

**PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN ALGORITMA  
WELCH POWELL UNTUK PENYUSUNAN JADWAL MATA  
PELAJARAN  
(Studi Kasus : SMA Ya BAKII 1 Kesugihan)**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata  
Satu Program Studi Matematika**



**Faiqotul Himmah  
17442011001**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP  
2023**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faiqotul Himmah  
NIM : 17442011001  
Jenjang : Srata Satu (SI)  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Komputer  
Program Studi : Matematika  
Judul : Pewarnaan Graf menggunakan Algoritma Welch Powell untuk Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran (Studi Kasus : SMA Ya BAKII 1 Kesugihan)

Dengan ini saya menyatakan bahwa penulisan skripsi ini adalah hasil karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan kepada pihak manapun. Sumber informasi yang dikutip dalam skripsi ini telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila dikemudian hari terdapat ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Cilacap, 13 November 2023



**Faiqotul Himmah**  
NIM 17442011001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Saudara

Nama : Faiqotul Himmah  
NIM : 17442011001  
Fakultas/Prodi : Fakultas MIKOM / Matematika  
Judul : Pewarnaan Graf menggunakan Algoritma Welch Powell  
untuk Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran (Studi Kasus : SMA  
Ya BAKII 1 Kesugihan)

Telah disidangkan oleh Dewan Penguji Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer  
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :  
**Selasa, 28 November 2023**

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1  
(S.1) Matematika (Mat) Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer (FMIKOM)  
pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Cilacap, 22 Desember 2023

Dewan Sidang

Ketua

Ratna Widayati, M.Sc  
NIDN. 0617089103

Sekretaris

Mizan Ahmad, M.Sc  
NIDN. 0601099402

Penguji 1

Ratna Widayati, M.Sc  
NIDN. 0617089103

Penguji 2

Abd Hadi, M.Cs  
NIDN. 0606067701

Pembimbing I

Mizan Ahmad, M.Sc  
NIDN. 0601099402

Pembimbing II

Riski Aspriyani, M.Pd  
NIDN. 0616118901

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Matematika dan  
Ilmu Komputer

H. Eddy Sulistyanto, S.H., M.Kom.  
NIDN. 0613065801

## HALAMAN NOTA KONSULTAN

Ratna Widayati, M.Sc

Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer  
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

### NOTA KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudari Faiqotul Himmah  
Lampiran : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer  
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap  
di Cilacap

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

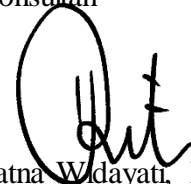
Setelah membaca, memeriksa dan melakukan perbaikan seperlunya maka skripsi saudara/i:

Nama : Faiqotul Himmah  
NIM : 17442011001  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Komputer  
Prodi : Matematika  
Judul : Pewarnaan Graf menggunakan Algoritma Welch Powell untuk  
Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran (Studi Kasus : SMA Ya  
BAKII 1 Kesugihan)

Dapat diajukan ke Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S1).

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Cilacap, 22 Desember 2023  
Konsultan



Ratna Widayati, M.Sc  
NIDN. 0617089103

## **NOTA PEMBIMBING**

Cilacap, 13 November 2023

Kepada Yth :  
Kaprodi Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer (FMIKOM)  
UNUGHA Cilacap  
di Tempat

***Assalamu'alaikum Wr.Wb***

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi tahap penulisan skripsi saudara :

Nama : Faiqotul Himmah  
NIM : 17442011001  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Komputer  
Program Studi : Matematika  
Judul : Pewarnaan Graf menggunakan Algoritma Welch Powell untuk Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran (Studi Kasus : SMA Ya BAKII 1 Kesugihan)

Kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan ke sidang skripsi. Bersamaan ini kami kirimkan skripsi tersebut, semoga dapat segera disidangkan.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.  
***Wassalamu'alaikum Wr. Wb.***

**Mengetahui,**

Dosen Pembimbing I



**Mizan Ahmad, M.Sc.**  
NIDN. 0601099402

Dosen Pembimbing II



**Riski Aspriyani, M.Pd**  
NIDN. 0616118901

## **HALAMAN MOTO**

“Jangan menilai saya dari kesuksesan, tetapi nilai saya dari seberapa sering saya jatuh dan berhasil bangkit kembali”

(Nelson Mandela)

“Menuntut ilmu adalah takwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad”

