

**APLIKASI PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN ALGORITMA  
WELCH-POWELL PADA PENYUSUNAN JADWAL MATA KULIAH  
PROGRAM STUDI MATEMATIKA DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN AMPEL SURABAYA**

**SKRIPSI**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh  
**MIR'ATUL FIRDAUS**  
**H72216060**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2020**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : MIR'ATUL FIRDAUS

NIM : H72216060

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "APLIKASI PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN ALGORITMA *WELCH-POWELL* PADA PENYUSUNAN JADWAL MATA KULIAH PROGRAM STUDI MATEMATIKA DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 03 Maret 2020

Yang menyatakan,



MIR'ATUL FIRDAUS

NIM. H72216060

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : MIR'ATUL FIRDAUS

NIM : H72216060

Judul Skripsi : APLIKASI PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN  
ALGORITMA *WELCH-POWELL* PADA PENYUSUNAN  
JADWAL MATA KULIAH PROGRAM STUDI MATE-  
MATIKA DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN  
AMPEL SURABAYA

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 03 Maret 2020

Pembimbing



Aris Fanani, M.Kom  
NIP. 198701272014031002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : MIR'ATUL FIRDAUS  
NIM : H72216060  
Judul Skripsi : APLIKASI PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN ALGORITMA *WELCH-POWELL* PADA PENYUSUNAN JADWAL MATA KULIAH PROGRAM STUDI MATEMATIKA DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 22 April 2020

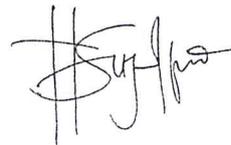
Mengesahkan,  
Tim Penguji

Penguji I



Aris Fanani, M.Kom  
NIP. 198701272014031002

Penguji II



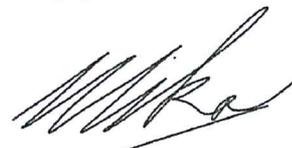
Yuniar Faridah, M.T  
NIP. 197905272014032002

Penguji III



Putroue Keumala Intan, M.Si  
NIP. 198805282018012001

Penguji IV



Wika Dianita Utami, M.Sc  
NIP. 199206102018012003

Mengetahui,  
Plt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag  
NIP. 197312272005012003



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**  
**PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

---

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MIR'ATUL FIRDAUS  
NIM : H72216060  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika  
E-mail address : h72216060@uinsby.ac.id

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi     Tesis     Desertasi     Lain-lain (.....)  
yang berjudul :

APLIKASI PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN ALGORITMA WELCH-POWELL

PADA PENYUSUNAN JADWAL MATA KULIAH PROGRAM STUDI MATEMATIKA

DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 31 Juli 2020

Penulis

( MIR'ATUL FIRDAUS )







2.3.1. Bilangan Kromatik . . . . .	26
2.4. Representasi Graf . . . . .	29
2.4.1. Matriks Ketetanggaan ( <i>adjacency matrix</i> ) . . . . .	29
2.4.2. Matriks Bersisian ( <i>incidency matrix</i> ) . . . . .	30
2.4.3. Senarai ketetanggaan graf sederhana . . . . .	31
2.5. Pewarnaan Graf . . . . .	31
2.5.1. Pewarnaan Titik ( <i>Vertex Colouring</i> ) . . . . .	31
2.5.2. Pewarnaan Sisi ( <i>Edge Colouring</i> ) . . . . .	32
2.5.3. Pewarnaan Wilayah ( <i>Region Colouring</i> ) . . . . .	33
2.6. Algoritma Pewarnaan Graf . . . . .	33
<b>III METODE PENELITIAN</b> . . . . .	<b>39</b>
3.1. Objek Penelitian . . . . .	39
3.2. Jenis Penelitian . . . . .	39
3.3. Sumber Data . . . . .	39
3.4. Lokasi dan Waktu Penelitian . . . . .	40
3.5. Tahap - Tahap Penelitian . . . . .	40
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> . . . . .	<b>44</b>
4.1. Hasil Penelitian . . . . .	44
4.2. Pembahasan . . . . .	84
<b>V PENUTUP</b> . . . . .	<b>88</b>
5.1. Simpulan . . . . .	88
5.2. Saran . . . . .	88
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> . . . . .	<b>90</b>





