

APLIKASI PEWARNAAN GRAF TERHADAP PEMBUATAN JADWAL UJIAN SKRIPSI PADA MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS ISLAM JEMBER

Muhlisatul Mahmudah
FKIP Universitas Islam Jember
maxlisa742@gmail.com

Abstrak

Universitas Islam Jember merupakan Perguruan Tinggi Swasta yang menyelenggarakan pendidikan kota Jember. Pelaksanaan ujian skripsi mahasiswa di universitas Islam Jember khususnya pendidikan Matematika dilaksanakan sebanyak 2 (dua) kali, yaitu ujian proposal dan ujian Skripsi. Setiap mahasiswa akan diuji oleh 3 (tiga) orang dosen, yakni 2 orang dosen pembimbing dan 1 orang dosen penguji, sedangkan 1 orang dosen dapat menjadi penguji pada beberapa mahasiswa, sehingga dalam penyusunan jadwal ujian skripsi harus mempertimbangkan ketersediaan waktu masing-masing dosen yang akan menguji. Penyusunan jadwal ujian skripsi di universitas islam jember program studi pendidikan matematika saat ini dilakukan secara manual, sehingga masih ditemukannya jadwal ujian skripsi yang tumpang tindih. Jadwal ujian yang tumpang tindih mengakibatkan pelaksanaan ujian tidak maksimal, sehingga diperlukan teknik dalam penyusunan jadwal ujian skripsi. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk membentuk jadwal adalah pewarnaan titik graf. Hasil penelitian ini memperlihatkan pewarnaan titik dapat diterapkan dalam pembuatan jadwal ujian skripsi dengan memberikan hasil penjadwalan yang lebih baik dari metode sebelumnya. Jadwal ujian skripsi yang dihasilkan tidak lagi memperlihatkan jadwal ujian yang saling tumpang tindih sehingga pelaksanaan ujian skripsi berjalan dengan lebih baik

Kata kunci : Penjadwalan, Pewarnaan Titik, Ujian, Skripsi.

Abstract

Islamic University of Jember is a private university that organizes the Jember city education. The implementation of the student thesis exam at Islamic University of Jember, especially Mathematics education, is held 2 (two) times, that are thesis proposal and thesis exam. Each student will be tested by 3 (three) lecturers, namely 2 supervisors and 1 examiner lecturer, while 1 lecturer can be an examiner for several students, so that in the preparation of the thesis examination schedule must consider the time availability of each lecturer who will test. The preparation of the thesis examination schedule at the Islamic University of Jember in mathematics education is manually, so that the overlapping thesis exam schedule is still found. The overlapping exam schedule resulted in the implementation of the exam not being maximal, so that a technique was needed in the preparation of the thesis examination schedule. One technique that can be used to form a schedule is vertex coloring graph. The results of this study show that vertex coloring can be applied in making the thesis examination schedule by giving better scheduling results than the previous method. The resulting thesis exam schedule no longer shows an overlapping exam schedule so that the implementation of the thesis exam runs better.

Keyword : Scheduling, Vertex Coloring, Exams, Thesis.

PENDAHULUAN

Cabang matematika terkini terkait dengan sains komputer yang cukup terkenal adalah Teori Graf. Teori yang cukup terkenal adalah Teori Graf. Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Representasi visual dari graf adalah dengan menyatakan objek dinyatakan sebagai noktah, bulatan, atau titik, sedangkan hubungan antara objek dinyatakan dengan garis. Dua bagian yang penting dalam representasi graf adalah simpul (*vertex*) dan ruas (*edge*). Sehingga graf bisa dikatakan sebagai himpunan dari simpul dan ruas. Teori graf merupakan topik yang banyak mendapat perhatian saat ini, karena model - model yang ada pada teori graf berguna untuk aplikasi yang luas. Dalam pengaplikasiannya teori graf banyak berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, misalnya dikaitkan dengan masalah jaringan komunikasi, transportasi, ilmu komputer, riset operasi, ilmu kimia, sosiologi, kriptografi dan lain sebagainya. Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Masalah yang sering dihadapi dalam kehidupan sehari-hari yaitu penentuan jadwal yang sering tumpang tindih dikarenakan pembuatan jadwal yang masih manual.

