

Vol. 3 No.1 Tahun 2018

E-ISSN : 2548-4095

REAKTOM

Rekayasa Keteknikan & Optimasi



Diterbitkan Oleh
Fakultas Teknik Universitas Hasyim Asy'ari
Tebuireng Jombang

REAKTOM

Rekayasa Keteknikan dan Optimasi
Jurnal Keteknikan
Vol. 03. No. 01. Mei 2018
E-ISSN: 2548- 4095



Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik
Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang

Jurnal Reaktom (Rekayasa Keteknikan dan Optimasi) mempublikasikan hasil penelitian ilmiah dosen dan peneliti di bidang ilmu teknik berupa penelitian dasar, perencanaan dan perancangan. Reaktom terbit secara berkala dua bulanan (Januari, September) dalam setahun.

Pelindung / Pembina

K.H. Salahuddin Wahid
H. Haris Supratno
H. Tri Rijanto

Penanggung jawab

Nur Kholis

Penyunting ahli

Mochammad Arif Irfa'i (Unesa)
Rachmad Setiawan (ITS)
Munoto (Unesa)
Subuh Isnur Haryudo (Unesa)
Indra Herlambang (Unesa)
Dwi Priyo (Unesa)
Gatot Widodo (Unesa)

Redaksi

Abdiyah Amudi
Meriana Wahyu Nugroho
Handini Novitasari
Ali Hasbi Ramadani
Sulung Rahmawan Wira Ghani
Andhika Mayasari
Humaidillah Kurniadi Wardana
Nailul Izzati

Sekretariat Redaksi

Fakultas Teknik
Kampus UNHASY Tebuireng, Jombang, Jawa Timur
Email: reaktom.ftunhasy@yahoo.com
Website: <http://ejournal.unhasy.ac.id/index.php/reaktom>

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga Jurnal Reaktom volume 01 nomor 02 Mei 2018 dapat bisa terselesaikan dengan baik. Jurnal Reaktom ini menyajikan 11 (sebelas) judul artikel yang mencakup 5 artikel mesin, 1 artikel elektro, 1 artikel sipil, dan 4 artikel industri.

Jurnal Reaktom diadakan dengan tujuan untuk menghimpun sekaligus sebagai media sosialisasi hasil penelitian ilmiah dosen dan peneliti di Bidang Ilmu Teknik berupa penelitian dasar, perencanaan dan perancangan. Jurnal Reaktom ini diharapkan menjadi media untuk saling tukar menukar informasi dan pengalaman, ajang diskusi ilmiah, peningkatan kemitraan di antara peneliti dengan praktisi, peneliti, guru, dan dosen guna mempertajam visi pembuat kebijakan dan pengambil keputusan, serta peningkatan inovasi teknologi tepat guna dari berbagai sumber guna mendukung peningkatan pengembangan sains dan teknologi.

Kami mengucapkan terima kasih kepada rektor Universitas Hasyim Asy' Ari, Dosen, Peneliti yang telah berupaya mensukseskan dan mengirimkan artikel untuk volume 2 Jurnal Reaktom ini. Harapan kami semoga jurnal artikel ini memberikan tambahan pengetahuan kepada pembaca semua. Selain itu juga kami mengundang para pembaca mengirimkan tulisan ilmiah untuk terbitan selanjutnya. Redaksi juga mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca dalam rangka meningkatkan kualitas Jurnal Reaktom ini.

Salam.

