

**IMPLEMENTASI PEWARNAAN GRAF MENGGUNAKAN
ALGORITMA WELCH POWELL PADA PENJADWALAN
SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI DI PROGRAM STUDI
MATEMATIKA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

***IMPLEMENTATION OF GRAPH COLORING USING THE WELCH
POWELL ALGORITHM IN SCHEDULING THESIS PROPOSAL
SEMINARS IN THE MATHEMATICS STUDY PROGRAM AT
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN***

¹Nurul Maulida Surbakti

¹Program Studi Matematika, Universitas Negeri Medan

e-mail: nurulmaulida@unimed.ac.id

ABSTRAK

Proses penyusunan jadwal seminar proposal skripsi di Program Studi Matematika Universitas Negeri Medan sering mengalami kesulitan, karena banyaknya mahasiswa yang akan mengadakan seminar dalam jangka waktu yang sama. Selama ini, proses penyusunan jadwal dilakukan secara manual dan mengakibatkan jadwal dosen pembimbing dan dosen penguji sering kali bentrok dengan jadwal seminar mahasiswa lainnya. Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan penyusunan jadwal dengan menerapkan konsep pewarnaan simpul pada graf menggunakan Algoritma Welch Powell. Pada graf, simpul-simpul merepresentasikan mahasiswa yang akan melakukan seminar, sedangkan busur yang menghubungkan dua simpul menunjukkan bahwa dua mahasiswa tersebut memiliki satu atau lebih dosen pembimbing yang sama. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan hasilnya menunjukkan bahwa pewarnaan graf dengan algoritma Welch Powell dapat digunakan untuk menyusun jadwal seminar proposal skripsi di Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan.

Kata kunci: algoritma welch powell; penjadwalan; pewarnaan graf

ABSTRACT

The process of arranging thesis proposal seminar schedules in the Department of Mathematics, Universitas Negeri Medan often encounters difficulties due to the large number of students who will hold seminars at the same time. So far, the scheduling process has been done manually, resulting in the schedule of thesis supervisors and examiners often conflicting with the schedules of other student seminars. To overcome this problem, the schedule is arranged by applying the concept of vertex coloring on a graph using the Welch Powell Algorithm. In the graph, vertices represent students who will hold seminars, while edges connecting two vertices indicate that the two students have one or two common thesis supervisors. This study uses a literature review method and the results show that graph coloring with the Welch Powell Algorithm can be used to arrange schedules for thesis proposal seminars in the Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Medan.

Keywords: graph coloring; scheduling; welch-powellv algorithm

1. PENDAHULUAN

Teori graf adalah suatu bidang matematika yang lebih kompleks yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam berbagai disiplin ilmu pengetahuan (Surbakti & Ramadhani, 2022). Teori graf merepresentasikan hubungan antara komponen yang terdapat di dalamnya, dengan menggambarkan setiap komponen sebagai simpul (*vertex*) dan hubungan antar komponen sebagai busur (*edge*). Dalam kehidupan sehari-hari, teori graf dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah yang muncul dalam kehidupan nyata. Salah satu masalah dalam graf adalah pewarnaan graf yang dapat diterapkan di beberapa perguruan tinggi.

Skripsi merupakan persyaratan wajib bagi setiap mahasiswa untuk dapat lulus dari suatu program studi. Sebelum menyelesaikan skripsi, mahasiswa harus melewati tahapan seminar proposal skripsi terlebih dahulu. Namun, di Program Studi Matematika Universitas Negeri Medan, penyusunan jadwal seminar proposal skripsi seringkali menyulitkan mahasiswa dan dosen. Proses penyusunan jadwal masih dilakukan secara manual dan memerlukan ketelitian tinggi untuk menghindari bentroknya jadwal dosen dengan jadwal lainnya. Masalah semakin bertambah kompleks dengan banyaknya mahasiswa yang mendaftar seminar proposal dalam periode waktu yang sama dan memiliki satu dosen pembimbing yang sama. Oleh karena itu, penentuan jadwal seminar proposal dan pilihan dosen penguji I, dosen penguji II, dan dosen penguji III memerlukan ketelitian yang lebih.

