungsi .....14
Gambar II. 3	Gambar Fungsi Akar dari .....14
Gambar II. 4	Gambar Fungsi Injektif .....15
Gambar II. 5	Gambar Fungsi Surjektif .....15
Gambar II. 6	Gambar Fungsi Bijektif .....16
Gambar II. 7	Gambar Diagram Venn Irisan Himpunan .....16
Gambar II. 8	Gambar Diagram Venn Gabungan Himpunan .....17
Gambar II. 9	Gambar Diagram Venn Komplemen Himpunan .....17
Gambar II. 10	Gambar Diagram Venn Selisih Himpunan .....18
Gambar II. 11	Gambar Diagram Venn Beda Setangkup .....19
Gambar II. 12	Gambar Struktur Organisasi .....20
Gambar II. 13	Graf G dengan Lima Titik dan Tujuh Sisi .....22
Gambar II. 14	Gambar Graf Berarah .....23
Gambar II. 15	Gambar Graf Tak Berarah .....24
Gambar II. 16	Gambar Graf Sederhana .....24
Gambar II. 17	Gambar Graf Ganda dan Graf Semu .....25
Gambar II. 18	Gambar Graf Lengkap $K_1 - K_6$ .....25
Gambar II. 19	Gambar Graf Lingkaran $C_3 - C_6$ .....26
Gambar II. 20	Gambar Graf Teratur Berderajat 3 .....26
Gambar II. 21	Gambar Graf Bipartit .....27
Gambar II. 22	Contoh Graf Bertetangga .....27
Gambar II. 23	Gambar Contoh Graf Bersisian .....28
Gambar II. 24	Contoh Simpul Terpencil .....28
Gambar II. 25	Contoh Graf Kosong .....29
Gambar II. 26	Pewarnaan Simpul pada Graf A dengan 3 Warna .....31
Gambar II. 27	Pewarnaan Sisi pada Graf B dengan 3 Warna .....32



Gambar II. 28	Pewarnaan Wilayah Graf P dengan 3 Warna.....	32
Gambar II. 29	Representasi Fungsi Komposisi Kategori G .....	37
Gambar II. 30	Gambar Fungsi $(h \circ g) \circ f$ dan $h \circ (g \circ f)$ .....	37
Gambar II. 31	Gambar Persegi Komutatif.....	41
Gambar II. 32	Gambar Persegi Komutatif Contoh 3.4.3.....	42
Gambar II. 33	Gambar Fungsi Komposisi Persegi Komutatif Contoh 3.4.3.....	42
Gambar II. 34	Gambar Kerangka Pikiran.....	44
Gambar IV. 1	Gambar Morfisme Graf G.....	53
Gambar IV. 2	Gambar Fungsi Komposisi Graf G .....	53
Gambar IV. 3	Gambar (a) Fungsi $h \circ g \circ f$ dan (b) Fungsi $(h \circ g) \circ f$ .....	54
Gambar IV. 4	Gambar Sifat Satuan Graf G .....	54
Gambar IV. 5	Contoh Quiver.....	55
Gambar IV. 6	Gambar Graf Berarah (Quiver) M.....	56
Gambar IV. 7	Gambar Fungsi Komposisi Quiver M.....	56
Gambar IV. 8	Gambar (a) Fungsi $h \circ (g \circ f)$ dan (b) Fungsi $(h \circ g) \circ f$ .....	57
Gambar IV. 9	Gambar Satuan Quiver M.....	57
Gambar IV. 10	Gambar Graf P .....	59
Gambar IV. 11	Fungsi Komposisi Graf P.....	60
Gambar IV. 12	Sifat Asosiatif Graf P .....	61
Gambar IV. 13	Sifat Satuan Graf P .....	61
Gambar IV. 14	Flowchart Algoritma <i>Welch-Powell</i> .....	71
Gambar IV. 15	Graf Jadwal Pelajaran Hari Senin Kelas X MIPA .....	72
Gambar IV. 16	Pewarnaan Simpul pada Graf Rancangan Jadwal Pelajaran Hari Senin Kelas X MIPA.....	73
Gambar IV. 17	Graf Jadwal Pelajaran Hari Selasa Kelas X MIPA .....	78
Gambar IV. 18	Pewarnaan Simpul Pada Graf Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Hari Selasa Kelas X MIPA .....	80
Gambar IV. 19	Graf Jadwal Pelajaran Hari Rabu Kelas X MIPA.....	85
Gambar IV. 20	Pewarnaan Simpul Pada Graf Rancangan Jadwal Mata Pelajaran Hari Rabu Kelas X MIPA .....	86
Gambar IV. 21	Graf Jadwal Pelajaran Hari Kamis Kelas X MIPA .....	91

Gambar IV. 22 Pewarnaan Simpul Pada Graf Rancangan Jadwal Mata Pelajaran  
Hari Kamis Kelas X MIPA .....92

Gambar IV. 23 Graf Jadwal Pelajaran Hari Jum'at Kelas X MIPA .....97

Gambar IV. 24 Pewarnaan Simpul Pada Graf Rancangan Jadwal Mata Pelajaran  
Hari Jum'at Kelas X MIPA.....99



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran1	Literatur Review.....	112
Lampiran2	SK Bimbingan.....	117
Lampiran 3	Kartu Bimbingan.....	118
Lampiran 4	Kartu Perbaikan Skripsi .....	119

