

**PENERAPAN PEWARNAAN GRAF DENGAN ALGORITMA WELCH  
POWELL PADA PENYUSUNAN PENJADWALAN MATAKULIAH  
SEMESTER GANJIL JURUSAN MATEMATIKA FAKULTAS MIPA  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

**Oleh :**

**MELINIA ERATHRY S**

**NIM. 08011381823089**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2025**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENERAPAN PEWARNAAN GRAF DENGAN ALGORITMA WELCH  
POWELL PADA PENYUSUNAN PENJADWALAN MATAKULIAH  
SEMESTER GANJIL JURUSAN MATEMATIKA FAKULTAS MIPA  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Jurusan  
Matematika pada Fakultas MIPA**

**Oleh :**

**MELINIA ERATHRY S**

**NIM. 08011381823089**

**Indralaya, Juli 2025**

**Pembimbing Pembantu**



**Dr. Dian Cahyawati S, M.Si**

**NIP. 197303212000122001**

**Pembimbing Utama**



**Des Alwine Zayanti, S.Si, M.Si**

**NIP. 197012041998022001**

**Mengetahui**

**a.n Ketua**

**Sekretaris Jurusan Matematika**



**Des Alwine Zayanti, S.Si, M.Si**

**NIP. 197012041998022001**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Melinia Erathry S

NIM : 08011381823089

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

**Indralaya, Juli 2025**

**Penulis,**



**Melinia Erathry S**

**NIM. 08011381823089**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“ Apapun yang terjadi didalam hidupmu percayalah semuanya sudah di gariskan Tuhan, entah itu ujian hidup ataupun kebahagiaan semua sudah digariskan untuk dirimu, maka apapun yang terjadi hadapilah semua dengan ikhlas hati”

“Jalani apa yang dihadapi saat ini, pasti ada jalan pasti ada pembelajaran didalamnya”

**(Melinia Erathry S)**

**Skripsi ini saya persembahkan**

**kepada :**

- **Allah Swt**
- **Kedua orangtuaku**
- **Saudara – saudaraku**
- **Seluruh Keluargaku**
- **Dosen dan Guruku**
- **Teman Seperjuangan**
- **Almamaterku**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji dan syukur atas segala rahmat dan hidayah Allah SWT yang maha segalanya, sehingga akhirnya pada saat ini penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Penerapan Pewarnaan Graf dengan Algoritma Welch Powell Pada Penyusunan Penjadwalan Mata Kuliah Semester Ganjil Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya**”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman yang selalu kita harapkan safaatnya kelak di akhir zaman.

Penulis sangat menyadari bahwa dari awal hingga akhir proses penyusunan skripsi ini banyak sekali halangan dan rintangan yang harus dilewati. Tetapi dengan kesabaran dan besarnya kepercayaan serta dukungan dari semua pihak akhirnya penulisan ini dapat diselesaikan. Dengan segala hormat, dengan sepuh hati penulis mempersembahkan skripsi ini kepada Bapak **Ragat Simanjuntak** dan Ibu **Barika** yang telah sangat sabar menunggu penulisan ini selesai, yang selalu memberikan dukungan dan do'a, serta menguatkan penulis disaat dititik terendah dan berkeinginan untuk menyerah. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si, M.Si** sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan kesempatan dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan berupa saran dan masukan, dengan segala

kesabaran memberikan motivasi dan membagikan semangatnya untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

2. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si, M.Si** sebagai Dosen Pembimbing Pembantu yang juga telah memberikan semangat dan memotivasi penulis dengan pengarahan, nasehat, bimbingan dan saran selama pengerjaan skripsi.
3. Ibu **Dr. Evi Yuliza, S.Si, M.Si** sebagai Dosen Pembahas yang telah memberikan tanggapan dan saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh **Staf Dosen di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya** untuk semua ilmu yang telah diberikan untuk penulis selama masa pendidikan.
5. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** sebagai pegawai tata usaha Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu administrasi penulis selama perkuliahan.
6. Saudaraku abang **Arie Wiraguna S**, edaku **Dera Wulandari**, adikku tercinta **Marsita Rahmauli S**, yang memberikan dukungan yang sangat besar secara mental maupun materi.
7. Teman seperjuangan selama masa kuliah **Utami, Tika, Tri Andini, Natasya, Miftah, Uswah** dan seluruh teman – temanku angkatan 2018 yang telah menemani sepanjang masa perkuliahan dalam keadaan susah dan senang.

