

**PENYUSUNAN JADWAL MATA KULIAH DENGAN MENGGUNAKAN  
ALGORITMA WELCH-POWEL  
(STUDI KASUS: PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR  
DI UNIVERSITAS PGRI RONGGOLAWE TUBAN)**

Aviq Ridlo Setiawan<sup>1\*</sup>, Ahmad Zaenal Arifin<sup>2</sup>, Nia Nurfitri<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Prodi Matematika FMIPA, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban

<sup>1</sup> Email: [aviqidlo@gmail.com](mailto:aviqidlo@gmail.com)

<sup>2</sup> Email: [az\\_arifin@unirow.ac.id](mailto:az_arifin@unirow.ac.id)

<sup>3</sup> Email: [nia.nurfitri@gmail.com](mailto:nia.nurfitri@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penyusunan penjadwalan merupakan masalah yang sering muncul baik di kalangan masyarakat umum maupun dunia pendidikan seperti penjadwalan perkuliahan yang terkadang sangat menyulitkan bagi dunia perkuliahan. Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) merupakan Program studi dengan jumlah mahasiswa terbanyak di Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, sehingga sering terjadi masalah dalam penjadwalan perkuliahan. Graf adalah suatu diagram yang memuat informasi tertentu. Graf juga memiliki pengaplikasian yang sangat luas salah satunya yaitu pewarnaan graf. Pewarnaan graf adalah proses mewarnai seluruh simpul atau sisi atau bidang pada graf dengan warna-warna berbeda. Pada pewarnaan graf digunakan algoritma untuk memudahkan proses pewarnaan graf yaitu algoritma *Welch-Powell*. Algoritma *Welch-Powell* cukup baik untuk digunakan dalam kasus penjadwalan mata kuliah dengan permasalahan yang cukup besar, sehingga dengan menggunakan algoritma ini diharapkan akan menjadi solusi untuk permasalahan penjadwalan sehingga diperoleh hasil penjadwalan yang optimal serta memenuhi solusi permasalahan pada penjadwalan. Hasil penjadwalan mata kuliah menggunakan pewarnaan graf dengan menggunakan Algoritma *Welch-Powell* diperoleh bilangan kromatik yang didapatkan adalah 5 warna. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jadwal perkuliahan dapat dikelompokkan dalam 5 waktu sesuai warna yang ada.

**Kata Kunci:** teori graf, penjadwalan mata kuliah, pewarnaan graf, algoritma *welch-powell*.

**PENDAHULUAN**

Penyusunan jadwal bukan merupakan masalah baru, namun di Indonesia sendiri masih minim pengetahuan tentang optimasi penjadwalan[1]. masalah ini sering kali muncul di berbagai tempat baik itu di kalangan masyarakat umum maupun dunia pendidikan, misal penjadwalan pada suatu mata kuliah. masalah ini terkadang sangat menyulitkan bagi dunia perkuliahan karena sering kali di temui masalah-masalah seperti jumlah ruangan yang terbatas, jumlah dosen yang terbatas dan sering terjadi adanya perbedaan permintaan antara pihak dosen dengan pihak mahasiswa. banyak dari mereka yang tidak mengetahui bahwa penjadwalan perkuliahan dapat dihitung secara matematis[2].

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) merupakan Program studi dengan jumlah mahasiswa terbanyak di Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, sehingga sering terjadi masalah dalam penjadwalan perkuliahan karena beberapa faktor yang mempengaruhi penjadwalan antara lain terbatasnya ruang kuliah, terbatasnya dosen pengampu mata kuliah sehingga dosen dibebankan dengan banyak mata kuliah di tiap tingkat semesternya. Dari permasalahan tersebut diperlukan suatu metode yang dapat mengalokasikan penjadwalan mata kuliah dengan tepat sehingga tidak terjadi penumpukan jadwal dan dapat memberikan solusi penjadwalan mata kuliah di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) di Universitas PGRI Ronggolawe Tuban.