2.28 Pewarnaan titik $\gamma(G) = 4$ . . . . .	32
2.29 Pewarnaan sisi $\gamma(G) = 7$ . . . . .	33
2.30 Pewarnaan wilayah $\gamma(G) = 3$ . . . . .	33
2.31 Flowchart Algoritma Welch Powell . . . . .	35
2.32 Graf G yang belum diwarnai . . . . .	36
2.33 Graf G yang belum diwarnai . . . . .	38
3.1 Flowchart Algoritma Welch-Powell dalam penjadwalan mata kuliah . . . . .	43
4.1 Graf hubungan antara dosen dengan mata kuliah . . . . .	54
4.2 Pewarnaan graf MK16, MK24, MK26, MK31 . . . . .	55
4.3 Pewarnaan graf MK4, MK30, MK32 . . . . .	56
4.4 Pewarnaan graf MK8, MK14, MK22 . . . . .	56
4.5 Pewarnaan graf MK9, MK10, MK28 . . . . .	57
4.6 Pewarnaan graf MK11, MK21, MK25 . . . . .	57
4.7 Pewarnaan graf MK18, MK27, MK29 . . . . .	58
4.8 Pewarnaan graf MK5, MK23 . . . . .	59
4.9 Pewarnaan graf MK6, MK15 . . . . .	59
4.10 Pewarnaan graf MK7, MK19 . . . . .	60
4.11 Pewarnaan graf MK13, MK17 . . . . .	60
4.12 Pewarnaan titik graf dosen dengan mata kuliah yang diampu . . . . .	61







dikarenakan waktu. Penyusunan jadwal mata kuliah merupakan salah satu cara menerapkan ayat-ayat Al-Quran yang berkaitan dengan waktu. Oleh karena itu, penyusunan jadwal mata kuliah yang tepat akan berpengaruh terhadap waktu-waktu seterusnya (Sulistiani, 2012).

Permasalahan penjadwalan mata kuliah terjadi di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi dilihat dari faktor-faktor yang mempengaruhi proses penjadwalan. Faktor-faktor yang mempengaruhi penjadwalan di Program Studi Matematika antara lain terbatasnya ruang kuliah, terbatasnya dosen pengampu mata kuliah sehingga tiap dosen dibebankan dengan banyak mata kuliah di tiap tingkat semesternya. Sering terjadi penumbukan jadwal di Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UINSA baik penumbukan pada mata kuliah yang diambil oleh mahasiswa maupun penumbukan yang terjadi pada dosen yang hasilnya nanti beberapa dosen akan mengganti ruang kelas maupun waktu mata kuliah dan pada akhirnya juga dosen tersebut harus menyesuaikan jadwal mata kuliah yang diambil mahasiswanya agar tidak ada yang bertubrukan dengan mata kuliah lain. Melihat dari permasalahan tersebut diperlukan suatu teknik yang mampu mendistribusikan jadwal mata kuliah dengan baik sehingga tidak terjadi ketidakcocokan atau penumbukan jadwal dan diharapkan mampu memberikan solusi proses penjadwalan di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.

Teori graf merupakan salah satu dari cabang ilmu matematika yang memiliki peranan penting dalam pengembangan ilmu matematika. Terbukti dengan adanya permasalahan yang penyelesaiannya menggunakan graf. Keunikan teori graf yakni kesederhanaan dalam pokok bahasa yang dipelajari, karena dapat disajikan sebagai titik (*vertex*) dan sisi (*edge*). Graf memiliki pengaplikasian yang sangat luas salah satunya yaitu pewarnaan graf atau *graph coloring*. Banyak kehidupan sehari-

hari yang mempunyai karakteristik seperti mewarnai graf (Sari dan Yulianti, 2018). Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berhubungan dengan penyusunan jadwal dan salah satunya adalah dengan menggunakan pewarnaan graf (Daswa dan Riyadi, 2017). Pada dasarnya prinsip pewarnaan graf bertujuan untuk penyusunan jadwal yang hasilnya tidak ada tabrakan antara jadwal satu dengan yang lainnya sehingga jadwal dapat diatur seefektif dan seefisien mungkin (Sulistiani, 2012).