Ada beberapa cara untuk menyelesaikan masalah penjadwalan, salah satunya adalah dengan menggunakan Algoritma Welch-Powell Bustan, (Bustan & M Rais Salim, 2019). Algoritma Welch-Powell adalah salah satu algoritma untuk melakukan pewarnaan graf yang menggunakan urutan simpul-simpulnya berdasarkan derajat terbesar, juga dikenal sebagai Largest Degree Ordering (LDO). Algoritma ini bertujuan untuk memberikan warna pada simpul dengan derajat terbesar terlebih dahulu, sehingga warna yang digunakan akan berbeda dengan simpul yang bertetangga dengan simpul tersebut.

Langkah-langkah pada algoritma Welch Powell adalah sebagai berikut:

1. Hitung derajat setiap simpul pada graf, yaitu jumlah busur yang terhubung dengan simpul tersebut.
2. Urutkan simpul-simpul berdasarkan derajatnya secara menurun, sehingga simpul dengan derajat terbesar berada di posisi paling atas.
3. Berikan warna pertama pada simpul dengan derajat terbesar.
4. Lanjutkan dengan memberikan warna pada simpul-simpul yang tersisa, dengan syarat simpul yang diberikan warna harus tidak memiliki tetangga yang sudah diberi warna yang sama.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, di mana peneliti mengumpulkan referensi dari artikel ilmiah dan data mahasiswa, dosen pembimbing dan penguji yang akan melaksanakan seminar proposal skripsi. Selanjutnya, peneliti menandai simpul-simpul yang mewakili mahasiswa dengan label nomor urut, kemudian melakukan pewarnaan simpul menggunakan Algoritma *Welch-Powell* dan pada akhirnya mengevaluasi jadwal seminar proposal skripsi. Dengan metode ini, diperoleh jadwal seminar proposal skripsi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data mahasiswa dan dosen pembimbing yang akan melaksanakan seminar proposal skripsi diperoleh dari keputusan Dekan FMIPA Universitas Negeri Medan tentang penugasan Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) pada Program Studi matematika. Pada penelitian ini, akan dibahas tentang penjadwalan seminar proposal skripsi pada mahasiswa tingkat akhir program studi Matematika di Universitas Negeri Medan. Setiap mahasiswa akan diuji oleh satu dosen pembimbing dan tiga orang dosen penguji. Dalam hal ini, setiap dosen penguji akan menguji lebih dari satu mahasiswa sehingga kemungkinan ditemukan beberapa mahasiswa yang diuji oleh dosen yang sama. Jika ada dua atau lebih mahasiswa yang memiliki dosen penguji yang sama, maka pelaksanaan ujian harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak dilaksanakan secara bersamaan.

Penelitian ini menerapkan algoritma *welch powell* untuk melakukan pewarnaan simpul pada graf, dengan merepresentasikan setiap mahasiswa yang akan melakukan seminar proposal skripsi sebagai simpul pada graf. Busur yang menghubungkan dua simpul akan merepresentasikan dua mahasiswa yang memiliki satu dan/atau dua dosen pembimbing dan penguji yang sama. Berikut ini adalah daftar mahasiswa yang akan melakukan seminar proposal skripsi.

