

## MODIFIKASI ALGORITMA WELCH-POWELL UNTUK OPTIMALISASI PENJADWALAN UJIAN SKRIPSI

**Koko Harianto**

Teknik Informatika, STMIK Amik Riau  
Jl. Purwodadi Indah, km.10 Panam - Pekanbaru  
Telp (0761)589561  
[kokoharianto@stmik-amik-riau.ac.id](mailto:kokoharianto@stmik-amik-riau.ac.id)

### ABSTRAK

Penjadwalan ujian skripsi bagi mahasiswa tahap akhir adalah salah satu persoalan yang memerlukan perhatian khusus bagi pejabat pembuat jadwal. Hal yang serupa juga menjadi perhatian di Jurusan Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Amik Riau (STMIK Amik Riau). Penelitian penjadwalan ujian skripsi telah dilakukan di STMIK Amik Riau dengan memanfaatkan teknik pewarnaan simpul graf pada algoritma Welch-Powell. Namun pemanfaatan algoritma tersebut belum maksimal, dimana masih diperlukan administrator untuk melakukan validasi ulang terhadap jadwal yang telah diolah menggunakan algoritma tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka dirasa perlu untuk melanjutkan penelitian terdahulu untuk menyelesaikan persoalan-persoalan yang masih ditemukan sehingga aplikasi penjadwalan ujian skripsi dapat terbentuk tanpa ditemukan lagi jadwal ujian yang saling tumpang tindih. Penelitian ini masih menggunakan algoritma Welch-Powell, namun dilakukan modifikasi untuk memaksimalkan kemampuan algoritma berdasarkan kebutuhan penjadwalan ujian skripsi yang ada di Jurusan Teknik Informatika STMIK Amik Riau. Analisa dan pengujian yang telah dilakukan terhadap 10 data peserta ujian memberikan hasil bahwa sebanyak sepuluh mahasiswa dapat ujian secara bersamaan yang terbagi kedalam 4 kelompok ujian. Artinya untuk 10 orang mahasiswa tersebut, pihak pembuat jadwal ujian cukup menentukan 4 waktu ujian saja, tanpa ada lagi ujian yang tumpang tindih baik berdasarkan dosen pembimbing maupun dosen penguji.

**Kata Kunci:** modifikasi, algoritma Welch-Powell, Ujian Skripsi, STMIK Amik Riau

### ABSTRACT

*Scheduling thesis examination for students of the final stage is one of the issues that require special attention. Something similar is also a concern in the Department of Information STMIK Amik Riau. Scheduling research thesis examination has been conducted in STMIK Amik Riau (computer college) by using the graph vertex coloring techniques at Welch-Powell algorithm. However, algoritama utilization is not maximized, cause still required the administrator to re-validate against a schedule that has been processed using the algorithm. Based on that, it is felt necessary to continue previous research to resolve the issues that still found so that the thesis examination scheduling applications can be formed. This research is still using the Welch-Powell algorithm, however be modified to maximize the ability of an algorithm based on thesis examination requirements in the Department of Informatics STMIK Amik Riau. Analysis and testing that has been performed on 10, showed that data examinees provide results that as many as ten students can simultaneously test were divided into four test groups. This means that for the 10 students, the exam schedule maker just set four time of thesis examination, without any schedule that overlap either by lecturers or examiners.*

**Keyword:** Modification, Welch-Powell algorithm, Thesis Examination, STMIK Amik Riau

## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang Masalah

Penjadwalan peserta ujian skripsi di STMIK Amik Riau merupakan salah satu

persoalan mendasar yang harus diselesaikan. Penelitian sebelumnya yang telah dituangkan dalam jurnal SATIN (2015) oleh Koko Harianto dan T.Sy.Eiva Fatdha dengan judul Penerapan Pewarnaan Simpul Graf untuk Menentukan Jadwal Ujian Skripsi pada

STMIK Amik Riau Menggunakan Algoritma Welch-Powell telah memberikan kesimpulan bahwa teknik pewarnaan simpul graf dengan menggunakan algoritma Welch-Powell dapat diterapkan untuk membentuk jadwal ujian skripsi di STMIK Amik Riau, sehingga sistem penjadwalan ujian skripsi yang dibentuk dapat menghasilkan jadwal ujian skripsi yang terhindar dari tumpang tindih waktu pelaksanaan. Hal yang sama juga telah dilakukan oleh Imelda Lumbantoruan (2014) yang menerapkan algoritma Welch-Powell untuk penyusunan jadwal bimbingan belajar yang optimal, kemudian Agus Susiloputro *et al* menggunakan algoritma yang sama untuk penyelesaian penjadwalan ujian akhir semester.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian yang telah diterbitkan pada jurnal SATIN tentang pemanfaatan algoritma Welch-Powell. Pada penelitian sebelumnya masih membutuhkan administrator yang bertugas untuk melakukan validasi terhadap jadwal yang dibuat oleh sistem, jika masih terdapat jadwal yang tumpang tindih, maka administrator akan mengatur kembali.