*Graph colouring* atau pewarnaan graf merupakan metode sederhana dalam sistem penjadwalan dengan menerapkan konsep graf di dalam permasalahannya (Syauqi dan Syafwan, 2017). Pewarnaan Graf dibagi menjadi tiga yaitu pewarnaan sisi, pewarnaan titik dan pewarnaan wilayah. Pemberian warna pada sisi-sisi graf sedemikian sehingga setiap dua sisi yang bertemu pada titik yang sama mendapatkan warna yang berbeda disebut dengan pewarnaan sisi. Sedangkan pemberian warna pada titik-titik graf sedemikian sehingga setiap dua titik yang terhubung langsung mempunyai warna yang berbeda disebut pewarnaan titik. Jenis pewarnaan graf yang digunakan pada penelitian ini adalah pewarnaan titik. Pewarnaan wilayah adalah pemberian warna pada setiap wilayah di graf sehingga tidak ada wilayah yang bersebelahan dengan warna yang sama (Pasnur, 2012).

Terdapat beberapa algoritma dalam metode pewarnaan graf salah satunya adalah Algoritma *Welch-Powell*. Algoritma *Welch-Powell* dapat digunakan untuk mewarnai sebuah graf secara efisien dengan memberi warna pada titik-titiknya sesuai dengan derajatnya. Algoritma ini tidak selalu memberikan jumlah minimum yang dibutuhkan untuk mewarnai graf, tapi algoritma ini cukup praktis untuk digunakan dalam pewarnaan. Algoritma ini juga cukup baik untuk digunakan dalam kasus penjadwalan mata kuliah dengan permasalahan yang cukup besar, sehingga

dengan menggunakan algoritma ini nantinya mampu membuat jadwal kuliah yang memenuhi berbagai kondisi yang diinginkan. Algoritma *Welch-Powell* ini diharapkan akan menjadi solusi bagi permasalahan penjadwalan dan akan diperoleh hasil penjadwalan yang optimal serta memenuhi segala permasalahan yang sering timbul (Setyowati, 2015).

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya menerapkan Algoritma *Welch - Powell* sebagai metode pewarnaan graf untuk penyusunan jadwal mata kuliah, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Daswa dan Mohamad Riyadi pada tahun 2017 yang berjudul "Aplikasi Pewarnaan Graf Pada Masalah Penyusunan Jadwal Perkuliahan Di Universitas Kuningan", parameter yang digunakan adalah mata kuliah dan banyaknya mahasiswa untuk pembedanya dengan penelitian ini yaitu parameter ketersediaan ruang kelas, slot waktu, hari efektif dan dosen pengampu belum dipertimbangkan dipenelitian ini (Daswa dan Riyadi, 2017). Penelitian lain dilakukan oleh Putri Wulan Sari, Lyra Yulianti dan Narwen pada tahun 2018 yang berjudul "Penjadwalan Kuliah Dengan Algoritma *Welch-Powell* (Studi Kasus: Jurusan Matematika FMIPA UNAND)", parameter yang digunakan adalah mata kuliah tiap semester ganjil, dosen dan kelas, hasil dari penelitian ini terdapat 17 kelompok mata kuliah yang efektif, untuk pembedanya parameter jumlah mahasiswa, slot waktu, hari efektif perkuliahan, ruang kelas belum dipertimbangkan (Sari dan Yulianti, 2018).

Penelitian tentang penyusunan jadwal juga dilakukan oleh Ri Munarto, Endi Permata pada tahun 2017 yang berjudul "Perancangan Sistem Penjadwalan Kuliah Di Jurusan Teknik Elektro FT. UNTIRTA Menggunakan Teknik Pewarnaan Graph Algoritma *Backtracking Welch-Powell*" dengan menggunakan Algoritma *Backtracking* serta parameter yang digunakan meliputi mata kuliah, dosen dan ruang

kuliah, untuk pembeda dengan penelitian ini yakni jumlah mahasiswa, slot waktu, hari efektif perkuliahan juga masih belum dipertimbangkan. Catherine Pricilla pada tahun 2015 juga mengkaji penelitian yang berjudul "Perenapan Pewarnaan Graf Dalam Penentuan Jadwal Perkuliahan" dengan menggunakan Algoritma *Welch-Powell*, serta parameter yang digunakan yaitu jumlah mahasiswa, dosen dan mata kuliah, pembeda dengan penelitian ini akan mempertimbangkan ruang kelas, slot waktu dan hari efektif (Pricilla, 2015).