Graf adalah suatu diagram yang memuat informasi tertentu jika diinterpretasikan secara tepat. Tujuannya adalah sebagai visualisasi objek-objek agar lebih mudah dimengerti[3]. Asal mula teori graf yaitu pertama kali diperkenalkan oleh seorang ahli matematika yang berasal dari Swiss yaitu Leonhard Euler 1736. Teori tersebut muncul ketika Leonhard Euler menyelesaikan permasalahan jembatan Konigsberg. Dari masalah tersebut, Leonhard Euler berhasil

mengembangkan berbagai konsep mengenai teori graf [4]. Graf memiliki pengaplikasian yang sangat luas salah satunya yaitu pewarnaan graf[5].

Pewarnaan graf terbagi menjadi tiga jenis, yaitu pewarnaan simpul, pewarnaan sisi, dan pewarnaan region atau bidang[6]. Pewarnaan graf adalah proses mewarnai seluruh simpul atau sisi atau bidang pada graf dengan warna-warna berbeda pada setiap ketetanggaan graf tersebut. Proses mewarnai graf dilakukan dengan memberikan bilangan terurut atau dapat juga berupa warna-warna berbeda (Maftukhah dkk., 2020). Pada pewarnaan graf digunakan algoritma untuk memudahkan proses pewarnaan graf. Beberapa algoritma pewarnaan graf antara lain, pewarnaan graf Barisan-Sederhana, Algoritma Genetika, Algoritma Semut (*Ant Colony*), *Tabu Search*, dan Algoritma *Welch-Powell* [8].

Algoritma *Welch-Powell* dilakukan dengan cara memberikan warna berdasarkan derajat keanggotaan secara berurutan dari derajat terbesar ke derajat terkecil[9]. Algoritma Welch-Powell dinilai efektif dalam melakukan pewarnaan graf [10]. Hal ini dikarenakan tingkat kerumitan algoritma Welch-Powell sangat rendah. Algoritma ini juga cukup baik untuk digunakan dalam kasus penjadwalan mata kuliah dengan permasalahan yang cukup besar, sehingga dengan menggunakan algoritma ini nantinya dapat menyusun penjadwalan mata kuliah yang memenuhi berbagai kondisi yang diinginkan [11]. Algoritma Welch-Powell ini diharapkan akan menjadi solusi untuk permasalahan penjadwalan sehingga diperoleh hasil penjadwalan yang optimal serta memenuhi solusi permasalahan penjadwalan yang sering muncul[12].

## METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dengan cara wawancara langsung dengan pihak Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Langkah-langkah metode penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi Literatur ini dilakukan untuk identifikasi permasalahan dengan mencari informasi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan[13]. Dalam hal ini penulis mencari referensi tentang pengaplikasian graf dalam penyusunan penjadwalan perkuliahan menggunakan Algoritma *Welch-Powell* di internet maupun perpustakaan.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan teknik untuk mengumpulkan data yang diperlukan dan diringkas sesuai parameter yang akan dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian ini[14].

3. Implementasi

merupakan teknik dimana setelah data terkumpul kemudian data tersebut di terapkan dalam bentuk matematika yaitu dalam bentuk matriks, kemudian matriks tersebut akan direpresentasikan ke dalam bentuk graf[15].

4. Penarikan Kesimpulan

Pada teknik ini akan ditarik kesimpulan dari hasil penjadwalan yang diperoleh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari Penelitian ini adalah:

1. Menggambar daftar mata kuliah untuk semester genap berdasarkan banyaknya mata kuliah, dan daftar dosen kedalam bentuk tabel.
  - a. Banyaknya mata kuliah pada semester genap digambarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar mata kuliah

No.	Mata Kuliah	Kode Mata Kuliah
1	Bahasa Indonesia	MK1
2	Bimbingan dan Konseling SD	MK2
3	Digital Intrepeneur	MK3
4	Kajian Sastra SD	MK4