Berdasarkan kekurangan tersebut, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian lanjutan sehingga tidak lagi diperlukan administrator untuk melakukan validasi setiap tahapan algoritma.

## II. STUDI PUSTAKA

### 1. Teori Graf

Suatu graf  $G$  terdiri dari dua himpunan yaitu himpunan  $V$  dan himpunan  $E$ .  $V$  (Vertex) merupakan himpunan simpul yang terbatas dan tidak kosong, sedangkan  $E$  (Edge) merupakan himpunan busur yang menghubungkan sepasang simpul. Simpul graf dapat merupakan objek seperti kota, lampu lalu lintas, rumah, dan sebagainya. Busur dapat menunjukkan hubungan (relasi) sembarang seperti jalan raya, sambungan telepon, dan lain-lain. Notasi graf adalah  $G(V,E)$  artinya graf  $G$  memiliki  $V$  simpul dan  $E$  busur (Riwinto, R. Yogo

Kartono Isal, 2010). Graf  $G$  adalah pasangan  $(V(G), E(G))$ , dimana  $V(G)$  adalah himpunan berhingga tidak kosong, yang elemennya disebut simpul (verteks), dan  $E(G)$  adalah himpunan pasangan-pasangan tak berurut dari elemen-elemen  $V(G)$  yang berbeda disebut sisi (edge) (Rahmat Januar Noor, Hasmawati dan Hendra, 2013).

Menurut Rinaldi Munir, secara matematis, graf didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V,E)$ , ditulis dengan notasi  $G = (V,E)$ , yang dalam hal ini  $V$  adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (vertices atau node) dan  $E$  adalah himpunan sisi (edge atau arc) yang menghubungkan sepasang simpul, himpunan  $E$  boleh kosong. Sebuah graf dimungkinkan tidak mempunyai sisi satu buah pun, tetapi simpulnya harus ada, minimal satu. Graf yang hanya mempunyai satu buah simpul tanpa sebuah sisi pun dinamakan graf trivial. Simpul pada graf dapat dinomori dengan huruf, bilangan asli ataupun gabungan keduanya (Rinaldi Munir, 2012).

### 2. Algoritma Welch-Powell

Menurut Rinaldi Munir Algoritma Welch-Powell dapat digunakan untuk mewarnai sebuah graf  $G$  secara mangkus atau efektif. Adapun algoritma welch-powell adalah (Rinaldi Munir, 2012):

1. Urutkan simpul-simpul dari  $G$  dalam derajat yang menurun.
2. Gunakan satu warna untuk mewarnai simpul pertama (yang mempunyai derajat tertinggi) dan simpul-simpul lain (dalam urutan yang berurut) yang tidak bertetangga dengan simpul pertama ini.
3. Mulai lagi dengan simpul derajat tertinggi berikutnya di dalam daftar terurut yang belum diwarnai dan ulangi proses pewarnaan simpul dengan menggunakan warna kedua.
4. Ulangi penambahan warna-warna sampai semua simpul telah diwarnai.

### 3. Penjadwalan Ujian Skripsi

Penjadwalan merupakan alokasi dari sumber daya terhadap waktu untuk menghasilkan sebuah kumpulan pekerjaan (Dedi Masyoyo, 2014). Penyelesaian kasus penjadwalan pada hakikatnya adalah berupaya untuk mengalokasikan sejumlah aktifitas yang mengandung constraint atau batasan ke dalam timeslot (matriks ruang dan waktu). Jumlah timeslot yang tersedia juga memiliki batasan, baik berupa maupun waktu penggunaannya. Oleh karena itu, penjadwalan yang baik haruslah dapat menyesuaikan sejumlah keterbatasan resource atau sumber daya yang ada agar seluruh aktifitas dapat tetap terlaksana tanpa melanggar constraint-nya. Pewarnaan graf mengakomodasi hal tersebut dengan bilangan kromatik (Setia Astuti, 2011).

Penjadwalan adalah suatu proses pengalokasian sumber daya yang ada untuk menghasilkan suatu jadwal yang teratur dan sesuai dengan permintaan. Pada penelitian in penjadwalan ujian skripsi dimaksudkan untuk membentuk jadwal ujian skripsi oleh mahasiswa agar tidak lagi ditemukan jadwal ujian yang tumpang tindih (Koko Harianto dan T. Sy. Eiva Fatdha, 2015).

### III. METODE

#### 1. Analisis

Pada penelitian ini juga masih menggunakan data yang sama pada penelitian sebelumnya. Penggunaan data yang sama dimaksudkan agar terlihat perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya. Data yang digunakan adalah data 10 (sepuluh) orang peserta ujian skripsi mahasiswa STMIK Amik Riau.