Penelitian lain oleh Wahyuni Setyowati pada tahun 2015 yang berjudul "Pewarnaan Graf Untuk Penjadwaan Mata Kuliah Jurusan Perbandingan Madzab Syariah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta" dengan menggunakan Algoritma *Welch-Powell* dengan jenis pewarnaan graf sisi dan parameter yang digunakan adalah mata kuliah tiap semester ganjil, dosen, banyaknya hari efektif kuliah dan ruang kuliah, pembedanya penelitian ini akan mempertimbangkan slot waktu dan jumlah mahasiswa dengan menggunakan jenis pewarnaan graf titik (Setyowati, 2015).

Penulis dalam penelitian ini akan menggunakan jenis pewarnaan graf titik dan menerapkan Algoritma *Welch-Powell* dengan 6 parameter yaitu mata kuliah setiap tingkat semester, dosen pengampu mata kuliah, slot waktu dan hari efektif yang digunakan untuk perkuliahan, ruang kelas perkuliahan dan jumlah mahasiswa. Keenam aspek tersebut yang dapat mempengaruhi penjadwalan mata kuliah ini. Aspek utama yang sangat diperlukan yaitu mata kuliah dan dosen pengampu sebab ada kemungkinan dosen akan mengampu lebih dari satu mata kuliah, kemudian ada kemungkinan jumlah mata kuliah dan jumlah dosen tidak sebanding. Dari aspek slot waktu dan hari efektif yang sesuai dengan mekanisme Prodi Matematika karena penyesuaian penjadwalan mata kuliah bagi semester I terdapat kelas intensif dan kelas Ma'had. Dari aspek ruang kelas perkuliahan ada kemungkinan tidak se-





















































































Tabel 4.4 Representasi graf hubungan dosen dan mata kuliah yang diampu

MK/D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17
MK1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
MK2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
MK3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MK4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MK6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MK10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MK11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
MK13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
MK21	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK23	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MK24	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK26	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK27	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MK29	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK31	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK32	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0



7	Pemrograman Terapan	3	✓	✓
---	---------------------	---	---	---

## (c) Daftar mata kuliah beserta bobot SKS untuk semester V

Banyak mata kuliah beserta bobot SKS untuk tingkat semester V yang terbagi menjadi 2 kelas seperti pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Daftar mata kuliah dan SKS semester V

No	Mata Kuliah	SKS	Kelas A	Kelas B
1	Persamaan Differensial Parsial	3	✓	✓
2	Logika Fuzzy	3	✓	✓
3	Statistika Matematika	3	✓	✓
4	Matematika Falakiah	3	✓	✓
5	Fungsi Kompleks	3	✓	✓
6	Filsafat Matematika	2	✓	✓
7	Studi Hadist	2	✓	✓

## (d) Daftar mata kuliah beserta bobot SKS untuk semester VII

Banyak mata kuliah beserta bobot SKS untuk tingkat semester VII yang terbagi menjadi 2 kelas seperti pada Tabel 4.8 sebagai berikut:

Tabel 4.8 Daftar mata kuliah dan SKS semester VII

No	Mata Kuliah	SKS	Kelas A	Kelas B
1	Aktuarial	3	✓	—
2	Kapita Selektif Pemodelan dan Simulasi	3	✓	—
3	Matematika Ekonomi	3	✓	—
4	Perancangan Eksperimen	3	✓	—
5	Time Series	3	✓	—



























oleh karena itu diberikan slot waktu untuk pengaturan waktunya yaitu mulai jam 07.30-17.30 WIB dan ruangan yang akan dipakai ada lima yaitu FST1, FST2, FST3, FST4 dan Labkom. Pada penentuan untuk slot waktu dan ruangnya bukan dalam bentuk graf melainkan dalam bentuk tabel karena lebih memudahkan pengaturan waktu dan tempatnya dengan memberi centang ( $\checkmark$ ) pada setiap ruangan yang diatur agar sesuai untuk masing-masing tingkatan semester sehingga tidak ada ruangan yang beririsan waktunya berdasarkan slot waktu. Adapun hasil untuk penyusunan jadwal berdasarkan slot waktu dan ruangan yang dibagi dalam harian adalah sebagai berikut:

(a) Untuk hari Senin

Adapun pembagian kelas untuk hari Senin dimana sesuai dengan jadwal yang telah diperoleh mata kuliah dari hasil pewarnaan pada graf adalah mata kuliah kalkulus diferensial (MK5), aktuaria (MK21), matematika diskrit (MK10), studi hadits (MK20), kriptografi (MK30), aljabar abstrak (MK7), matematika falakiah (MK17), teori modul (MK27), stokastik (MK26) dan dasar pemrograman (MK6). Mata kuliah tersebut yang akan diatur waktunya sesuai dengan ruangan yang ada dan slot waktu yang ada sehingga menghasilkan jadwal yang tidak beririsan waktunya. Untuk ruangan yang digunakan adalah FST1, FST2, FST3, FST4 dan LABKOM dengan mencentang ruangan yang akan ditempati dalam proses perkuliahan untuk setiap tingkat semester. Maka hasil untuk pembagian ruangan dalam bentuk tabel untuk hari Senin adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Slot waktu dan ruangan mata kuliah untuk hari Senin

Kode MK	SKS	Slot Waktu	Ruangan	Semester							
				I		III		V		VII	
				A	B	A	B	A	B	A	B
MK5	4	07.30-08.20	FST1	√	-	-	-	-	-	-	-
MK10	3		FST2	-	-	-	√	-	-	-	-
MK20	2		FST3	-	-	-	-	-	√	-	-
MK27	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
MK6	3		Labkom	-	√	-	-	-	-	-	-
MK5	4	08.20-09.10	FST1	√	-	-	-	-	-	-	-
MK10	3		FST2	-	-	-	√	-	-	-	-
MK20	2		FST3	-	-	-	-	-	√	-	-
MK27	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
MK6	3		Labkom	-	√	-	-	-	-	-	-
MK5	4	09.10-10.00	FST1	√	-	-	-	-	-	-	-
MK10	3		FST2	-	-	-	√	-	-	-	-
MK7	3		FST3	-	-	√	-	-	-	-	-
MK27	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
MK6	3		Labkom	-	√	-	-	-	-	-	-
MK5	4	10.00-10.50	FST1	√	-	-	-	-	-	-	-
MK20	2		FST2	-	-	-	-	√	-	-	-
MK7	3		FST3	-	-	√	-	-	-	-	-
MK26	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK21	3	10.50-11.40	FST1	-	-	-	-	-	-	√	-

MK20	2		FST2	-	-	-	-	√	-	-	-
MK7	3		FST3	-	-	√	-	-	-	-	-
MK26	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK27	3	11.40-12.30	FST1	-	-	-	-	-	-	√	-
			FST2	-	-	-	-	-	-	-	-
			FST3	-	-	-	-	-	-	-	-
MK26	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK21	3	12.30-13.20	FST1	-	-	-	-	-	-	√	-
MK30	3		FST2	-	-	-	-	-	-	√	-
MK17	3		FST3	-	-	-	-	-	√	-	-
			FST4	-	-	-	-	-	-	-	-
MK6	3		Labkom	√	-	-	-	-	-	-	-
MK10	3	13.20-14.10	FST1	-	-	√	-	-	-	-	-
MK30	3		FST2	-	-	-	-	-	-	√	-
MK17	3		FST3	-	-	-	-	-	√	-	-
			FST4	-	-	-	-	-	-	-	-
MK6	3		Labkom	√	-	-	-	-	-	-	-
MK10	3	14.10-15.00	FST1	-	-	√	-	-	-	-	-
MK30	3		FST2	-	-	-	-	-	-	√	-
MK17	3		FST3	-	-	-	-	-	√	-	-
			FST4	-	-	-	-	-	-	-	-
MK6	3		Labkom	√	-	-	-	-	-	-	-
MK10	3	15.00-15.50	FST1	-	-	√	-	-	-	-	-