Tabel 1 Daftar Nama Mahasiswa Dengan Dosen Pembimbing dan Penguji

| No | Nama Mahasiswa | Dosen Pembimbing | Dosen Penguji I | Dosen Penguji II | Dosen Penguji III |
|----|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1. | DIANTI KESUMA WAHYUNI | Dr. Mulyono, S.Si., M.Si. | Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si. | Tri Andri Hutapea, S.Si., M.Sc. | Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si. |
| 2. | FEBBRY ANJANI AYU | Faridawaty Marpaung, S.Si., M.Si. | Dr. Mulyono, S.Si., M.Si. | Dr. Nerli Khairani, M.Si. | Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si. |
| 3. | MUHAMMAD SUHADI | Susiana, S.Si., M.Si. | Dr. Hamidah Nasution, M.Si. | Dr. Elmanani Simamora, M.Si. | Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si. |
| 4. | AVELIN MANIK | Tri Andri Hutapea, S.Si., M.Sc. | Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si. | Dr. Hamidah Nasution, M.Si. | Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si. |
| 5. | ALVIAN K D P | Dr. Abil Mansyur, S.Si., M.Si. | Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si. | Dr. Hamidah Nasution, M.Si. | Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si. |
| 6. | VIKA SYAFITRI | Dr. Hamidah Nasution, M.Si. | Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si. | Tri Andri Hutapea, S.Si., M.Sc. | Yulita Molliq Rangkuti, S.Si., M.Sc., Ph.D. |
| 7. | MITA SHOLEHATI SINAGA | Dr. Hamidah Nasution, M.Si. | Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si. | Susiana, S.Si., M.Si. | Yulita Molliq Rangkuti, S.Si., M.Sc., Ph.D. |
| 8. | GOKLAS HUTAGALUNG | Dr. Hamidah Nasution, M.Si. | Dr. Nerli Khairani, M.Si. | Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si. | Chairunisah, S.Si., M.Si. |
| 9. | DANIEL UNEDO TARIGAN | Susiana, S.Si., M.Si. | Dr. Elmanani Simamora, M.Si. | Sudianto Manullang, | Chairunisah, S.Si., M.Si. |

| | | | | | | |
|-----|----------------------------|---|---|--------------|---|--------------------------------------|
| 10. | EDWIN PRASETYA TAMBA | Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si. | Dr. Mulyono, S.Si., M.Si. | S.Si., M.Sc. | Dr. Nerli Khairani, M.Si. | Zulfahmi Indra, S.Si., M.Cs. |
| 11. | YULINAR PRASTICA NINGRUM | Dr. Hermawan Syahputra, S.Si., M.Si. | Dr. Arnita, M.Si. | | Said Iskandar Al Idrus, S.Si., M.Si. | Zulfahmi Indra, S.Si., M.Cs. |
| 12. | MEI HARI YANTI SAGALA | Yulita Molliq Rangkuti, S.Si., M.Sc., Ph.D. | Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si. | | Dr. Hermawan Syahputra, S.Si., M.Si. | Zulfahmi Indra, S.Si., M.Cs. |
| 13. | PRIDOLIN TARIGAN | Dr. Abil Mansyur, S.Si., M.Si. | Dr. Hermawan Syahputra, S.Si., M.Si. | | Dr. Arnita, M.Si. | Faridawaty Marpaung, S.Si., M.Si. |
| 14. | ENDANG PURNAMA ZEBUA | Dr. Mulyono, S.Si., M.Si. | Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si. | | Chairunisah, S.Si., M.Si. | Didi Febrian, S.Si., M.Sc. |
| 15. | KRISTIN NATALIA PANJAITAN | Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si. | Dr. Nerli Khairani, M.Si. | | Faridawaty Marpaung, S.Si., M.Si. | Didi Febrian, S.Si., M.Sc. |
| 16. | CHI-CHI MONALISA HUTABARAT | Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si. | Yulita Molliq Rangkuti, S.Si., M.Sc., Ph.D. | | Sudianto Manullang, S.Si., M.Sc. | Didi Febrian, S.Si., M.Sc. |
| 17. | NIEL CRISTIAN MANULLANG | Dr. Abil Mansyur, S.Si., M.Si. | Dr. Hamidah Nasution, M.Si. | | Yulita Molliq Rangkuti, S.Si., M.Sc., Ph.D. | Said Iskandar Al Idrus, S.Si., M.Si. |
| 18. | NILA SARI | Faridawaty Marpaung, S.Si., M.Si. | Dr. Mulyono, S.Si., M.Si. | | Dr. Hermawan Syahputra, S.Si., M.Si. | Said Iskandar Al Idrus, S.Si., M.Si. |
| 19. | RIBKA MORINA WARUWU | Susiana, S.Si., M.Si. | Yulita Molliq Rangkuti, S.Si., M.Sc., Ph.D. | | Arnah Ritonga, S.Si., M.Si. | Dr. Arnita, M.Si. |
| 20. | FRISKA MADUMA TONDANG | Dr. Hamidah Nasution, M.Si. | Yulita Molliq Rangkuti, S.Si., M.Sc., Ph.D. | | Tri Andri Hutapea, S.Si., M.Sc. | Marlina Setia Sinaga, S.Si., M.Si. |
| 21. | TULUS MARTUAH SINAMBELA | Tri Andri Hutapea, S.Si., M.Sc. | Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si. | | Dr. Faiz Ahyaningsih, S.Si., M.Si. | Marlina Setia Sinaga, S.Si., M.Si. |
| 22. | YENNI ANDRYANI BR TARIGAN | Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si. | Dr. Hamidah Nasution, M.Si. | | Susiana, S.Si., M.Si. | Arnah Ritonga, S.Si., M.Si. |
| 23. | JULY HARTINY | Marlina Setia Sinaga, S.Si., M.Si. | Lasker P Sinaga, S.Si., M.Si. | | Dr. Mulyono, S.Si., M.Si. | Susiana, S.Si., M.Si. |
| 24. | FIRA DILLA | Said Iskandar Al Idrus, S.Si., M.Si. | Dr. Arnita, M.Si. | | Arnah Ritonga, S.Si., M.Si. | Susiana, S.Si., M.Si. |
| 25. | FITRI NANDASARI NASUTION | Dr. Faiz Ahyaningsih, S.Si., M.Si. | Dr. Elmanani Simamora, M.Si. | | Dr. Arnita, M.Si. | Sudianto Manullang, S.Si., M.Sc. |
| 26. | LEONARD PERNANDOS PURBA | Dr. Abil Mansyur, S.Si., M.Si. | Dr. Pardomuan Sitompul, S.Si., M.Si. | | Arnah Ritonga, S.Si., M.Si. | Sudianto Manullang, S.Si., M.Sc. |