(Abu Hamid Al Ghazali)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT atas Karunia-Nya dan atas dukungan serta do'a dari semua pihak yang saya cintai, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Adapun skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya Bapak Ahmad Syarifudin dan Ibu Khotimah.
2. Suamiku Muchammad Ibnu Rusydi.
3. Anak-anakku tercinta Qiyana Nadheera Arofah dan Muchammad Danadyaksa Keeyan.
4. Seluruh teman UNUGHA yang telah banyak memberi do'a, dukungan dan semangat.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pewarnaan Graf menggunakan Algoritma Welch Powell untuk Penyusunan Jadwal Mata Pelajaran (Studi Kasus : SMA Ya BAKII 1 Kesugihan)" ini dengan baik. Sholawat serta salam tidak lupa penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang kita nanti-nantikan syafa'atnya kelak di yaumul qiyamah. Aamiin.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat skripsi, sedangkan skripsi disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali. Dalam penyusunan skripsi ini, tidak sedikit hambatan dan halangan yang penulis alami. Akan tetapi, dengan adanya doa, semangat, dan dukungan dari berbagai pihak, penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. K.H. Nasrulloh, M.H selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
2. Bapak H. Edy Sulistyanto, S. H., M.Kom selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer.
3. Ibu Riski Aspriyani, M.Pd selaku Kaprodi Matematika dan dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Mizan Ahmad, M.Sc selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Matematika yang telah memberikan ilmu.
6. Kedua orang tua, kakak dan adik serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa dan semangat.
7. Keluarga besar SMA Ya BAKII 1 Kesugihan Cilacap yang telah memberikan saran, masukan dan membantu penulis dalam pengambilan data.
8. Serta semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.



Penulis menyadari skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Penulis berharap, semoga apa yang penulis tuliskan dapat bermanfaat bagi kita semua di masa yang akan datang.

Terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 13 November 2023

Penulis



**Faiqotul Himmah**

NIM. 17442011001

## **ABSTRAK**

# **PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN ALGORITMA WELCH POWELL UNTUK PENYUSUNAN JADWAL MATA PELAJARAN**

(Studi Kasus : SMA Ya BAKII 1 Kesugihan)

Oleh :

Faiqotul Himmah

NIM. 17442011001

### **Abstrak**

Penjadwalan perlu dilakukan di sekolah supaya tidak menimbulkan waktu mata pelajaran yang bentrok dengan yang lain. Penjadwalan di SMA Ya BAKII 1 Kesugihan saat ini masih secara manual, sehingga dalam proses penyusunannya membutuhkan waktu yang cukup lama dan berisiko terjadinya jadwal bentrok satu sama lain. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat jadwal mata pelajaran di SMA Ya BAKII 1 Kesugihan dengan pewarnaan graf yaitu dengan menggunakan Algoritma Welch Powell. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka pewarnaan graf dapat mengatasi masalah penjadwalan dan menghasilkan jadwal mata pelajaran di SMA Ya BAKII 1 Kesugihan tidak saling bentrok satu sama lain.

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

## **ABSTRACT**

*Scheduling needs to be done at school so that it doesn't result in conflicting subject times with others. Scheduling at SMA Ya BAKII 1 Kesugihan is currently still done manually, so the preparation process takes quite a long time and there is a risk of schedules clashing with each other. Therefore, this research aims to create a subject schedule at SMA Ya BAKII 1 Kesugihan by graph coloring, using the Welch Powell Algorithm. Based on the results of this research, graph coloring can overcome scheduling problems and produce subject schedules at SMA Ya BAKII 1 Kesugihan that do not conflict with each other.*

**Keywords:** *Graphs, Graph Coloring, Welch Powell Algorithm, Subject Scheduling*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN NOTA KONSULTAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>NOTA PEMBIMBING .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
A. Definisi Graf .....	6
B. Kelas-kelas Graf .....	7
C. Pelabelan Graf .....	9
D. Pewarnaan Graf .....	9
E. Algoritma Recursive Largest First.....	11
F. Algoritma Greedy .....	12
G. Algoritma Welch Powell .....	13
H. Penelitian yang Relevan .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
A. Jenis Penelitian .....	20
B. Tempat dan Jadwal Penelitian .....	20
C. Sumber Data .....	20
D. Prosedur Penelitian .....	20