5	Kearifan Budaya Lokal	MK5
6	Ke-Pramuka-An (KMD)	MK6
7	Keterampilan Dasar Mengajar	MK7
8	KKN	MK8
9	Landasan Pendidikan	MK9
10	Metodologi Penelitian Pendidikan	MK10
11	Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus	MK11
12	Pendidikan IPA SD	MK12
13	Pendidikan IPS SD	MK13
14	Pendidikan Jasmani Olahraga & Kesehatan SD	MK14
15	Pendidikan Kewarganegaraan	MK15
16	Pendidikan Matematika SD	MK16
17	Pendidikan PKN SD	MK17
18	Pendidikan Seni Musik	MK18
19	Pendidikan Seni Tari & Drama	MK19
20	Pengembangan Bahan Ajar SD	MK20
21	Pengenalan PGRI	MK21
22	Perkembangan Peserta Didik	MK22
23	Perpustakaan SD	MK23
24	Retorika / Komunikasi Pendidikan	MK24
25	Seminar Pendidikan SD	MK25
26	Skripsi	MK26
27	Statistik Pendidikan	MK27
28	Teknik Informasi & Komunikasi Pembelajaran SD	MK28
29	Usaha Kesehatan Sekolah	MK29

- b. Daftar dosen yang mengajar mata kuliah semester genap pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar digambarkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar dosen yang mengajar mata kuliah

No.	Nama-Nama Dosen	Kode
1	Arik Umi Pujiastuti, M.Pd.	D1
2	Dr. Drs. Mardi Widodo, M.Pd.	D2
3	Dr. H. Djoko Apriono, M.Pd.	D3
4	Dr. Imas Cintamulya, M.Si.	D4
5	Dr. Sumadi, M.Pd.	D5
6	Dr. Usep Supriatna, M.Pd.	D6
7	Dr. Warli, M.Pd.	D7
8	Ifa Seftia Rakhma Widiyanti, M.Pd.	D8
9	Iis Daniati Fatimah	D9
10	Ina Agustin, M.Pd.	D10
11	Muhammad Lukman Haris Firmansah M.Pd.	D11
12	Mujizatin Fadiana, S.Si., M.Pd.	D12

13	Novialita Angga Wiratama	D13
14	Prof. Dr. Agus Wardhono, M.Pd.	D14
15	Saeful Mizan, M.Pd.	D15
16	Sita Isna Malyuna, M.Pd.	D16
17	Sri Cacik, M.Pd.	D17
18	Wahyu Sulistyorini	D18
19	Wendri Wiratsiwi, M.Pd.	D19
20	Yunita Suryani, S.S., M.Pd.	D20
21	Dr. Moh. Mu'minin, M.Pd.	D21