Dari **Tabel 1**, akan diidentifikasi kelompok-kelompok mahasiswa yang memiliki setidaknya satu dosen pembimbing atau penguji yang sama dan dijadikan sebagai simpul yang saling bertetangga. Setiap simpul mahasiswa akan diberi nomor urut sebagai identifikasi.

Implementasi Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch Powell pada Penjadwalan Seminar Proposal Skripsi di Program Studi Matematika Universitas Negeri Medan

Berikut adalah daftar kelompok mahasiswa yang saling bertetangga berdasarkan nomor urut mahasiswa.

Tabel 2 Simpul yang Saling Bertetangga

| Simpul | Simpul-simpul yang bertetangga | Derajat simpul |
|---------------|---|-----------------------|
| 1 | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 26 | 18 |
| 2 | 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 23 | 13 |
| 3 | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 | 18 |
| 4 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 26 | 18 |
| 5 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 26 | 18 |
| 6 | 1, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 26 | 15 |
| 7 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24 | 18 |
| 8 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 26 | 18 |
| 9 | 3, 7, 8, 14, 16, 19, 22, 23, 24, 25, 26 | 11 |
| 10 | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 23 | 14 |
| 11 | 10, 12, 13, 17, 18, 19, 24, 25 | 8 |
| 12 | 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26 | 17 |
| 13 | 2, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 24, 25, 26 | 10 |
| 14 | 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 21, 22, 23, 26 | 16 |
| 15 | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 14, 16, 18, 23 | 13 |
| 16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 23, 25, 26 | 19 |
| 17 | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 22, 24, 26 | 16 |
| 18 | 1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 23, 24 | 11 |
| 19 | 3, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26 | 15 |
| 20 | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 16, 17, 19, 21, 22, 23 | 14 |
| 21 | 1, 4, 5, 6, 8, 12, 14, 20 | 8 |
| 22 | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26 | 17 |
| 23 | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24 | 17 |
| 24 | 3, 7, 9, 11, 13, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26 | 12 |
| 25 | 3, 9, 11, 13, 16, 19, 21, 24, 26 | 9 |
| 26 | 1, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25 | 16 |