**Tabel 1. Data Peserta**

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Dewan Penguji
1.	10.031.8 02.204	Nurdin	1. Edwar Ali, M.Kom 2. Rahmiati, M.Kom 3. Hamdani, M.Kom

2.	10.031.8 02.185	Muhammad Jamaris	1. Nurjayadi, M.Kom 2. Rahmadden i, M.Kom 3. Herwin, M.Kom
3.	10.031.8 02.034	Andri Wahyudi	1. Rahmiati, M.Kom 2. T.Sy. Eiva Fatdha, M.Kom 3. Nurjayadi, M.Kom
4.	10.031.8 02.219	Rispi Rianto	1. Helda Yenni, M.Kom 2. Susandri, M.Kom 3. Fransiskus Zoromi, S.Kom
5.	10.031.8 02.160	M. Khairul Anam	1. Triyani Arita Fitri, M.Kom 2. Rahmadden i, M.Kom 3. Rahmiati, M.Kom
6.	10.031.8 02.266	Suwarso	1. Tashid, M.Kom 2. Torkis Nasution, M.Kom 3. Wirta Agustin, M.Kom
7.	10.031.8 02.280	Tarya Liyanti	1. Edwar Ali, M.Kom 2. Triyani Arita Fitri, M.Kom 3. Tashid, M.Kom
8.	10.031.8 02.361	Toy Iman	1. Edwar Ali, M.Kom 2. Tashid, M.Kom 3. Hamdani, M.Kom
9.	10.031.8 02.320	William	1. Torkis Nasution. M.Kom 2. Triyani Arita Fitri,

			3. M.Kom Dwi Haryono, M.Kom
10.	10.031.8 02.076	Didik Sudyana	1. Herwin, M.Kom 2. Edwar Ali, M.Kom 3. Fransiskus Zoromi, S.Kom

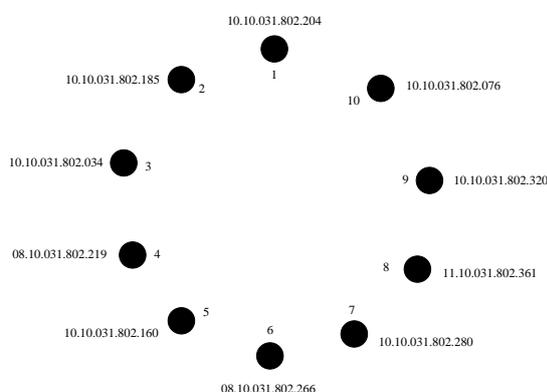
**Gambar 2. Graf Peserta Ujian**

Setelah pemberian garis selesai, maka selanjutnya adalah menerapkan algoritma Welch-Powell.

#### 4. Analisa Data menggunakan Algoritma Welch-Powell

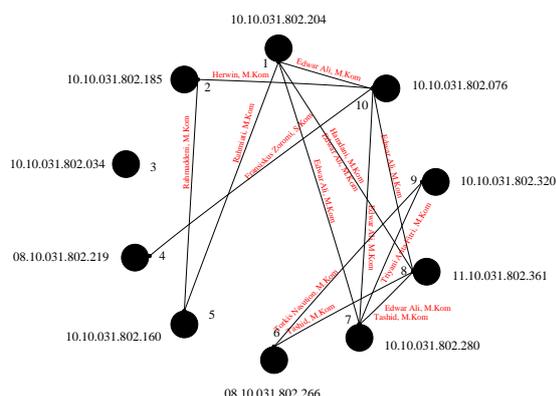
Setelah dilakukannya analisa terhadap data, maka selanjutnya adalah analisa data terhadap algoritma yang akan digunakan untuk memberikan warna simpul graf. Sebelum menerapkan algoritma Welch-powell untuk memberikan warna simpul graf, terlebih dahulu melakukan perhitungan jumlah derajat masing-masing simpul kemudian simpul disusun terurut berdasarkan jumlah derajat tertinggi. Urutan simpul pada graf di atas akan diperlihatkan pada tabel berikut.

Selanjutnya adalah membuat data-data tersebut menjadi sebuah graf. Setiap data akan diwakili oleh sebuah vertex (titik) seperti berikut.



**Gambar 1. Konversi Data Peserta Ujian Menjadi Titik (vertex) Graf**

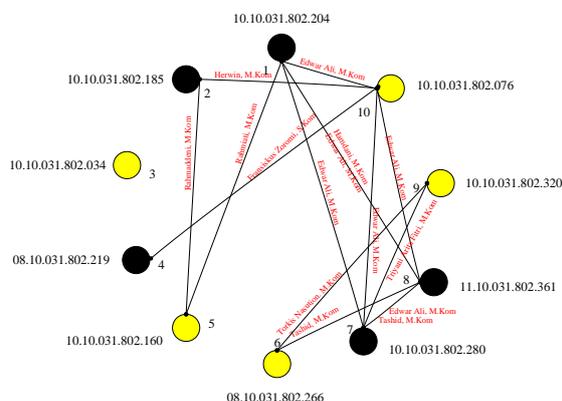
Selanjutnya adalah memberikan garis (edge) yang menghubungkan masing-masing titik. Dalam hal ini apabila satu mahasiswa memiliki minimal satu orang dosen pembimbing ataupun penguji yang sama dengan mahasiswa lainnya, maka antara titik tersebut memiliki garis lurus yang menghubungkan keduanya.