8. Teman seperjuangan selama masa pengerjaan skripsi **Tika, Natasya**, dan **Risma** yang sudah membantu penulis, berbagi saran dan bertukaran pikiran.
9. Teman – teman **Karang Taruna Karang Rejo**, yang memberikan dorongan semangat untuk segera menyelesaikan penulisan skripsi.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Semoga kebaikan dan keberkahan selalu tercurah dari Allah SWT. Amin.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Indralaya, Juli 2025

Penulis

**IMPLEMENTATION OF GRAPH COLORING WITH THE WELCH-  
POWELL ALGORITHM IN ODD SEMESTER LECTURE SCHEDULING  
IN THE MATHEMATICS DEPARTMENT FACULTY OF SCIENCES  
SRIWIJAYA UNIVERSITY**

**By:  
Melinia Erathry S  
08011381823089**

**ABSTRACT**

This study aims to obtain a course schedule based on graph coloring with the Welch Powell algorithm. The coloring method used is vertex coloring. This study uses data from 37 courses in the odd semester of 2022/2023, consisting of 20 compulsory courses, 17 elective courses, and 23 lecturer-directed courses. Collecting data on the list of odd semester courses and the names of the lecturers in charge of the Mathematics Department, defining vertices and edges, creating a  $37 \times 37$  adjacency matrix, the vertex with the highest degree has degree eight and the vertex with the lowest degree has degree two, drawing a graph based on the adjacency matrix, and coloring the graph. The results of the study show that the chromatic number  $\gamma(G) = 5$ , namely red, orange, yellow, green, and blue. These five colors are defined as day 1, day 2, day 3, day 4, and day 5, so the schedule is structured in five days. Of the 37 courses distributed over five days, which turned out to be uneven, day 1 has ten courses, day 2 has six courses, day 3 has nine courses, day 4 has ten courses, and day 5 has two courses.

**Keywords:** Graph Coloring, Course Scheduling, Welch Powell Algorithm.

**PENERAPAN PEWARNAAN GRAF DENGAN ALGORITMA WELCH  
POWELL PADA PENYUSUNAN PENJADWALAN MATAKULIAH  
SEMESTER GANJIL JURUSAN MATEMATIKA FAKULTAS MIPA  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Oleh :**

**Melinia Erathry S**

**08011381823089**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jadwal mata kuliah yang berdasarkan pewarnaan graf dengan algoritma *Welch Powell*. Metode pewarnaan yang digunakan adalah pewarnaan titik. Penelitian ini menggunakan data mata kuliah semester ganjil tahun 2022/2023 sebanyak 37 mata kuliah yang terdiri dari 20 mata kuliah wajib, 17 mata kuliah pilihan, dan 23 orang dosen pengampu mata kuliah. Mengumpulkan data daftar mata kuliah semester ganjil dan nama dosen pengampu Jurusan Matematika, mendefinisikan verteks dan *edges*, membuat matriks ketetanggaan berukuran  $37 \times 37$ , verteks derajat tertinggi berderajat delapan dan verteks derajat terendah berderajat dua, menggambar graf berdasarkan matriks ketetanggaan, dan melakukan perwarnaan graf. Hasil penelitian menunjukkan bilangan kromatik  $\gamma(G) = 5$ , yaitu warna merah, jingga, kuning, hijau, dan biru. Lima warna tersebut didefinisikan sebagai hari-1, hari-2, hari-3, hari-4, dan hari-5, sehingga jadwal tersusun dalam lima hari. Dari 37 mata kuliah didistribusikan menjadi lima hari, yang ternyata tidak merata, hari-1 terdapat sepuluh mata kuliah, hari-2 terdapat enam mata kuliah, hari-3 terdapat sembilan mata kuliah, hari-4 terdapat sepuluh mata kuliah, dan hari-5 dua mata kuliah.

**Kata Kunci :** Pewarnaan Graf, Penjadwalan Mata Kuliah, Algoritma *Welch Powell*.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Penjadwalan.....	4
2.2 Graf dan Jenis - Jenis Graf.....	4
2.3 Istilah Dasar Dalam Graf.....	6
2.4 Pewarnaan Graf dan Algoritma Welch Powell.....	8