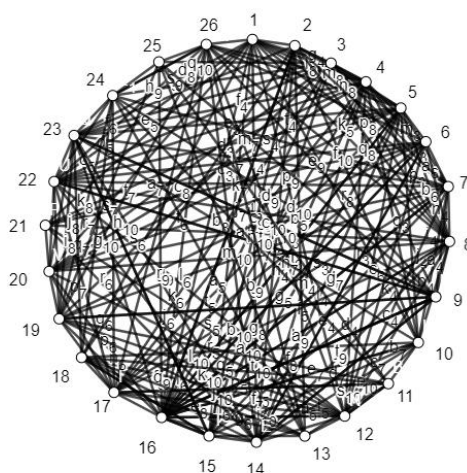
Selanjutnya, urutkan simpul-simpul berdasarkan derajatnya secara menurun, sehingga simpul dengan derajat terbesar berada di posisi paling atas.

Tabel 2 Urutan simpul berdasarkan derajatnya secara menurun

| Simpul | Simpul-simpul yang bertetangga | Derajat simpul |
|---------------|---|-----------------------|
| 16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 23, 25, 26 | 19 |
| 1 | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 26 | 18 |
| 3 | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 | 18 |
| 4 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 26 | 18 |
| 5 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 26 | 18 |
| 7 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24 | 18 |
| 8 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 26 | 18 |
| 12 | 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26 | 17 |
| 22 | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26 | 17 |
| 23 | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24 | 17 |
| 14 | 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 21, 22, 23, 26 | 16 |
| 17 | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 22, 24, 26 | 16 |
| 26 | 1, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25 | 16 |

| | | |
|----|--|----|
| 6 | 1, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 26 | 15 |
| 19 | 3, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26 | 15 |
| 10 | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 23 | 14 |
| 20 | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 16, 17, 19, 21, 22, 23 | 14 |
| 2 | 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 23 | 13 |
| 15 | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 14, 16, 18, 23 | 13 |
| 24 | 3, 7, 9, 11, 13, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26 | 12 |
| 9 | 3, 7, 8, 14, 16, 19, 22, 23, 24, 25, 26 | 11 |
| 18 | 1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 23, 24 | 11 |
| 13 | 2, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 24, 25, 26 | 10 |
| 25 | 3, 9, 11, 13, 16, 19, 21, 24, 26 | 9 |
| 11 | 10, 12, 13, 17, 18, 19, 24, 25 | 8 |
| 21 | 1, 4, 5, 6, 8, 12, 14, 20 | 8 |

Dari **Tabel 3**, mahasiswa direpresentasikan dengan simpul-simpul dan mahasiswa yang memiliki dosen penguji atau pembimbing yang sama akan dihubungkan dengan busur. Dengan menggunakan tabel tersebut, dapat dibangun suatu graf yang menunjukkan simpul-simpul yang saling bertetangga sebagai berikut:



Gambar 1 Representasi simpul (Mahasiswa) yang bertetangga

Tahap awal dalam proses pewarnaan graf adalah dengan memberikan warna pertama pada simpul dengan derajat terbesar. Pada graf tersebut simpul 16 memiliki derajat terbesar yaitu 19. Maka, simpul 16 akan diberikan warna pertama yaitu warna merah. Selanjutnya, simpul-simpul yang tidak bertetangga dengan simpul 16, yaitu simpul 11, 13, 18, 21, 22, dan 24 akan diberi warna merah jika simpul-simpul tersebut tidak memiliki tetangga yang sudah diberi warna yang sama. Sehingga diperoleh pewarnaan pertama simpul 16, 18, dan 22 yang diberi warna merah. Sedangkan simpul 11, 13, 21, dan 24 tidak diberi warna merah karena bertetangga dengan simpul-simpul yang sudah diberi warna merah.