Penyusunan jadwal ujian skripsi di pendidikan matematika universitas islam jember saat ini dilakukan secara manual, sehingga masih ditemukannya jadwal ujian skripsi yang tumpang tindih. Jadwal ujian yang tumpang tindih mengakibatkan pelaksanaan ujian tidak maksimal, sehingga diperlukan teknik dalam penyusunan jadwal ujian skripsi. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk membentuk jadwal adalah pewarnaan simpul graf.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Hengky Budiman Institut Teknologi Bandung memberikan kesimpulan bahwa pewarnaan graf mampu memberikan solusi dalam penyusunan jadwal yang menginginkan waktu tertentu dan menghasilkan jadwal yang optimal [1]. Ferry Mulia juga telah melakukan penelitian dengan judul "Perengan Graf Coloringcanaan Jadwal den" dan memberikan hasil bahwa pewarnaan graf dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan ujian akhir semester sedemikian hingga tidak terjadi tumpang tindih [2]. Berdasarkan penjelasan di atas peneliti tertarik melakukan penelitian untuk menerapkan teknik pewarnaan simpul graf dalam membentuk jadwal ujian skripsi agar tidak ditemukannya lagi jadwal ujian yang tumpang tindih.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deduktif aksiomatik, yaitu dengan menurunkan aksioma atau teorema yang telah ada, kemudian diterapkan dalam pewarnaan titik pada representasi graf dari penjadwalan ujian skripsi mahasiswa pendidikan matematika Universitas Islam Jember. Pewarnaan simpul (*vertex colouring*), merupakan pemberian warna atau label pada setiap simpul sehingga tidak ada 2 simpul bertetangga yang memiliki warna yang sama [3]. Pewarnaan graf dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu pewarnaan sisi (*edge*), titik/simpul (*vertex*), dan wilayah [4]. Pewarnaan graf dibagi menjadi 3 macam [2] yaitu: Pewarnaan simpul (*vertex colouring*), merupakan pemberian warna atau label pada setiap simpul sehingga tidak ada 2 simpul bertetangga yang memiliki warna yang sama. Pewarnaan Sisi (*edge colouring*), merupakan pemberian warna

pada setiap sisi pada graf sehingga sisi-sisi yang berhubungan tidak memiliki warna yang sama. Pewarnaan wilayah (region colouring), merupakan pemberian warna pada setiap wilayah pada graf sehingga tidak ada wilayah yang bersebelahan yang memiliki warna yang sama. Pada penelitian ini penulis menggunakan pewarnaan simpul graf atau pewarnaan titik. Pewarnaan titik adalah bagaimana mewarnai titik pada suatu graf sedemikian sehingga dua titik yang bertetangga memiliki warna yang berbeda. Tujuan utama pewarnaan titik pada graf adalah mendapatkan banyaknya warna minimum dari suatu graf yang biasa disebut bilangan kromatik [5].

Bilangan kromatik (chromatic number) dari graf G , dinyatakan dengan $\chi(G)$, adalah bilangan k terkecil sehingga G dapat diwarnai dengan k warna. Biasanya warna-warna yang digunakan untuk mewarnai suatu graf dinyatakan dengan $1, 2, 3, \dots, k$. Jelas bahwa $\chi(G) \leq V(G)$. Beberapa graf tertentu dapat langsung ditentukan bilangan kromatiknya. Graf kosong N_n memiliki $\chi(G) = 1$. Karena semua titik tidak terhubung, jadi untuk mewarnai semua titik cukup dibutuhkan satu warna saja. Graf lengkap K_n memiliki $\chi(G) = n$ sebab semua titik saling terhubung sehingga diperlukan n warna [3]. Untuk mencari batas atas dari bilangan kromatik dapat ditentukan dengan menggunakan teorema seperti berikut:

Teorema 2.1. Jika G adalah sebuah graf berderajat n maka graf G mempunyai bilangan kromatik χ yaitu $\chi(G) \leq n + 1$ [8].

Dalam penelitian ini, penyelesaian dilakukan dengan tiga cara yaitu :

1. Menggambar simpul-simpul graf Simpul-simpul graf yang digambarkan haruslah mewakili pekerjaan yang akan dilakukan.
2. Menggambar sisi-sisi pada graf, Kita menggambarkan sisi-sisi pada setiap pasang simpul yang menggunakan sumber daya yang sama, yang artinya kedua pekerjaan tidak bisa dilakukan pada waktu yang sama.
3. Mewarnai graf Langkah terakhir yang harus kita lakukan adalah mewarnai simpul-simpul pada graf tersebut dengan warna yang minimum sehingga tidak ada simpul-simpul yang bertetangga memiliki warna yang sama.