Jombang, 30 Mei 2018

Redaksi

Daftar Isi

Halaman Sampul	i
Pengantar Redaksi	iii
Daftar Isi	iv
Analisa Perbandingan Kekuatan Cetakan Pengecoran Dudukan <i>Shock Breaker</i> Sepeda Motor Ukuran 70x70x30 mm Muchammad Rizza	1
Analisa Kekuatan Tarik Paduan Aluminium dengan Silikon Pada Dudukan <i>Shock Brekaker</i> Ukuran 70x70x30 mm Risalah Zakaria	8
Analisa Kekuatan Tarik Paduan Aluminium dengan Magnesium Pada Dudukan <i>Shock Brekaker</i> Ukuran 70x70x30 mm Zamah Syari	14
Diversifikasi Mie Sehat dengan Berbahan Baku Tepung Terigu dan Campuran Tepung Bekatul Ali Hasbi Ramadani & Andhika Mayasari	16
Kinerja Pencampuran Pewarna Kunyit dan Indigofera dengan Molaritas Indigo/Kunyit 0,32M/0,23M sebagai <i>Sentizer</i> Pada <i>Dye Sentized Solar Cells (Dsscs)</i> Basuki	25
Strategi Penanganan Pedagang Kaki Lima di Mojoagung Jombang Meriana Wahyu Nugroho & Abdiyah Amudi	26
Penggunaan Graf dalam Penjadwalan Perkuliahan Teknik Elektro Universitas Hasyir Asy'ari Nanndo Yannuansa & Rahma Ramadhani	31
Pengaruh Periklanan Produk Marasake Sari Bubuk Kedelai instan terhadap Keputusan Pembelian Warga Jamaah Tatanan Wahyu (JATAYU) Nur Hanifah, Kukuh Sulastyoko, & Minto	33
Strategi pembangunan Usaha Syur Kangkung Organik Menggunakan Metode Analisa SWOT Edi Irawan, Achmad Syaichu, & Nur Muflihah	40
Penyusunan Target Penjualan dengan Menggunakan Metode <i>Autoregresive Integrating Moving Average (ARIMA)</i> Box Jenkins Sumarsono	44

**Program Pemberdayaan Usaha Kecil Menengah (UKM) Jamaah Lil-Muqorrobien
untuk Meningkatkan Perekonomian**

Nur Wakti, Agustin Sukarsono, Retno eka Pramitasari 45

..... i

..... iii

..... iv

r Sepeda

..... 1

n Shock

..... 8

an Shock

..... 14

mpuran

..... 16

an Molaritas

Is (Dsses)

..... 25

..... 26

ersitas Hasyin

..... 30

stan terhada

..... 3

Metode Anali

..... 4

resive Integrati

..... 4



PENGGUNAAN GRAF DALAM PENJADWALAN PERKULIAHAN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS HASYIM ASY'ARI

NandoYannuansa

Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari, E-Mail: N4n2do@yahoo.com

Rahma Ramadhani

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari, E-mail: madhasmart@gmail.com

Abstrak

Pembuatan jadwal merupakan salah satu kegiatan tertentu yang wajib dilakukan sebelum aktivitas dimulai, dan salah satu metode pembuatan jadwal bisa menggunakan metode pewarnaan graf. Pewarnaan graf merupakan metode pemberian warna yang dipresentasikan sebagai bilangan terurut mulai 1 atau dengan menggunakan warna-warna tertentu pada suatu objek di graf. Objek tersebut dapat berupa simpul, sisi dan wilayah ataupun kombinasi ketiganya. Pewarnaan sisi sebuah graf merupakan teknik mewarnai pada garis (*edge*) sehingga setiap garis(*edge*) yang bertemu pada suatu titik yang sama berbeda warna. Penulisan ini lebih memfokuskan dalam membahas penerapan pewarnaan sisi untuk mendeteksi masalah penjadwalan kuliah.

Kata Kunci: Graf, pewarnaan graf

PENDAHULUAN

Penyusunan jadwal perkuliahan merupakan suatu kewajiban yang harus disusun oleh intansi perguruan tinggi sebelum memulai aktivitas kegiatan pembelajaran/perkuliahan. Dalam menyusun jadwal perkuliahan diperlukan pemikiran yang kompleks sehingga dapat memetakan semua komponen-komponen terkandung didalamnya, baik itu terkait pembagian kelas, hari, matakuliah maupun semester mahasiswa. Komponen yang akan dijadwalkan dimasukkan ke dalam suatu matrik dengan mempertimbangkan batasan-batasannya. Sehingga dalam prakteknya seringkali ditemukan beberapa kendala dalam penyusunan jadwal tersebut karena tiap komponen yang terlibat dalam penyusunan jadwal mempunyai kepentingan yang berbeda-beda.

Proses penjadwalan yang dilakukan secara manual biasanya memerlukan waktu yang relatif lama dan rentan ditemukan kesalahan yang lebih banyak. Kesalahan-kesalahan ini biasanya menyebabkan bentrokan antar komponen pada jadwal yang berimbas pada terganggunya kegiatan pembelajaran/perkuliahan sehingga perlu rekonstruksi jadwal.