**Tabel 2. Urutan Simpul Graf Data Analisa**

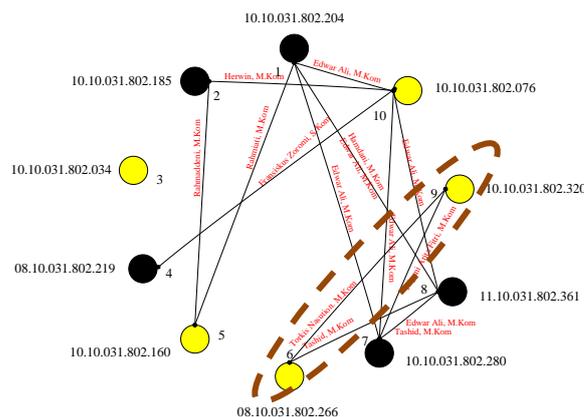
No.	Simpul	Simpul Relasinya	Jumlah Derajat
1	10.10.031.802.076	10.10.031.802.204, 10.10.031.802.280, 11.10.031.802.361, 08.10.031.802.219, 10.10.031.802.185	5
2	10.10.031.802.204	10.10.031.802.160, 10.10.031.802.076, 10.10.031.802.280, 11.10.031.802.361	4
3	10.10.031.802.280	10.10.031.802.320, 10.10.031.802.076, 10.10.031.802.204, 11.10.031.802.361	4
4	11.10.031.802.361	08.10.031.802.266, 10.10.031.802.076, 10.10.031.802.204, 10.10.031.802.280	4
5	08.10.031.802.266	10.10.031.802.320, 11.10.031.802.361	2
6	10.10.031.802.160	10.10.031.802.185, 10.10.031.802.204	2
7	10.10.031.802.185	10.10.031.802.160, 10.10.031.802.076	2
8	10.10.031.802.320	10.10.031.802.280, 08.10.031.802.266	2
9	08.10.031.802.219	10.10.031.802.076	1
10	10.10.031.802.034	-	

Setelah semua simpul terurut berdasarkan jumlah simpul tertinggi, selanjutnya menerapkan algoritma Welch-powell untuk menentukan warna masing-masing simpul. Terlebih dahulu berikan warna pertama (misalnya kuning) pada simpul "10.10.031.802.076", karena simpul tersebut merupakan simpul dengan jumlah derajat tertinggi. Selanjutnya berikan juga warna yang sama untuk semua simpul lainnya yang tidak terhubung terhadap simpul "10.10.031.802.076". Berikut ini merupakan gambaran dari warna simpul yang dihasilkan untuk simpul "10.10.031.802.076" serta simpul lainnya yang dibolehkan memiliki warna yang sama.



Gambar 3. Pemberian Warna Pertama

Gambar di atas yang merupakan hasil pemberian warna pertama menggunakan algoritma Welch-powell yang memberikan solusi bahwa ada 4 (empat) simpul lainnya yang diperbolehkan memiliki warna yang sama dengan simpul "10.10.031.802.076" karena 4 (empat) simpul lainnya tersebut tidak terhubung dengan simpul "10.10.031.802.076". Namun jika diperhatikan dengan cermat terdapat kesalahan untuk simpul "08.10.031.802.266" dan simpul "10.10.031.802.320" seperti yang terlihat pada gambar 4.7. Kedua simpul tersebut tidak terhubung dengan "10.10.031.802.076", namun keduanya saling terhubung sehingga akan terjadi kesalahan jika keduanya diberikan warna yang sama.



Gambar 4. Pemberian Gambar Kedua

Pada tahapan analisa ini penulis menemukan kelemahan dari algoritma Welch-powell, sehingga penulis menyimpulkan algoritma Welch-powell secara sederhana tidak dapat menyelesaikan permasalahan bentrok jadwal, sehingga agar algoritma dapat digunakan, maka perlu dilakukannya modifikasi terhadap algoritma Welch-powell. Proses modifikasi algoritma hingga cara menggunakannya akan diulas pada tahapan perancangan.