MK14	3		FST3	-	-	-	-	-	√	-	-
MK7	3		FST4	-	-	-	√	-	-	-	-
MK11	3		Labkom	-	-	-	-	-	-	-	√
MK5	4	10.00-10.50	FST1	-	√	-	-	-	-	-	-
MK19	2		FST2	-	-	-	-	-	√	-	-
MK14	3		FST3	-	-	-	-	√	-	-	-
MK12	3		FST4	-	-	√	-	-	-	-	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK32	3	10.50-11.40	FST1	-	-	-	-	-	-	√	-
MK19	2		FST2	-	-	-	-	-	√	-	-
MK14	3		FST3	-	-	-	-	√	-	-	-
MK12	3		FST4	-	-	√	-	-	-	-	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK32	3	11.40-12.30	FST1	-	-	-	-	-	-	√	-
			FST2	-	-	-	-	-	-	-	-
MK14	3		FST3	-	-	-	-	√	-	-	-
MK12	3		FST4	-	-	√	-	-	-	-	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK32	3	12.30-13.20	FST1	-	-	-	-	-	-	√	-
MK1	3		FST2	-	√	-	-	-	-	-	-
MK13	3		FST3	-	-	-	√	-	-	-	-
			FST4	-	-	-	-	-	-	-	-
MK11	3		Labkom	-	-	-	-	-	-	√	-
MK19	2	13.20-14.10	FST1	-	-	-	-	√	-	-	-
MK1	3		FST2	-	√	-	-	-	-	-	-





MK28	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
MK13	3		Labkom	-	-	-	√	-	-	-	-
MK4	3	09.10-10.00	FST1	√	-	-	-	-	-	-	-
MK8	4		FST2	-	-	√	-	-	-	-	-
MK16	3		FST3	-	-	-	-	√	-	-	-
MK28	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
MK13	3		Labkom	-	-	-	√	-	-	-	-
MK24	3	10.00-10.50	FST1	-	-	-	-	-	-	√	-
MK8	4		FST2	-	-	√	-	-	-	-	-
			FST3	-	-	-	-	-	-	-	-
MK25	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK24	3	10.50-11.40	FST1	-	-	-	-	-	-	√	-
			FST2	-	-	-	-	-	-	-	-
			FST3	-	-	-	-	-	-	-	-
MK25	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK24	3	11.40-12.30	FST1	-	-	-	-	-	-	√	-
MK8	4		FST2	-	-	-	√	-	-	-	-
			FST3	-	-	-	-	-	-	-	-
MK25	3		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK4	3	12.30-13.20	FST1	-	√	-	-	-	-	-	-
MK8	4		FST2	-	-	-	√	-	-	-	-
MK23	3		FST3	-	-	-	-	-	-	√	-





MK9	3		FST2	-	-	-	√	-	-	-	-
MK31	3		FST3	-	-	-	-	-	-	√	-
MK33	2		FST4	-	-	-	-	-	-	√	-
MK15	3		Labkom	-	-	-	-	√	-	-	-
MK2	3	09.10-10.00	FST1	√	-	-	-	-	-	-	-
MK9	3		FST2	-	-	-	√	-	-	-	-
MK31	3		FST3	-	-	-	-	-	-	√	-
			FST4	-	-	-	-	-	-	-	-
MK15	3		Labkom	-	-	-	-	√	-	-	-
MK17	3	10.00-10.50	FST1	-	-	-	-	√	-	-	-
			FST2	-	-	-	-	-	-	-	-
MK22	3		FST3	-	-	-	-	-	-	√	-
			FST4	-	-	-	-	-	-	-	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK17	3	10.50-11.40	FST1	-	-	-	-	√	-	-	-
			FST2	-	-	-	-	-	-	-	-
MK22	3		FST3	-	-	-	-	-	-	√	-
			FST4	-	-	-	-	-	-	-	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK17	3	11.40-12.30	FST1	-	-	-	-	√	-	-	-
			FST2	-	-	-	-	-	-	-	-
MK22	3		FST3	-	-	-	-	-	-	√	-
			FST4	-	-	-	-	-	-	-	-
			Labkom	-	-	-	-	-	-	-	-
MK2	3	12.30-13.20	FST1	-	√	-	-	-	-	-	-