Langkah berikutnya adalah memilih simpul berikutnya dalam daftar yang memiliki derajat terbesar dan belum diwarnai, yaitu simpul 1 yang berderajat 18. Kemudian, simpul tersebut akan diwarnai dengan warna kedua, yaitu warna kuning. Selanjutnya, simpul-simpul yang tidak bertetangga dengan simpul 1, yaitu simpul 9, 11, 13, 17, 19, 24, dan 25 akan diberi warna kuning jika simpul-simpul tersebut tidak memiliki tetangga yang sudah diberi warna yang sama. Sehingga diperoleh pewarnaan kedua yaitu simpul 1, 9, dan 17 yang diberi warna kuning.

Implementasi Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch Powell pada Penjadwalan Seminar Proposal Skripsi di Program Studi Matematika Universitas Negeri Medan

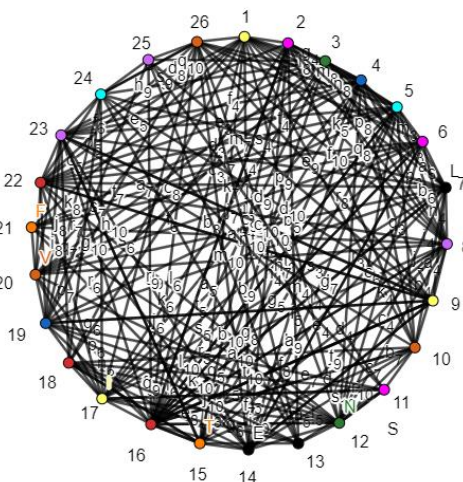
Sedangkan simpul 11, 13, 19, 21, 24, dan 25 tidak diberi warna kuning karena bertetangga dengan simpul-simpul yang sudah diberi warna kuning.

Seperti langkah sebelumnya, simpul selanjutnya akan diwarnai dengan cara yang sama dengan memilih simpul berikutnya dalam daftar yang memiliki derajat terbesar dan belum diwarnai. Simpul tersebut adalah simpul 3 yang akan diwarnai dengan warna ketiga, yaitu warna hijau. Selanjutnya, simpul-simpul yang tidak bertetangga dengan simpul 3, yaitu simpul 3, 11, 12, 13, 14, 18, 21, dan 26 akan diberi warna hijau jika simpul-simpul tersebut tidak memiliki tetangga yang sudah diberi warna yang sama. Sehingga diperoleh pewarnaan ketiga yaitu simpul 3 dan 12 yang diberi warna hijau. Sedangkan simpul 11, 13, 14, 18, 21, dan 26 tidak diberi warna hijau karena bertetangga dengan simpul-simpul yang sudah diberi warna hijau.

Simpul selanjutnya yang akan diwarnai adalah simpul 4 dengan warna keempat, yaitu warna biru. Simpul-simpul yang tidak memiliki tetangga dengan simpul 4, yaitu 9, 11, 13, 18, 19, 24, dan 25 jika simpul-simpul tersebut tidak memiliki tetangga yang sudah diberi warna yang sama. Sehingga diperoleh pewarnaan keempat yaitu simpul 4 dan 19 yang diberi warna biru. Sedangkan simpul 9, 11, 13, 18, 24, dan 25 tidak diberi warna biru karena bertetangga dengan simpul-simpul yang sudah diberi warna biru. Lakukan langkah yang serupa pada simpul-simpul lainnya sampai semua simpul terwarnai dan tidak ada simpul yang bertetangga dengan warna yang sama. Setelah seluruh simpul diwarnai, diperoleh 10 warna yaitu merah, kuning, hijau, biru, toska, hitam, ungu, coklat, magenta, dan jingga.

Simpul warna merah: 16, 22, 18
Simpul warna kuning: 1, 17, 9
Simpul warna hijau: 3, 12
Simpul warna biru: 4, 19
Simpul warna toska: 5, 24

Simpul warna hitam: 7, 14, 13
Simpul warna ungu: 8, 23, 25
Simpul warna coklat: 26, 10, 20
Simpul warna magenta: 6, 2, 11
Simpul warna jingga: 15, 21



Gambar 2 Hasil Pewarnaan semua simpul

Algoritma *Welch Powell* menghasilkan sepuluh warna yang berbeda, masing-masing merepresentasikan satu jadwal yang harus dibuat untuk memastikan bahwa seminar proposal skripsi di program studi Matematika Universitas Negeri Medan tidak saling tumpang tindih.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penerapan algoritma *welch powell* pada graf, diperoleh jumlah warna minimum yang diperlukan untuk memberi warna pada simpul-simpul pada graf agar tidak ada

simpul yang bertetangga dengan warna yang sama adalah 10 warna. Dengan demikian, dapat disusun jadwal seminar proposal skripsi mahasiswa dalam 10 waktu yang berbeda.