#### IV. HASIL PEMBAHASAN

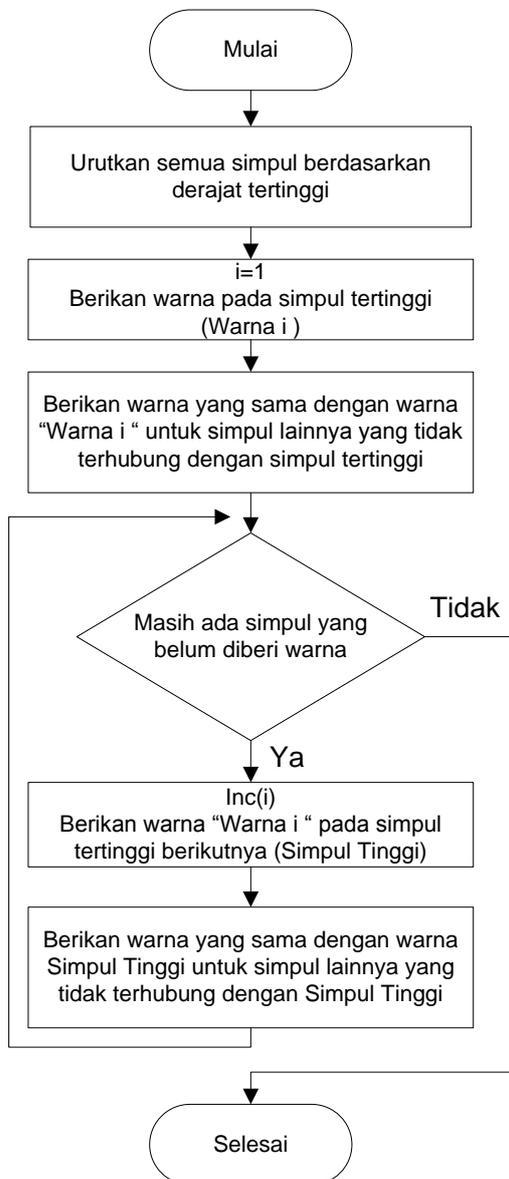
##### 1. Modifikasi Algoritma Welch-Powell

Modifikasi algoritma Welch-powell dimaksudkan untuk menyelesaikan persoalan yang ditemukan pada tahapan analisa. Algoritma yang akan diterapkan nantinya merupakan algoritma hasil modifikasi oleh penulis berdasarkan algoritma Welch-powell. Adapun algoritma yang telah dimodifikasi adalah:

1. Urutkan simpul-simpul dari G dalam derajat yang menurun.
2. Gunakan satu warna untuk mewarnai simpul pertama (yang mempunyai derajat tertinggi) dan simpul-simpul lain (dalam urutan derajat yang tertinggi) yang tidak bertetangga dengan simpul pertama ini.
3. Cek untuk seluruh simpul dalam warna yang sama. Jika ditemukan simpul yang saling terhubung, maka hilangkan warna

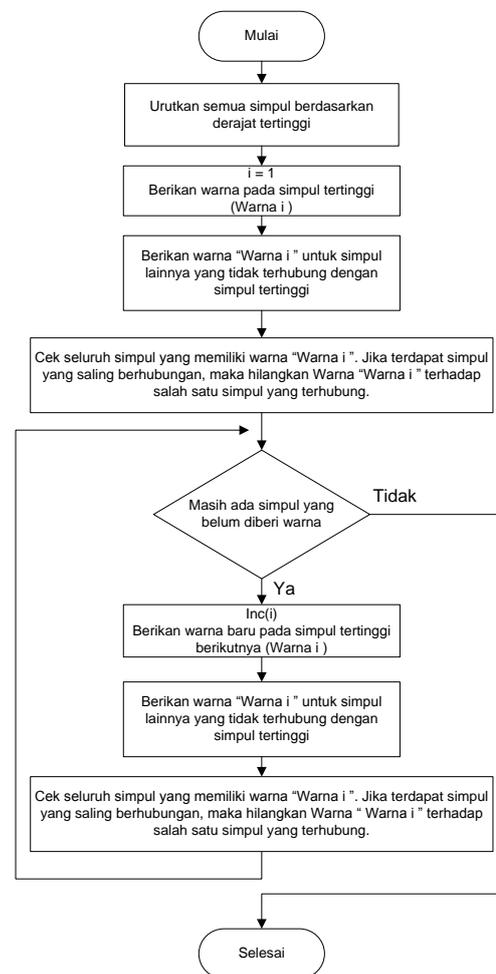
- dari salah satu simpul yang saling terhubung.
4. Mulai lagi dengan simpul derajat tertinggi berikutnya di dalam daftar terurut yang belum diwarnai dan ulangi proses pewarnaan simpul dengan menggunakan warna kedua.
  5. Ulangi penambahan warna-warna sampai semua simpul telah diwarnai.

Untuk dapat melihat perbedaan terhadap algoritma Welch-powell dengan algoritma Welch-powell yang telah dimodifikasi, maka penulis membuat 2 (dua) bagan alir (flowchart).



**Gambar 5. Algoritma Welch-Powell**

Bagan alir di atas merupakan bagan alir untuk algoritma Welch-powell yang belum dimodifikasi. Dengan dilakukannya modifikasi algoritma seperti yang telah dielaskan pada poin 4.2.1, maka selanjutnya dibentuk sebuah bagan alir untuk algoritma Welch-powell yang telah dimodifikasi. Pembuatan bagan alir dimaksudkan sebagai alat bantu dalam pembuatan program.