Dalam penelitian ini, peneliti membahas tentang penjadwalan ujian skripsi yang dilaksanakan di program studi pendidikan matematika universitas islam jember. Penjadwalan merupakan alokasi dari sumber daya terhadap waktu untuk menghasilkan sebuah kumpulan pekerjaan [6]. 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 [7]. Berdasarkan pengertian diatas maka 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.

Ujian skripsi di pendidikan matematika Universitas Islam jember dilaksanakan sebanyak 2 (dua) kali yaitu ujian proposal dan ujian skripsi dalam rentang waktu tertentu. Selain mahasiswa, ujian skripsi juga melibatkan dosen penguji. Setiap mahasiswa akan diuji oleh 3 (tiga) orang dosen yaitu 2 (satu) orang dosen pembimbing dan 1 (satu) orang dosen penguji. Setiap dosen penguji akan menguji lebih dari 1 (satu) mahasiswa, dengan demikian akan ditemukan beberapa mahasiswa diuji oleh dosen yang sama. Apabila terdapat lebih dari satumahasiswa memiliki dosen penguji yang sama, maka pelaksanaan ujiannya mahasiswa tersebut seharusnya tidak boleh dilaksanakan pada waktu yang bersamaan.

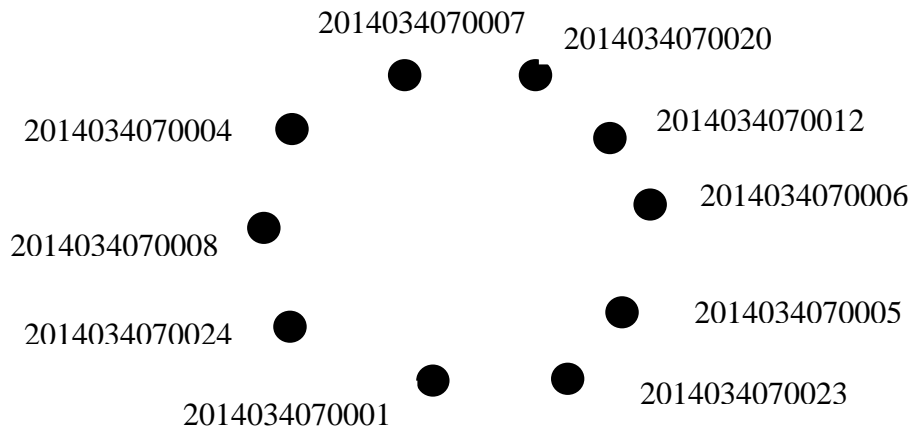
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam peneliitian ini mterlebih dahulu menentukan atau mendata mahasiswa-mahasiswi yaitu yang terdiri dari 10 mahasiswa pendidikan matematika Universitas Islam Jember dengan ketentuan NIM mahasiswa, nama mahasiswa, dosen pembimbing dan dosen penguji diamana seperti pada tabel 3.1 berikut.

TABEL 1 Data Mahasiswa Peserta Skripsi

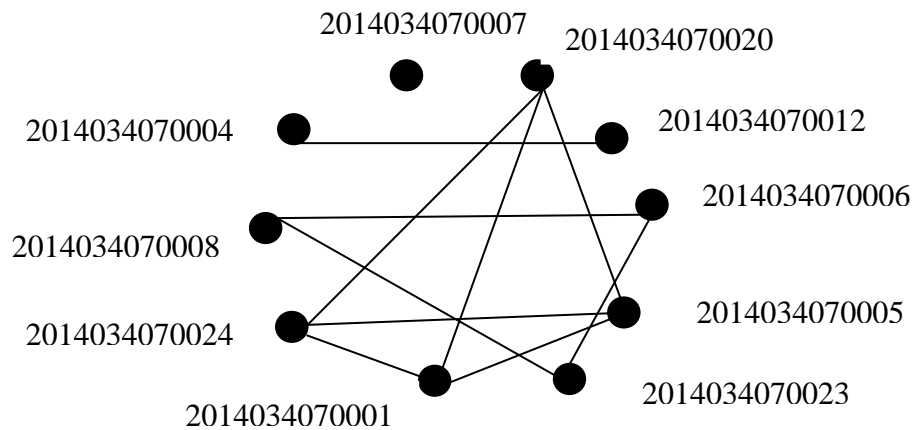
No.	NIM dan Nama Mahasiswa	Dosen penguji	Dosen pembimbing
1.	2014034070007 Isbani	Arifin Nur Budiono. M.Si	Muhlisatul Mahmudah M.si
2.	2014034070020 Mashuda	Tri susilaningtyas.M.Pd	Muhlisatul Mahmudah M.si
3.	2014034070012 Nurul zahrotil I.	Sholahuddin .A.A.M.Pd	Fury styo siskawati. M.Pd
4.	2014034070006 Friska belva D.L	Abd.Rohman S.M.Pd	Fury styo siskawati. M.Pd
5.	2014034070005 Fitria Agustriani	Tri susilaningtyas.M.Pd	Fury styo siskawati. M.Pd
6.	2014034070023 Imam Wahyudi	Abd.Rohman S.M.Pd	Tri Novita Irawati .M.Pd
7.	2014034070001 Achmad Ghozali	Tri susilaningtyas.M.Pd	Fury styo siskawati. M.Pd
8.	2014034070024 Dewi Nisak .A	Tri susilaningtyas.M.Pd	Muhlisatul Mahmudah M.si
9.	2014034070008 Isna Umi.A	Abd.Rohman S.M.Pd	Fitria eka chandra .M.Pd
10.	2014034070004 Iqbal	Sholahuddin .A.A.M.Pd	Muhlisatul Mahmudah M.si