E. Prosedur Analisis Data .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
A. Model Graf Awal.....	25
B. Implementasi Algoritma Welch Powell.....	35
C. Hasil Pewarnaan Graf .....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
A. Kesimpulan.....	60
B. Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	1 Jadwal Mata Pelajaran yang Bentrok di SMA Ya BAKII 1 Kesugihan.....	1
Gambar	2 Graf $G_1$ dan Graf $G_2$ .....	7
Gambar	3 Contoh $G_3$ Graf Sederhana dan $G_4$ Graf Tak Sederhana .....	7
Gambar	4 Contoh Graf Lengkap .....	8
Gambar	5 Contoh Graf Bipartit .....	8
Gambar	6 Contoh Graf Bipartit Lengkap .....	8
Gambar	7 Contoh Graf $k$ -partit Lengkap .....	9
Gambar	8 Graf $G_7$ dan $H$ merupakan Pelabelan <i>Vertex</i> Graf $G_7$ .....	9
Gambar	9 Contoh Pewarnaan <i>Vertex</i> .....	10
Gambar	10 Contoh Pewarnaan <i>Edge</i> .....	10
Gambar	11 Contoh Pewarnaan Wilayah .....	11
Gambar	12 <i>Flowchart</i> Algoritma Recursive Largest First .....	12
Gambar	13 Contoh Graf $G_8$ .....	13
Gambar	14 Contoh Pewarnaan <i>Vertex</i> Graf $G_8$ .....	15
Gambar	15 <i>Mind Map</i> Penelitian Terkait .....	19
Gambar	16 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	22
Gambar	17 <i>Flowchart</i> Algoritma Welch Powell.....	24
Gambar	18 Graf $G_9$ .....	27
Gambar	19 Graf $G_{10}$ .....	28
Gambar	20 Graf $G_{11}$ .....	30
Gambar	21 Graf $G_{12}$ .....	31
Gambar	22 Graf $G_{13}$ .....	33
Gambar	23 Graf $G_{14}$ .....	35
Gambar	24 Graf $G_9$ Kelas X .....	60
Gambar	25 Graf $G_{10}$ Kelas XI MIPA .....	60
Gambar	26 Graf $G_{11}$ Kelas XI IPS .....	61
Gambar	27 Graf $G_{12}$ Kelas XII MIPA .....	61
Gambar	28 Graf $G_{13}$ Kelas XII IPS .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penentuan Warna <i>Vertex</i> pada Graf G .....	14
Tabel 2 Penelitian yang Relevan .....	15
Tabel 3 Jadwal Penelitian.....	20
Tabel 4 Mata Pelajaran, Kode <i>Vertex</i> dan Derajatnya .....	25
Tabel 5 Mata Pelajaran, Kode <i>Vertex</i> dan Derajatnya kelas XI MIPA .....	27
Tabel 6 Mata Pelajaran, Kode <i>Vertex</i> dan Derajatnya kelas XI IPS .....	29
Tabel 7 Mata Pelajaran, Kode <i>Vertex</i> dan Derajatnya kelas XII MIPA.....	30
Tabel 8 Mata Pelajaran, Kode <i>Vertex</i> dan Derajatnya kelas XII IPS.....	32
Tabel 9 Mata Pelajaran, Kode <i>Vertex</i> dan Derajatnya kelas X, XI, dan XII.....	33
Tabel 10 Iterasi kelas X.....	35
Tabel 11 Iterasi kelas XI MIPA.....	37
Tabel 12 Iterasi kelas XI IPS.....	41
Tabel 13 Iterasi kelas XII MIPA.....	43
Tabel 14 Iterasi kelas XII IPS .....	46
Tabel 15 Iterasi kelas XI, XII, dan XII.....	48
Tabel 16 Jadwal Kelas X E1 .....	52
Tabel 17 Jadwal Kelas X E2 .....	53
Tabel 18 Jadwal Kelas X E3 .....	53
Tabel 19 Jadwal Kelas X E4.....	54
Tabel 20 Jadwal Kelas X E5 .....	54
Tabel 21 Jadwal Kelas X E6 .....	55
Tabel 22 Jadwal Kelas X E7 .....	55
Tabel 23 Jadwal Kelas XI MIPA 1 .....	56
Tabel 24 Jadwal Kelas XI MIPA 2 .....	56
Tabel 25 Jadwal Kelas XI IPS 1 .....	57
Tabel 26 Jadwal Kelas XI IPS 2.....	57
Tabel 27 Jadwal Kelas XII MIPA.....	58
Tabel 28 Jadwal Kelas XII IPS 1.....	59
Tabel 29 Jadwal Kelas XII IPS 2.....	59