Tabel 4.17 Jadwal mata kuliah untuk hari Selasa

Jam	Ruangan				
	FST1	FST2	FST3	FST4	Labkom
07.30 sd. 08.20	Kalkulus	Biologi	Persamaan	Aljabar	Pemrograman
08.20 sd. 09.10	Diferensial	(A)	Diferensial	Abstrak	Terapan
09.10 sd. 10.00	(B)		Parsial (B)	(B)	(7B)
10.00 sd. 10.50		Filsafat	Persamaan	Kimia	
10.50 sd. 11.40	Pengelolaan	Matematika (B)	Diferensial	(A)	
11.40 sd. 12.30	Citra		Parsial (A)		
12.30 sd. 13.20	Digital	Biologi	Kimia		Pemrograman
13.20 sd. 14.10	Filsafat	(B)	(B)		Terapan
14.10 sd. 15.00	Matematika (A)				(7A)
15.50 sd. 16.40					
16.40 sd. 17.30					

(c) Untuk hari Rabu

Tabel 4.18 Jadwal mata kuliah untuk hari Rabu

Jam	Ruangan				
	FST1	FST2	FST3	FST4	Labkom
07.30 sd. 08.20	Konsep	Kalkulus	Statistika	Analisis	Pemrograman
08.20 sd. 09.10	Dasar	Peubah	Matematika	Fungsional	Terapan
09.10 sd. 10.00	Matematika (A)	Banyak	(A)		(3B)
10.00 sd. 10.50	Perancangan	(A)		Time	
10.50 sd. 11.40	Eksperimen			Series	
11.40 sd. 12.30		Kalkulus			





Persebaran dosen yang mengampu mata kuliah rata-rata memiliki 3 hari efektif mengajar terkecuali dosen dari luar Program Studi Matematika atau dosen MKDU akan diabaikan hari efektif mengajarnya. Untuk dosen MKDU dimulai dari D11 sampai dengan D17. Untuk D1 mengajar di 2 hari efektif, D2 mengajar di 3 hari efektif, D3 mengajar di 2 hari efektif, D4 mengajar di 3 hari efektif, D5 mengajar di 4 hari efektif, D6 mengajar di 3 hari efektif, D7 mengajar di 3 hari efektif, D8 mengajar di 3 hari efektif, D9 mengajar di 3 hari efektif dan D10 mengajar di 3 hari efektif. Dari hasil diatas diperoleh bahwa persebaran jadwal dosen mengajar mata kuliah sudah merata.

## 2. Mata kuliah terhadap ruang

Persebaran jadwal mengajar mata kuliah setiap harinya rata-rata mulai jam 07.30-15.00 WIB kecuali hari senin pada jam 07.30-15.50 WIB. Pada hari Senin persebaran kuliah untuk setiap ruangnya penuh dan sudah cukup optimal. Hari Selasa persebaran kuliah untuk setiap ruangnya juga penuh dan pada jam 15.00 ruang kelas digunakan untuk ma'had bagi semester I. Hari Rabu persebaran kuliahnya untuk setiap ruang sedikit kosong dan dapat menampung sekitar 7 mata kuliah lagi atau 21 SKS lagi. Hari Kamis persebaran kuliahnya untuk setiap ruang sedikit kosong dan masih mampu menampung sekitar 4 mata kuliah lagi atau 12 SKS. Hari Jum'at persebaran kuliahnya untuk setiap ruang kuliah sangat sedikit dan masih mampu menampung banyak lagi mata kuliah. Dari pernyataan tersebut dapat diperoleh hasil bahwa 5 ruangan yang digunakan untuk mengajar mata kuliah sudah memenuhi penjadwalan di Program Studi Matematika akan tetapi masih banyak ruangan yang kosong dari 5 ruangan kelas tersebut.