<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.</b> .....	<b>13</b>
3.1 Tempat.....	13
3.2 Waktu. ....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.</b> .....	<b>15</b>
4.1 Deskripsi Data .....	15
4.2 Penyelesaian Pewarnaan Graf dengan Algoritma Welch Powell. ....	15
4.2.1 Penyajian Data Ke Tabel. ....	16
4.2.2 Pendefinisian Verteks dan Edges. ....	16
4.2.3 Matriks Ketetanggaan dan Mengurutkan Verteks. ....	16
4.2.4 Graf Berdasarkan Matriks Ketetanggaan.....	17
4.2.5 Melakukan Pewarnaan Graf. ....	18
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.</b> .....	<b>24</b>
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran. ....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA.</b> .....	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN.</b> .....	<b>28</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Deskripsi Singkat Data Mata Kuliah Semester Ganjil.....	15
Tabel 2 Hasil Penyusunan Penjadwalan. ....	22
Tabel 3 Data Mata Kuliah Semester Ganjil.....	28
Tabel 4 Daftar Nama Dosen Jurusan Matematika. ....	29
Tabel 5 Hubungan Mata Kuliah dan Dosen Pengampu. ....	30
Tabel 6 Matriks Bersisian.....	31
Tabel 7 Urutan Derajat Verteks.....	32
Tabel 8 Matriks Ketetangaan.....	33

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Graf Sederhana .....	5
Gambar 2.2 Pewarnaan Verteks. ....	9
Gambar 2.3 Graf $G$ Yang Belum Diberi Warna.....	10
Gambar 2.4 Graf $G$ Yang Telah Di Warnai. ....	12
Gambar 4.1 Graf Hubungan Mata Kuliah dan Dosen Pengampu.....	17
Gambar 4.2 Pewarnaan Verteks Berderajat Tertinggi. ....	18
Gambar 4.3. Pewarnaan Verteks Berderajat Tertinggi Kedua .....	19
Gambar 4.4. Pewarnaan Verteks Berderajat Tertinggi Ketiga .....	20
Gambar 4.5. Pewarnaan Verteks Keempat. ....	20
Gambar 4.6. Pewarnaan Akhir. ....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Tabel Data Mata Kuliah Semester Ganjil. ....	28
Lampiran 2 Tabel Daftar Nama Dosen Jurusan Matematika .....	29
Lampiran 3 Tabel Hubungan Mata Kuliah Dengan Dosen Pengampu.....	30
Lampiran 4 Matriks Ketetangaan .....	31
Lampiran 5 Tabel Urutan Derajat Verteks. ....	32
Lampiran 6 Tabel Matriks Ketetangaan. ....	33

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kegiatan rutin yang tersusun rapi membuat aktivitas keseharian menjadi teratur (Yusnita *et al.*, 2019). Jadwal sangat penting dalam keseharian, baik di sekolah, di perkantoran, maupun di universitas. Namun dalam praktiknya penyusunan jadwal merupakan hal yang rumit, terutama saat semester baru dimulai. Sering terjadi jadwal yang terbentur dengan jadwal lainnya, akibat keterbatasan ruang dan waktu kuliah, dosen pengampu bertanggung jawab lebih dari satu mata kuliah dan terdapat mahasiswa yang mengulang, atau mengambil mata kuliah dengan dosen pengampu yang sama dalam satu semester (Daswa & Riyadi, 2017).

Mahasiswa mengambil mata kuliah tidak sesuai semesternya, mengakibatkan beberapa mata kuliah dengan dosen pengampu yang sama terjadi dalam satu waktu, dan keterbatasan rentang waktu pembelajaran sehingga terjadilah jadwal yang bertabrakan. Berdasarkan hal tersebut masalah penjadwalan ini perlu dicari penyelesaiannya. Penjadwalan dapat dilakukan dengan berbagai macam cara diantaranya adalah dengan menerapkan algoritma genetika, ant colony optimization, pewarnaan graf barisan sederhana, dan pewarnaan graf algoritma *Welch-Powell*. Menurut Gross (2013) pewarnaan graf dipilih karena graf model yang sangat serbaguna untuk menganalisis berbagai masalah praktis di mana titik dan hubungan di antara mereka memiliki beberapa interpretasi fisik atau konseptual. Penelitian ini menggunakan metode pewarnaan graf dengan

algoritma *Welch-Powell* untuk penjadwalan mata kuliah di semester ganjil. Tingkat kerumitan pada algoritma *Welch-Powell* yang sangat rendah dinilai sangat efektif digunakan pada penjadwalan (Danial, 2021)

Penelitian yang dilakukan oleh Rusdiana, Yulianti & Maulani (2019) menggunakan algoritma *Welch-Powell* terhadap kesediaan dosen mengampu matakuliah di Universitas Pamulang yang menghasilkan empat warna. Empat warna tersebut digunakan untuk memetakan dosen dan mata kuliah yang diampu untuk memastikan ketersediaan kelas agar dipastikan dosen dengan mata kuliah yang sama terdapat pada kelas yang berbeda.