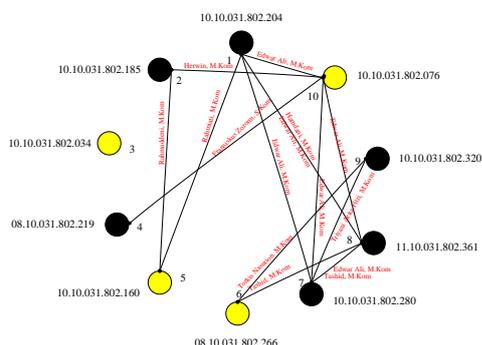


**Gambar 6. Algoritma Welch-Powell yang telah Dimodifikasi**

## 2. Penerapan Algoritma yang Telah Dimodifikasi

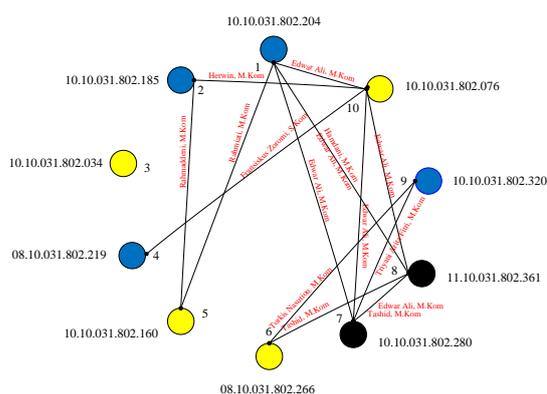
Modifikasi yang penulis lakukan terletak pada poin 3 (tiga). Dengan menerapkan algoritma modifikasi tersebut, maka simpul

“10.10.031.802.320” dilepaskan dari warna kuning seperti terlihat pada gambar berikut.



**Gambar 7. Menghilangkan Bentrok Warna**

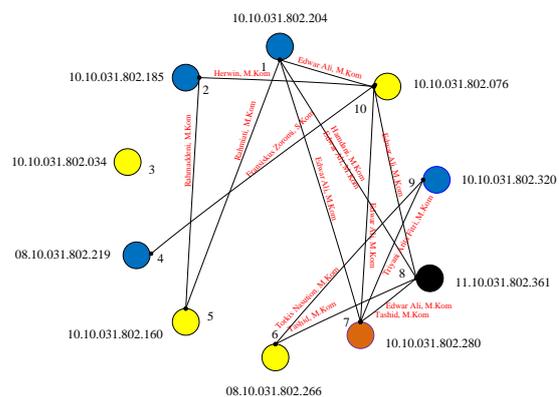
Selanjutnya adalah memberikan warna kedua terhadap graf (misalnya warna biru). Simpul tertinggi berikutnya yang belum diwarnai adalah simpul “10.10.031.802.204”, sehingga simpul tersebut akan diberikan warna biru beserta seluruh simpul-simpul lainnya yang belum memiliki warna dan tidak terhubung dengan simpul “10.10.031.802.204”. Adapun simpul-simpul yang diperbolehkan memiliki warna yang sama dengan simpul “10.10.031.802.204” adalah simpul “10.10.031.802.185”, simpul “10.10.031.802.320”, dan simpul “08.10.031.802.219” seperti yang diperlihatkan pada gambar berikut.



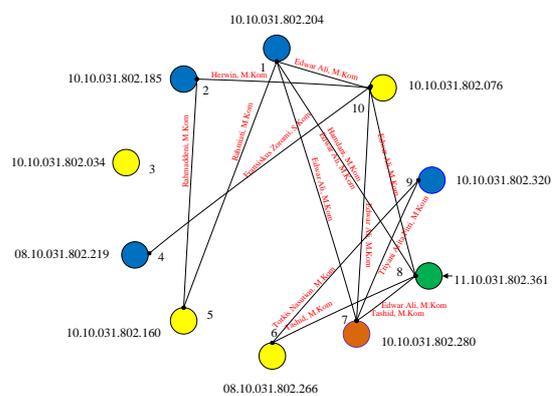
**Gambar 8. Pemberian Warna Kedua**

Pada gambar di atas tidak ditemukan permasalahan pada pemberian warna kedua, sehingga dapat dilanjutkan dengan pemberian warna ketiga. Pemberian warna ketiga dilakukan terhadap simpul yang memiliki derajat tertinggi berikutnya yaitu simpul “10.10.031.802.280” beserta simpul-simpul

lainnya yang belum diberi warna serta tidak terhubung dengan simpul “10.10.031.802.280”. Pada graf tersebut hanya tersisa 1 simpul lainnya yaitu simpul “11.10.031.802.361”, namun simpul “11.10.031.802.361” terhubung dengan simpul “10.10.031.802.280” sehingga kedua simpul tersebut harus memiliki warna yang berbeda seperti yang ditunjukkan oleh gambar berikut.



**Gambar 9. Pemberian Warna Ketiga**



**Gambar 10. Pemberian Warna Keempat**

### 3. Pembentukan Kelompok Ujian

Dengan selesainya proses pemberian warna simpul yang diperlihatkan pada gambar di atas, maka proses pembentukan jadwal terhadap 10 mahasiswa tersebut telah selesai. Tahapan selanjutnya adalah mengelompokkan peserta

ujian berdasarkan warna simpul. Berdasarkan warna simpul yang dihasilkan, maka diperoleh jadwal ujian skripsi sebanyak 4 (empat) kelompok ujian seperti yang diperlihatkan pada tabel berikut.