Untuk dapat menerapkan teknik pewarnaan simpul graf terhadap data yang akan dianalisa, maka setiap mahasiswa akan diwakili oleh sebuah simpul, seperti yang terlihat pada gambar 3.1, kemudian apabila terdapat mahasiswa yang memiliki dewan penguji yang sama, maka mahasiswa-mahasiswa tersebut dikatakan saling terhubung. Berdasarkan teori yang telah dijelaskan pada sebelumnya mengenai representasi data pada graf, apabila terdapat simpul yang saling berhubungan, maka simpul-simpul tersebut akan dihubungkan dengan sebuah garis lurus seperti yang terlihat pada gambar berikut.



GAMBAR 1 Representasi Peserta Ujian Pada Graf

Gambar di atas merupakan representasi dari 10 data pertama dari data yang diperoleh pada graf. Pada gambar di atas, setiap simpul penulis beri nama berupa (NIM) peserta ujian. Tidak ada aturan khusus yang digunakan untuk menyusun letak simpul dalam suatu graf, namun dalam penelitian ini penulis menyusun sedemikian hingga menyerupai lingkaran dikarenakan dengan pola tersebut akan memberi kemudahan dalam penarikan garis lurus untuk relasi masing-masing simpul. Setelah merepresentasikan mahasiswa dalam suatu simpul graf, maka selanjutnya adalah menggambarkan relasi dari masing-masing simpul graf tersebut. Graf yang digunakan pada penelitian ini adalah graf tak-berarah, sehingga relasi dari masing-masing simpul akan direpresentasikan oleh garis tak-berarah seperti gambar 3.2 berikut.



GAMBAR 2 Representasi Mahasiswa Yang Saling Terhubung

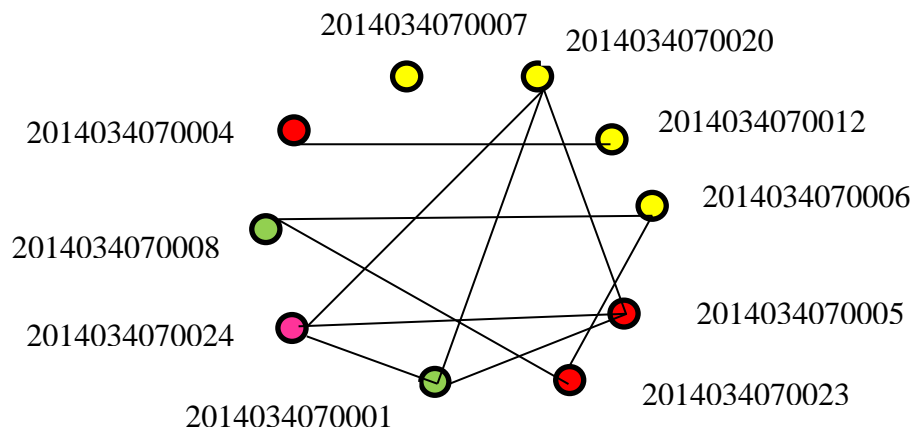
Gambar 3.2 merupakan representasi data yang digunakan pada tahapan analisa, dimana pada gambar tersebut terdapat 1 (satu) mahasiswa yang tidak terhubung dengan simpul lainnya, artinya mahasiswa tersebut tidak mempengaruhi ataupun dipengaruhi oleh mahasiswa lainnya dalam pembentukan jadwal ujian. Setelah itu 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.