Perwarnaan Graf dengan algoritma *Welch-Powell* digunakan dalam penjadwalan matakuliah di Universitas Kuningan, dengan hasil jadwal yang tidak bertabrakan dan dinilai sangat efektif, dari hasil yang didapat adalah 5 warna yang digunakan untuk menghasilkan jadwal setiap mata kuliah yang memiliki dosen pengampu yang sama, tidak terjadi dalam satu waktu (Daswa & Riyadi, 2017). Penelitian Danial, Muhammad (2021) menerapkan algoritma *Welch-Powell* pada lampu lalu lintas di Simpang Charitas dan Simpang Polda. Hasil penelitiannya menunjukkan adanya perubahan hasil pada lampu lalu lintas di Simpang Polda, dan tetap pada Simpang Charitas.

Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bahwa algoritma *Welch-Powell* dinilai efektif dalam penyusunan jadwal matakuliah. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan algoritma *Welch-Powell* dengan graf sederhana (Daswa & Riyadi, 2017).

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana menerapkan pewarnaan graf dengan algoritma *Welch- Powell* dalam penyusunan jadwal mata kuliah, di Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Berikut adalah pembatasan masalah pada penelitian ini :

- 1) Pembagian jumlah kelas untuk setiap matakuliah tidak diperhatikan.
- 2) Pewarnaan graf yang digunakan adalah pewarnaan titik dengan graf sederhana.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah mendapatkan jadwal mata kuliah semester ganjil, Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya berdasarkan pewarnaan graf dengan Algoritma Welch Powell.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah diperoleh jadwal yang optimal, dan menambah pengetahuan mengenai pemanfaatan metode pewarnaan graf dengan algoritma *Welch-Powell* dalam penjadwalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldous, J M & Wilson, R. J. (2003). *Graphs and applications an Introductory Approach (2003). pdf*. Springer.
- Danial, M. (2021). *Implementasi Pewarnaan Graf Dengan Algoritma Welch-Powell Pada Lampu Lalu Lintas Simpang Charitas Dan Simpang Polda Palembang*. 3(March), 6.
- Daswa, D., & Riyadi, M. (2017). Aplikasi Pewarnaan Graf Pada Masalah Penyusunan Jadwal Perkuliahan Di Universitas Kuningan. *JES-MAT (Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika)*, 3(2), 217.
- Fransiskus Fran, Afriantini, H. (2019). Pewarnaan Simpul, Sisi, Wilayah Pada Graf Dan Penerapannya. *Bimaster : Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya*, 8(4), 773–782.
- Gross, J. L. et al. (2013). *Graph Theory And Its Applications, Third Edition*. Taylor&Francis Group.
- Handayani, A. T. (2020). Aplikasi Pewarnaan Graf Dalam Penjadwalan Mata Kuliah Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Jalan Garu II No . 93 Kota Medan Penjadwalan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengalokasikan sumber- sumber atau mesin-mesin yang ada untuk menjalankan. *Prossiding Seminar Hasil Penelitian 2019*, 302–309.
- Lestari, L., & Mulyono. (2020). Penerapan Algoritma Welch-Powell Pada Pewarnaan Graf Dalam Pemetaan Wilayah Di Kota Medan. ... *Artikel Ilmiah, Informatika, Statistik, Matematika Dan ...*, 6(1), 17–28.
- Rahadi, A. P. (2019). Penjadwalan Mata Kuliah Dengan menggunakan Pewarnaan Graf dengan Algoritma Largest First. *Jurnal Padagogik*, 2, 1–13.
- Rusdiana, Yulianti & Maulani, A. (2019). Algoritma welch-powell untuk pewarnaan graf pada penjadwalan perkuliahan. *SPEJ (Science and Phsics Education Journal)*, 3(1), 37–47.
- Rusmala, & Hamrul, H. (2011). Pembangunan Sistem penjadwalan Mata kuliah Menggunakan Algoritma Pewarnaan Graf. *Jurnal Ilmiah d'ComPutarE*, 1(2), 50–55.
- Sunarni, T., Bendi, R. K. J., & Alfian, A. (2017). Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Pewarnaan Graf. *Prosiding SNTI Dan SATELIT, 2017*, E48-53.

Yusnita, A., Ekawati, H., & Wati, N. R. (2019). Penerapan Metode Pewarnaan Graf Untuk Penjadwalan Mata Kuliah. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 3(3), 15.