2. Menggambarkan hubungan antara mata kuliah dengan dosen yang mengampu mata kuliah kedalam bentuk tabel 3.

Tabel 3. Hubungan antara mata kuliah dengan dosen yang mengampu mata kuliah

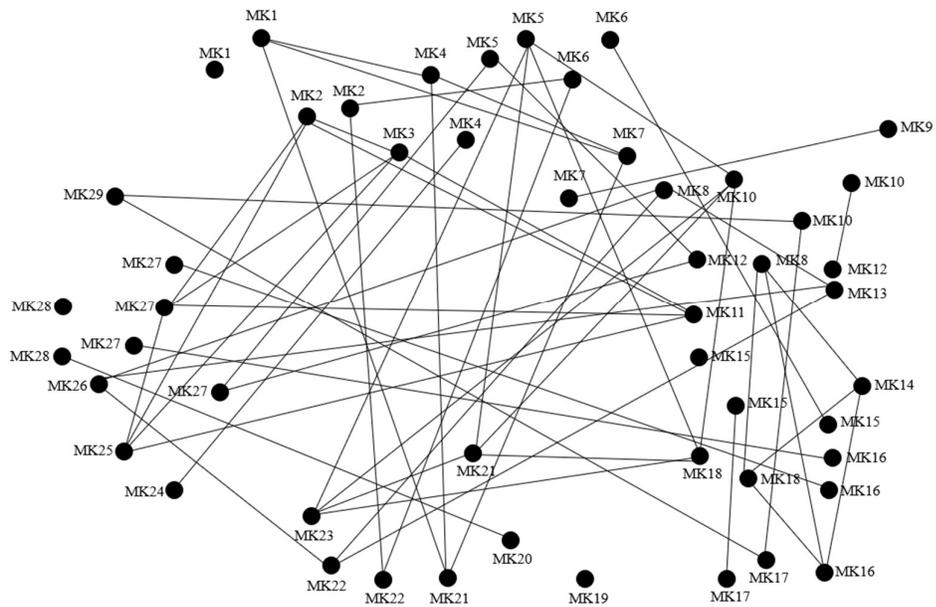
No.	Kode Dosen	Kode MK yang diampu	Derajat
1	D1	MK1, MK4, MK7, MK21	3
2	D2	MK6, MK15	1
3	D3	MK15, MK17	1
4	D4	MK12	0
5	D5	MK7, MK9	1
6	D6	MK15	0
7	D7	MK16, MK27	1
8	D8	MK10, MK12	1
9	D9	MK5, MK10, MK18, MK21, MK23	4
10	D10	MK2, MK3, MK11, MK25, MK27	4
11	D11	MK20, MK28	1
12	D12	MK16, MK27	1
13	D13	MK10, MK17, MK29	2
14	D14	MK28	0
15	D15	MK8, MK14, MK16, MK18	3
16	D16	MK2, MK6, MK22	2
17	D17	MK5, MK12, MK27	2
18	D18	MK19	0
19	D19	MK8, MK13, MK22, MK26	3
20	D20	MK4, MK24	1
21	D21	MK1	0

3. Merepresentasikan graf hubungan antara mata kuliah dengan dosen pengampu mata kuliah menggunakan matriks ketetangaan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Representasi data dalam bentuk matriks

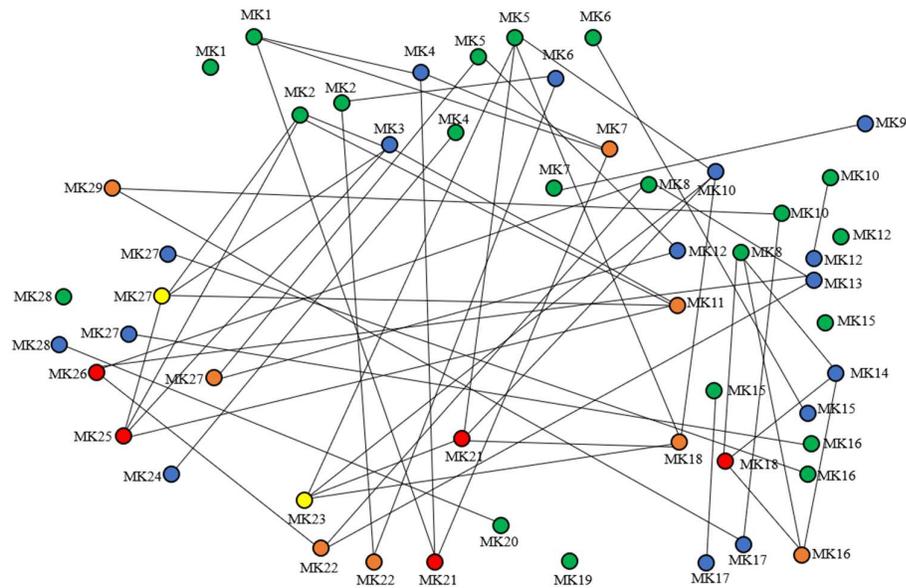
MK/D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	
MK1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MK2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
MK3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
MK5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
MK6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
MK7	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
MK9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK12	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
MK13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
MK14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MK15	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MK17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MK19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
MK20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK21	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
MK23	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MK25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
MK27	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
MK28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4. Menggambarkan hubungan antara mata kuliah dengan dosen pengampu ke dalam bentuk graf sederhana berdasarkan pada Tabel



Gambar 1. Representasi hubungan mata kuliah dengan dosen dalam bentuk graf

5. Pemberian warna menggunakan prinsip pewarnaan pada graf yakni dengan menggunakan algoritma *welch-powell*.



Gambar 2. Pewarnaan Graf

Dari Gambar 2. diperoleh hasil jadwal mata kuliah yang memiliki warna sama dapat dilakukan secara bersamaan.