Salah satu pemecahan masalah terkait penyusunan jadwal bias/tidak valid dapat dilakukan dengan teknik pewarnaan graf. Hal tersebut dapat dilakukan dengan beberapa metode dalam pewarnaan graf yaitu pewarnaan titik, pewarnaan sisi, dan pewarnaan wilayah (region)

METODE

Dalam jurnal ini, metode yang digunakan adalah studi pustaka dan analisa pembuktian penerapan graf dalam penjadwalan perkuliahan

GRAF

Graf pertama kali digunakan oleh seorang matematikawan asal Swiss yang bernama Leonhard Euler untuk memecahkan masalah jembatan Königsberg pada tahun 1736. Ia memodelkan ke bentuk graf dimana daratan sebagai noktah atau *vertex* dan jembatan sebagai garis atau *edge*.

Grafh dalam Munir(356:2016) merupakan himpunan pasangan (V,E) dimana V adalah himpnan tidak kosong dari simpul-simpul (*vertices* atau *node*) dan E adalah himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang simpul. Graf G dinotasikan $G(V,E)$.

Pewarnaan Graf

Pewarnaan graf (*graph coloring*) adalah sebuah metode pelabelan pada sebuah graf. Pelabelan tersebut merupakan pemberian warna pada simpul, sisi ataupun wilayah (region). Dalam pewarnaan ada indeks kromatik atau angka kromatik sisi yang disimbolkan $\chi'(G)$ yaitu Angka terkecil yang diperlukan untuk pewarnaan sisi graf G .

Ada beberapa macam teknik pewarnaan dalam graf yaitu:

Pewarnaan simpul

Pewarnaan simpul graf merupakan cara mewarnai simpul-simpul suatu graf sedemikian hingga tidak ada dua

simpul bertetangga yang berwarna sama dengan kata lain warna pada simpul boleh sembarang asalkan berbeda dengan simpul tetangganya.

Proses pewarnaan dengan beberapa warna disebut mewarnai *n-coloring*. Dalam pewarnaan ada bilangan kromatik dilambangkan $\chi(G)$ yang merupakan ukuran terkecil banyaknya pewarnaan sebuah graf G.

Beberapa graf dapat diketahui secara langsung bilangan kromatiknya. Misalnya graf kosong memiliki bilangan kromatik satu. Hal tersebut dikarenakan semua simpul yang tidak terhubung, sehingga cukup satu warna saja untuk mewarnai semua simpul. Sedangkan graf lengkap memiliki bilangan kromatik n hal tersebut dikarenakan semua simpul saling terhubung. Untuk graf lingkaran jika n ganjil maka $\chi(G) = 3$, jika n genap maka $\chi(G) = 2$

Pewarnaan sisi

Pewarnaan sisi sebuah graf merupakan suatu proses mewarnai pada garis (*edges*) dengan warna-warna tertentu sehingga setiap titik (*vertex*) yang bertemu pada titik (*vertex*) yang sama mempunyai warna yang berbeda. Cara mewarnai sisi k dinamakan pewarnaan sisi k.

Pewarnaan wilayah

Pewarnaan wilayah merupakan teknik mewarnai masing-masing wilayah graf sehingga tidak ada warna yang sama pada wilayah graf yang bersebelahan. Contoh penggunaan pewarnaan wilayah ini biasanya terdapat dalam pewarnaan peta. Teknik awal pewarnaan peta, diberikannya warna yang berbeda dari setiap daerah yang bersisian. Dalam mengerjakan pewarnaan wilayah, kita dapat menggunakan prinsip pewarnaan simpul pada graf. Dalam hal ini, dimisalkan tiap wilayah sebagai simpul dan sisi menyatakan bahwa terdapat dua wilayah yang berbatasan langsung. Sehingga graf yang terbentuk merupakan graf planar, yaitu graf yang digambar pada bidang datar tanpa ada sisi-sisinya yang saling berpotongan. Dan bilangan kromatik dari graf planat tidak lebih dari empat.

Teorema Konig

Jika G adalah graf bipartit yang derajat maksimum titiknya d, maka $\chi'(G)=d$.