Tabel 4 Urutan simpul berdasarkan derajatnya secara menurun

| Kelompok | Warna | Mahasiswa |
|-----------------|--------------|--|
| 1 | Merah | Chi-chi Monalisa Hutabarat Yenni Andryani Br Tarigan Nila Sari |
| 2 | Kuning | Dianti Kesuma Wahyuni Niel Cristian Manullang Daniel Unedo Tarigan |
| 3 | Hijau | Muhammad Suhadi Mei Hari Yanti Sagala |
| 4 | Biru | Avelin Manik Ribka Morina Waruwu |
| 5 | Toska | Alvian K D P Fira Dilla |
| 6 | Hitam | Mita Solehati Sinaga Endang Purnama Zebua Pridolin Tarigan |
| 7 | Ungu | Goklas Hutagalung July Hartiny Fitri Nandasari Nasution |
| 8 | Coklat | Leonard Pernandos Purba Edwin Prasetya Tamba Friska Maduma Tondang |
| 9 | Magenta | Vika Syafitri Febbry Ayu Anjani Yulinar Prastica Ningrum |
| 10 | Jingga | Kristin Natalia Panjaitan Tulus Martuah Sinambela |

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang turut membantu, termasuk kaprodi, sekprodi dan dosen yang telah membantu dengan memberikan informasi berupa data mahasiswa dan dosen pembimbing.

DAFTAR PUSTAKA

Mokhamad Saiful Hasan, & Ziaulhaq Fathulloh. (2022). Pewarnaan pada Graf gshack(W_6,C_3,r) dan Peta Kabupaten Lumajang Menggunakan Algoritma Welch Powell. *Idarotuna : Journal of Administrative Science*, 3(2), 101–119. <https://doi.org/10.54471/idarotuna.v3i2.32>

Implementasi Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch Powell pada Penjadwalan Seminar Proposal Skripsi di Program Studi Matematika Universitas Negeri Medan

- Ermanto, Y. V., & Finsensia Riti, Y. (2022). Perbandingan Implementasi Algoritma Welch-Powell Dan Recursive Largest First Dalam Penjadwalan Mata Kuliah. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 204–212. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.402>
- Sari, R. F., Cipta, H., & Munthe, E. F. (2022). IMPLEMENTASI ALGORITMA WELCH-POWELL TERHADAP PENGATURAN LALU LINTAS PERSIMPANGAN JALAN DALAM MENGATASI KEMACETAN. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 576–583. <https://doi.org/10.46306/lb.v3i3.173>
- Surbakti, N. M., Silaban, D. R., & Sugeng, K. A. (2020). *The rainbow connection number of graph resulting for operation of sun graph and path graph*. 030010. <https://doi.org/10.1063/5.0007807>
- Surbakti, N. M., & Ramadhani, F. (2022). Implementation of the Greedy Algorithm for Coloring Graph Based on Four-Color Theorem. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(4), 178–182. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i4.157>
- Rusdiana, Y., & Maulani, A. (2019). Algoritma Welch-Powell Untuk Pewarnaan Graf pada Penjadwalan Perkuliahan. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 3(1), 37–47. <https://doi.org/10.31539/spej.v3i1.915>
- Ariestha Widyastuty Bustan, & M Rais Salim. (2019). Penerapan Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma Welch-Powell untuk Menentukan Jadwal Bimbingan Mahasiswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 4, 79–86.
- Novian Riskiana Dewi. (2020). Penerapan Pewarnaan Graf Terhadap Penyusunan Jadwal Seminar Proposal Skripsi di Prodi Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 103–112. <https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v10i1.2610>