## KESIMPULAN

Hasil dari penjadwalan mata kuliah menggunakan pewarnaan graf dengan menggunakan pewarnaan titik Algoritma *Welch-Powell*. Jumlah bilangan kromatik yang didapatkan adalah 5 warna. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jadwal perkuliahan dapat dikelompokkan dalam 5 waktu sesuai warna yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Sunarni, R. Bendi, and A. Alfian, "Optimasi penjadwalan mata kuliah menggunakan pewarnaan graf," 2017.
- [2] H. M. Siregar and S. N. Siregar, "Profil self regulation mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau di masa pandemi Covid-19," *ANARGYA J. Ilm. Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2021.
- [3] C. Ichsan, "Aplikasi Android Pencarian Mikrolet Kota Surabaya Dengan Menggunakan Algoritma Dijkstra," *Ubiquitous Comput. its Appl. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, 2018.
- [4] E. L. Diana, W. Suryaningtyas, and E. Suprapti, "Pengaturan lampu lalu lintas di persimpangan jalan ahmad yani giant dengan aplikasi pewarnaan teori graf," *MUST J. Math. Educ. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 69–85, 2016.
- [5] M. Ammar, "Implementasi Algoritma Sequential dan Welch Powell pada pewarnaan graf (studi kasus pewarnaan peta kota Makassar)," *J. Varian*, vol. 3, no. 1, pp. 28–35, 2019.
- [6] M. Rusli and H. Sutopo, "Pengembangan Aplikasi Pewarnaan Graf Berbasis Multimedia Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit," *Kalbiscientia J. Sains dan Teknol. I*, vol. 1, pp. 1–12, 2014.
- [7] U. Maftukhah, S. Amiroch, and M. S. Pradana, "Implementasi Algoritma Greedy Pada Pewarnaan Wilayah Kecamatan Sukodadi Lamongan," *UJMC (Unisda J. Math. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 29–38, 2020.
- [8] H. Jusuf, "Pewarnaan Graph Pada Simpul Untuk Mendeteksi Konflik Penjadwalan Kuliah," 2009.

- [9] A. P. Rahadi, “Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Pewarnaan Graf Dengan Algoritma Largest First,” *J. Padagogik*, vol. 2, no. 1, pp. 1–13, 2019.
- [10] P. Suriyah, J. Oktavia, A. A. Syahdela, D. A. Y. Putri, D. N. Mashita, and F. Kurniawan, “Aplikasi Pewarnaan Graf untuk Menumbuhkan Kreativitas Matematika pada Indikator Fluency,” *Pros. Nas. Pendidik. LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, vol. 2, no. 1, pp. 241–245, 2021.
- [11] M. A. Pangestu, “Sistem informasi penjadwalan ujian online pada penerimaan peserta didik baru menggunakan algoritma Welch-Powell.” Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2022.
- [12] R. MEIDINA, “Sistem Optimasi Penjadwalan Ekspatriat Menggunakan Pewarnaan Graf.” FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS JEMBER.
- [13] M. Ridwan, A. M. Suhar, B. Ulum, and F. Muhammad, “Pentingnya penerapan literature review pada penelitian ilmiah,” *J. Masohi*, vol. 2, no. 1, pp. 42–51, 2021.
- [14] H. Wijaya, *Analisis data kualitatif teori konsep dalam penelitian pendidikan*. Sekolah Tinggi Theologia Jaffray, 2020.
- [15] C. K. Puteri, “Implementasi Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch-Powell Untuk Penjadwalan Mata Kuliah.” Surabaya, 2017.