## 3. Tiap semester terhadap hari efektif



1 ruang kelas, semester III menempati 2 ruang kelas, semester 5 menempati 2 ruang kelas dan semester VII menempati 3 ruang kelas. Hari Kamis semester I menempati 1 ruang kelas, semester III menempati 1 ruang kelas, semester 5 menempati 2 ruang kelas dan semester VII menempati 2 ruang kelas. Hari Jum'at semester I menempati 1 ruang kelas, semester III menempati 1 ruang kelas, semester 5 menempati 1 ruang kelas dan semester VII menempati 1 ruang kelas. Terlihat dari persebaran ruang hasil dari pewarnaan graf penjadwalan tersebut dapat juga diartikan persebaran ruang untuk semester I lebih sedikit atau sama dengan persebaran ruang untuk semester III, V dan VII.

#### 5. Ruang terhadap jumlah mahasiswa/i

Jumlah dari setiap semester Program Studi Matematika tidak lebih dari 70 mahasiswa/i. Sedangkan 1 ruang kelas sendiri hanya menampung 35 mahasiswa/i. Oleh karena itu, setiap semester terbagi menjadi 2 kelas yaitu kelas A dan kelas B. Jumlah mahasiswa/i yang mengulang di Program Studi Matematika pun tidak lebih dari 5, jadi ruang kuliah masih dapat/cukup menampung juga bagi mahasiswa mengulang.







- Munir, R., 2005, *Matematika Diskrit*, Bandung, Informatika Bandung.
- Munir, R., 2016, *Matematika Diskrit Revisi Keenam*, Bandung, Informatika.
- Pasnur, 2012, *Implementasi Algoritma Welch-Powell Dalam Pembuatan Jadwal Ujian Akhir Semester*, Makassar, STMIK AKBA.
- Pricilla, C., 2015, *Perenapan Pewarnaan Graf Dalam Penentuan Jadwal Perkuliahan*, Bandung, Institut Teknologi Bandung.
- Risnasari, 2015, *Manajemen Waktu Menurut Al-Qur'an*, Makassar, UIN Alauddin.
- Saptaningtyas, F. Y., 2010, *Aplikasi Pewarnaan Simpul Graf Untuk Mengatasi Konflik Penjadwalan Mata Kuliah di FMIPA UNY*, Yogyakarta, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sari, P. W., Yulianti, L., dan Narwen, 2018, *Penjadwalan Kuliah Dengan Algoritma Welch-Powell (Studi Kasus: Jurusan Matematika FMIPA UNAND)*, Jurnal Matematika UNAND, 134-141.
- Septianto, F. E. P., 2017, *Implementasi Metode Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch-Powell Untuk Simulasi Penerapan Frekuensi Radio Di Jawa Timur*, Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Setyowati, W., 2015, *Pewarnaan Sisi dan Titik Menggunakan Algoritma Welch-Powell Untuk Penjadwalan Mata Kuliah dan Ujian di Jurusan Perbandingan Madzab Fakultas Syari'ah UIN Kalijaga Yogyakarta*, UIN Kalijaga Yogyakarta, UIN Kalijaga.
- Siang, J. J., 2011, *Matematika Diskrit*, Yogyakarta, Andi Yogyakarta.

Sulistiani, D., 2012, *Penyusunan Jadwal Mata Kuliah Dengan Prinsip Pewarnaan Pada Graf (Studi Kasus Jadwal Mata Kuliah Di Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar Tahun Ajaran 2011/2012)*, Makassar, UIN Alauddin Makassar.

Sutarno, H., 2003, *Common Textbook Matematika Diskrit*, Jica, Universitas Pendidikan Indonesia.

Syauqi, Z. A., dan Syafwan, M., 2017, *Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Pewarnaan Titik Pada Graf*, Jurnal Matematika UNAND.

Wijaya, L. A., 2009, *Penerapan Pewarnaan Graf Dalam Penjadwalan*, <http://webmail.informatika.org/rinaldi/Matdis/2009-2010/Makalah0910/MakalahStrukdis0910-109.pdf>. (1 Februari 2010).