Dekomposisi graf G

Salah satu permasalahan graf adalah dekomposisi graf G menjadi subgraf-subgraf jenis tertentu. Dikomposisi titik G jika himpunan titik G dipecah menjadi subset yang saling lepas. Sedangkan dekomposisi sisi G jika himpunan sisi G dipecah menjadi subset yang saling lepas.

Penjadwalan perkuliahan dalam jurnal ini menggunakan metode pewarnaan sisi dan semua graf yang diperhatikan merupakan graf bipartit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan jadwal merupakan hal yang urgent ketika akan melaksanakan kegiatan. Bahkan hampir setiap kegiatan memerlukan penyusunan jadwal. Permasalahan yang sering ditemui dalam penjadwalan perkuliahan adalah tumpangtindihnya penggunaan ruang dan hari kesanggupan dosen mengajar dengan mahasiswa dari semua angkatan.

Untuk meminimalisir permasalahan diatas, dapat disusun suatu jadwal dengan metode pewarnaan graf. Hal ini dimulai dengan memetakan jadwal menjadi bentuk graf. Pemetaan ini mengasumsikan setiap jadwal dengan titik (*vertex*) dan jadwal yang tidak bisa bersamaan dengan sisi (*edge*). Kapasitas ruang yang tersedia dimodelkan dengan batasan jumlah warna yang sama.

Berikut diberikan data sebagai permasalahan penyusunan jadwal dengan menggunakan metode pewarnaan graf

Semester I		
Kode MK	Mata Kuliah	SKS
08324216	Pengantar Teknik Elektro	2
08324319	Rangkaian Listrik I	3
90220203	Studi Teologi Islam	2
08324229	K3 & Hukum Ketenagaker	2
08524208	Instrumentasi dan Pengul	2
90120301	Pancasila	3
90320202	B.Ingggris I	2
94324204	Fisika Dasar	2
94324313	Matematika Teknik I	3
90220207	Aplikasi Komputer	2
Semester III		
Kode MK	Mata Kuliah	SKS
08324321	Rangkaian Digital I	3
90220202	Studi Al-Hadits	2
90420302	Kewirausahaan II	3
08324326	Sistem Linear	3
90320201	Filsafat Ilmu	2
08324223	Medan Elektromagnetik	2
08524216	Komputer Cerdas	2
08324227	Dasar Sistem Telekomuni	2
Semester V		
Kode MK	Mata Kuliah	SKS
08524203	Manajemen Dan Pembn	2
08524313	Desain Sistem Kelistrikan	2
08524312	Rangkaian Elektronika An	3
08524206	Perawatan dan Perbaikan	2
90220204	Studi Hukum Islam	2
90220208	Bahasa Arab I	2
08524211	Pengolahan Sinyal Digital	2
94424206	Statistik dan Probabilitas	2
08324331	Dasar Sistem Pengaturan	2
08524208	Instrumentasi dan Pengul	2
08314241	Prosesor Multimedia	2
Semester VII		
Kode MK	Mata Kuliah	SKS
94424205	Teknik Penulisan Ilmiah	2
08524205	Metodologi Penelitian	2
08314237	Energi Terbarukan	2
08314240	Simulasi Sistem	2
90220205	Sejarah Kebudayaan Islam	2
08314242	Kendali Elektronis	2
08524214	Robotika	2

Data mengenai ruang perkuliahannya yaitu Lab Elektro, Ruang 2.01, ruang 2.07. dan waktu yang digunakan untuk perkuliahan mulai jam 08.00 sampai dengan 16.30.

Contoh graf antara banyaknya tingkatan semester, banyak hari, dan banyaknya ruang kuliah adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Contoh Graf Banyak Tingkat Semester, Hari, dan Ruang Kuliah