**Tabel 3. Daftar Kelompok Ujian**

Kelompok Ujian Ke-	NIM	Warna Simpul
1	10.10.031.802.076 08.10.031.802.266 10.10.031.802.160 10.10.031.802.034	Kuning
2	10.10.031.802.204 10.10.031.802.185 10.10.031.802.320 08.10.031.802.219	Biru
3	10.10.031.802.280	Cokelat
4	11.10.031.802.361	Hijau

Proses pembentukan jadwal ujian menggunakan algoritma Welch-powell yang telah dimodifikasi memberikan hasil yang baik seperti yang terlihat pada gambar. Namun representasi jadwal dalam bentuk visual seperti yang terlihat pada gambar akan membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi jika data yang digunakan semakin banyak. Ketelitian sangat dibutuhkan untuk melihat realasi-relasi simpul dengan benar, hal ini dikarenakan semakin banyak simpul, maka semakin rapat jarak antar simpul serta dimungkinkan semakin banyak relasi yang dihasilkan sehingga semakin banyak garis yang saling berpotongan dan bahkan berhimpitan.

Untuk mengatasi hal tersebut, maka digunakan kemampuan komputer untuk membentuk jadwal dengan algoritma Welch-powell yang sudah dimodifikasi. Komputer akan bekerja selayaknya menyusun simpul-simpul serta menarik garis relasi tiap-tiap simpul, namun proses tersebut tidak di tampilkan dalam bentuk visual, melainkan dalam bentuk tabel.

#### 4. Implementasi Program

Sebelumnya telah dijelaskan bahwa proses menentukan simpul-simpul yang tidak berhubungan serta memberikan warna masing-masing simpul guna membentuk jadwal ujian skripsi yang dilakukan secara visual akan membutuhkan ketelitian yang tinggi, sehingga diperlukan kemampuan komputer untuk melakukannya. Pada penelitian ini, komputer akan membentuk jadwal ujian skripsi berdasarkan bagan alir yang telah dirancang. Tahap awal adalah mendaftarkan seluruh peserta ujian ke sistem.

**Gambar 11. Form Input Data**

Selanjutnya adalah membentuk jadwal terhadap 10 data mahasiswa beserta seluruh dosen pembimbing dan pengujinya, sehingga sistem akan membuat kelompok ujian berdasarkan algoritma Welch-Powell yang telah dimodifikasi.



**Gambar 12. Tampilan Penerapan Algoritma Welch-Powell**

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Jenis Skripsi
1	10.10.031.802.236	Savanna	Aplikasi Sistem Seleksi Calon Mahasiswa Baru Berbasis Online Menggunakan Sistem Informasi
2	10.10.031.802.034	Andri Wijayanti	Membangun Sistem Informasi Penjualan Memerlukan E-Tourism Program Riset
3	10.10.031.802.076	Dede Sudjana	Virtualisasi Server Dengan Perencanaan Pengalokasian dan Pengaturan Resource Server Pada UPT Teknologi Komunikasi Pendidikan
4	10.10.031.802.190	M. Rizkiul Anam	Sistem Pengolahan Kelebaran dan Penalaran Hasil Praktek Mahasiswa Studi Kasus di Laboratorium Komputer (STMB-AMK Riau)

**Gambar 13. Kelompok Waktu Ujian Ke-1 untuk 10 Mahasiswa**

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Judul Skripsi
1	08.10.031.802.218	Wings Prasetyo	Sistem Informatika Manajemen Sediaan Obat pada Medikasi Tumor otak: Studi Pustaka
2	10.10.031.802.105	Muhammad Jamaris	Membangun Aplikasi UI Koneksi Database Client Server Pada Glik Lisasana Pekanbaru
3	10.10.031.802.204	Nurain	Sistem Informatika Sistem Kelengkapan Dengan Menganalisa Pola Pergerakan Nasional Pergerakan Masyarakat Muslim di Kecamatan Pangkajene Kepulauan
4	10.10.031.802.328	William	Sistem Absensi Karyawan Dengan Control Rekam Image dan Scan to Card

**Gambar 14. Kelompok Waktu Ujian Ke-2 untuk 10 Mahasiswa**

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Judul Skripsi
1	10.10.031.802.200	Engriz Rizki	Implementasi Model-Form Modeling UML dan Model-Form Database Relasional Pada Keperawatan Umum Rawat

**Gambar 15. Kelompok Waktu Ujian Ke-3 untuk 10 Mahasiswa**

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Judul Skripsi
1	11.10.031.802.361	Tasya Inah	Sistem Informatika Dengan Analisis Kesehatan manusia menggunakan Algoritma Dijkstra