TABEL 2 Derajat Dari Representasi Graf Terhadap Penjadwalan Ujian Skripsi

No.	Simpul	Simpul Relasi	Derajat
1.	2014034070020	2014034070005 2014034070001 2014034070024	3
2.	2014034070005	2014034070020 2014034070001 2014034070024	3
3.	2014034070001	2014034070005 2014034070024 2014034070020	3
4.	2014034070024	2014034070001 2014034070005 2014034070020	3
5.	2014034070006	2014034070023 2014034070008	2
6.	2014034070023	2014034070006 2014034070008	2
7.	2014034070008	2014034070023 2014034070006	2
8.	2014034070012	2014034070004	1
9.	2014034070004	2014034070012	1
10.	2014034070007	-	0

Setelah semua simpul terurut berdasarkan jumlah simpul tertinggi, selanjutnya menerapkan sifat-sifat pewarnaan titik untuk menentukan warna masing-masing simpul. Menurut teorema 2.1 maka representasi graf pada penjadwalan ujian skripsi mahasiswa pendidikan matematika UIJ memiliki derajat paling besar yaitu 3 tau $n = 3$, sehingga bilangan kromatik dari graf tersebut yaitu $\chi(G) \leq n+1$ maka $\chi(G) \leq 3+1=4$. Sehingga terbukti bahwa representasi graf pada penjadwalan ujian skripsi mahasiswa pendidikan matematika UIJ memiliki pewarnaan dengan 4 macam, misalnya kuning, merah, pink dan hijau seperti gambar 3.3 berikut.



GAMBAR 3 Pewarnaan Titik

Dengan selesainya proses pemberian warna simpul yang diperlihatkan pada gambar 3.3 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 berdasarkan warna seperti yang diperlihatkan pada tabel 3.2 berikut.

TABEL 3 Daftar Kelompok Ujian

Kelompok ujian	Nim mahasiswa
Kuning	2014034070007, 2014034070020, 2014034070012, 2014034070006
Merah	2014034070005, 2014034070023, 2014034070004
Hijau	2014034070001, 2014034070008
Pink	2014034070024

Berdasarkan tabel 3.2 terdapat 4 empat kelompok yaitu kelompok pertama yaitu kelompok kuning dengan mahasiswa yang ujian yaitu dengan NIM 2014034070007 dengan nama isbani, 2014034070020 dengan nama mashuda, , 2014034070012 dengan nama nurul zahrotil honza,, 2014034070006 friska belva dwi lestari, dan kelompok dua yaitu kelompok merah dengan anggota 2014034070005 dengan nama fitria agustriani, 2014034070023 dengan nama imam wahyudi, 2014034070004 dengan nama iqbal, kelompok ketiga dengan kelompok hijau diman mahasiswanya terdiri 2014034070001 dengan nama ac hmad gozhali, 2014034070008 dengan nama isna umi arifah dan yang terakhir kelompok Pink dengan mahasiswa 2014034070024 dengan nama dwi nisak azizah. Dimana setiap kelompok dapat melaksanakan ujian skripsi pada hari yang sama.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan implementasi yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa teknik pewarnaan simpul graf dapat diterapkan untuk membentuk jadwal ujian skripsi di universitas Islam jember program studi pendidikan matematika, sehingga sistem penjadwalan ujian skripsi yang dibentuk dapat menghasilkan jadwal ujian skripsi yang terhindar dari tumpang tindih waktu pelaksanaan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Budiman, H. (2008). *Penerapan Grapgh Colouring untuk Merencanakan Jadwal*, institute Teknologi Bandung: tidak dipublikasikan.
- [2] Mulia, F. (2008). *Perencanaan Jadwal Dengan Grap Colouring*. ITB: tidak dipublikasikan.
- [3] Harrary, F. (2007). *Graph Theory*. Wesley: Addison.
- [4] Jusuf, H. (2009). *Pewarnaan Graph Pada Simpul Untuk Mendeteksi Konflik Penjadwalan Kuliah*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi.
- [5] Noor, R. J., Hasmawati, & Hendra. (2013). *Implementation of Sequent Algorithm in Coloring Vertex on Simple Graph..* Jurnal MANASIR, 1(1), 19-22.
- [6] Masyoyo, D. (2014). *Analisa dan Implementasi Algoritma Priority Dispatching Dalam Penjadwalan Pembagian Ruangan Ujian*. Jurnal Informasi dan Teknologi Ilmiah, 2(2).
- [7] Astuti, S. (2011). *Penyusunan Jadwal Ujian Mata Kuliah Dengan Algoritma Pewarnaan Graf Welch Powell*. Jurnal Dian, 11(1).