**Gambar 16. Kelompok Waktu Ujian Ke-5 untuk 10 Mahasiswa**

**Tabel 4. Hasil Perbandingan**

Kelompok Ujian Ke-	Nomor Induk Mahasiswa (NIM)		Hasil Pengujian
	Hasil Perancangan	Hasil Implementasi	
1	10.10.031.802.076 08.10.031.802.266 10.10.031.802.160 10.10.031.802.034	08.10.031.802.266 6 10.10.031.802.034 4 10.10.031.802.076 6 10.10.031.802.160 0	Sama
2	10.10.031.802.204 10.10.031.802.185 10.10.031.802.320 08.10.031.802.219	08.10.031.802.219 9 10.10.031.802.185 5 10.10.031.802.204 4 10.10.031.802.320 0	Sama
3	10.10.031.802.280	10.10.031.802.280 0	Sama
4	11.10.031.802.361	11.10.031.802.361 1	Sama

## 5. Pengujian

Pengujian berikutnya adalah pengujian terhadap 10 mahasiswa peserta ujian. Pada tahapan ini, pengujian dilakukan dengan menguji hasil implementasi dengan hasil perancangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

Berdasarkan hasil implementasi, untuk 10 peserta ujian tersebut dapat dikelompokkan menjadi 4 kelompok waktu ujian, hal ini memiliki kecocokan dengan hasil yang diberikan pada tahap perancangan. Namun demikian pengujian yang dilakukan harus dapat mencocokkan keseluruhan peserta ujian untuk setiap kelompok yang dibentuk.

Pada tabel terlihat bahwa peserta yang termasuk pada kelompok ujian ke 1 adalah mahasiswa dengan NIM 10.10.031.802.076, 08.10.031.802.266, 10.10.031.802.160, dan 10.10.031.802.034. Kelompok ujian ke 1 yang diperlihatkan oleh tabel memiliki kecocokan dengan hasil implementasi yang diperlihatkan pada gambar hasil implementasi. Hasil pengujian terhadap 10 mahasiswa peserta ujian akan diperlihatkan pada tabel berikut.

Tabel di atas menjelaskan bahwa hasil implementasi yang dikerjakan komputer dengan menggunakan algoritma Welch-powell dengan hasil perancangan yang dilakukan secara manual (secara visual) memberikan hasil pengujian yang sama, artinya tidak ada perbedaan antara hasil perancangan dan hasil implementasi.

Jika diperhatikan dengan teliti bahwa urutan Nomor Induk Mahasiswa (NIM) pada hasil perancangan tidak sama dengan yang diberikan oleh hasil implementasi, namun demikian perbedaan tersebut tidak dianggap sebagai perbedaan hasil. Hasil pengujian dikatakan berbeda apabila ditemukan mahasiswa yang ujian pada kelompok berbeda antara hasil pengujian dan hasil perancangan.

## V. KESIMPULAN

Setelah dilakukannya perancangan, implementasi serta pengujian untuk membentuk jadwal ujian skripsi dengan teknik pewarnaan simpul graf menggunakan algoritma Welch-powell, maka dapat diberikan kesimpulan:

1. Algoritma Welch-powell yang digunakan pada penelitian ini merupakan algoritma yang telah dimodifikasi.

2. Teknik pewarnaan simpul graf dengan menggunakan algoritma Welch-powell yang telah dimodifikasi dapat diterapkan dalam pembentukan jadwal ujian skripsi di STMIK Amik Riau.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agus Susiloputro, Rochmad, dan Alamsyah “ Penerapan Pewarnaan Graf Pada Penjadwalan Ujian Menggunakan Algoritma Welsh Powell” UNNES Journal of Mathematics, UJM, 2012.
- Dedi Masyoyo “Analisa Dan Implementasi Algoritma Priority Dispatching Dalam Penjadwalan Pembagian Ruang Ujian” Informasi dan Teknologi Ilmiah Vol 2 No 2, Februari 2014.
- Imelda Lumbantoruan “Perancangan Aplikasi Penjadwalan Bimbingan Belajar Dina Education Center Menggunakan Metode Welch-Powell.” Pelita Informatika Budi Darma Vol 7 No 2, Agustus 2014
- Koko Harianto, T. Sy. Eiva Fatdha “Penerapan Pewarnaan Simpul Graf Untuk Menentukan Jadwal Ujian Skripsi Pada STMIK-AMIK Riau Menggunakan Algoritma Welch-Powell” SATIN Vol 1 No 2, 2015.
- Rahmat Januar Noor, Hasmawati dan Hendra “ Implementation of Sequent Algorithm in Coloring Vertex on Simple Graph.”, MANASIR Vol 1 No 1 Hal 19-22, 2013.
- Rinaldi Munir “Matematika Diskrit Revisi Kelima” Bandung : Informatika, 2012.
- Riwinoto, R. Yogo Kartono Isal “Simulasi Optimasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas Di Kota Depok Dengan Menggunakan Pendekatan Greedy Berbasis Graf” Seminar Nasional Sistem dan Informatika 2010, Bali, November 2010.
- Setia Astuti “Penyusunan Jadwal Ujian Mata Kuliah Dengan Algoritma Pewarnaan Graf Welch Powell” Jurnal Dian Vol 11 No 1, Januari, 2011.