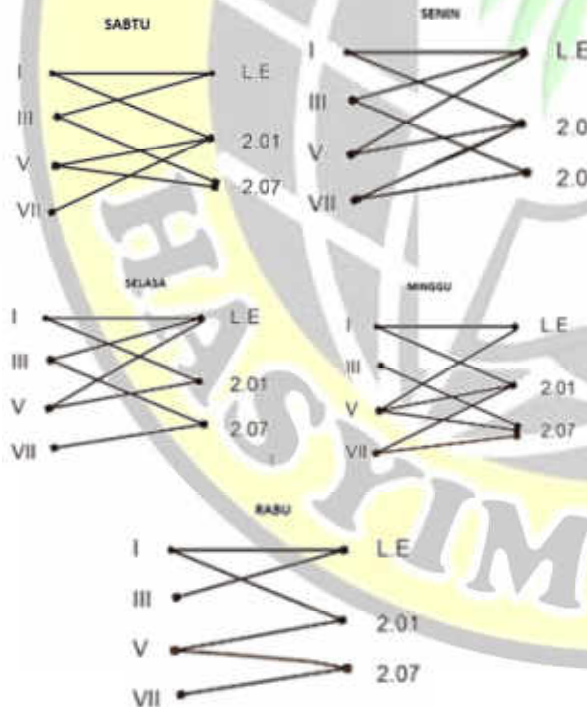
Dari Gambar 1 diatas dapat dilihat jika sisi bertemu pada titik yang sama, maka perkuliahan tidak dapat berjalan,

Pewarnaan dalam Satu Minggu

Berdasarkan Gambar 1 dapat dikatakan bahwa kuliah tidak dapat dilakukan pada hari dan ruang yang sama dikarenakan terdapat dua sisi yang bertemu pada satu titik yang sama. Pewarnaan yang berbeda pada sisi graf dapat menunjukkan jadwal kuliah tidak bersamaan pada hari dan ruang yang sama. Jadi harus ditentukan bilangan kromatiknya. Berdasarkan Gambar 1, banyak warna yang diperlukan untuk pewarnaan graf di atas adalah $8 \leq \chi(G) \leq 9$.

Pewarnaan Harian

Adapun gambar graf penjadwalan dan pewarnaan sisi untuk harian yaitu:



Gambar 2. Contoh Graf Pewarnaan Harian

Jadi minimal bisa diwarnai dengan tiga warna sehingga bilangan kromatiknya $\chi(G)=3$

Untuk hari sabtu warna yang berbeda mewakili waktu kuliah pada hari yang sama, yaitu:

1. Warna 1 untuk (I, 2.01), (III, L.E) dan (V, 2.07)
2. Warna 2 untuk (I, L.E), (III, 2.07), dan (V,2.01)
3. Warna 3 untuk (VII, 2.01)

Untuk hari minggu warna yang berbeda mewakili waktu kuliah pada hari yang sama, yaitu:

1. Warna 1 untuk (I, L.E), (V, 2.01) dan (VII, 2.07)
2. Warna 2 untuk (I, 2.01), (V, L.E), dan (VII,2.01)
3. Warna 3 untuk (III, L.E), (V, 2.07) dan (VII, 2.01)

Untuk hari senin warna yang berbeda mewakili waktu kuliah pada hari yang sama, yaitu:

1. Warna 1 untuk (I, L.E), (III, 2.07) dan (VII, 2.01)
2. Warna 2 untuk (I, 2.01), (V, L.E), dan (VII,2.07)
3. Warna 3 untuk (III, L.E),(V,2.01)

Untuk hari selasa warna yang berbeda mewakili waktu kuliah pada hari yang sama, yaitu:

1. Warna 1 untuk (I, L.E), (III, 2.07) dan (V, 2.01)
2. Warna 2 untuk (I, 2.01), (III, L.E), dan (VII,2.07)
3. Warna 3 untuk (V, L.E)

Untuk hari rabu warna yang berbeda mewakili waktu kuliah pada hari yang sama, yaitu:

1. Warna 1 untuk (I, L.E), (V, 2.01) dan (VII, 2.07)
2. Warna 2 untuk (I, 2.01), (III, L.E), dan (V,2.07)

Dari hasil pewarnaan graf di atas yang didasarkan pada banyaknya mata kuliah yang diampu pada semester ganjil, ruang kuliah yang tersedia dengan menggunakan graf pewarnaan sisi didapat bahwa bilangan kromatik pada pewarnaan mingguan ke pewarnaan harian semakin kecil sehingga hal tersebut senada dengan teorema konig. Pada peawrnaan dalam harian juga juga bisa dikaitkan dengan pewarnaan jam mata kuliah, dimana warna 1, bisa meupakan jam pertama masuk kuliah mulai jam 08.00 WIB. Untuk warna 2 dan 3 bisa mengikuti jumlah sks yang ditentukan pada tiap mata kuliah.

Simpulan

Penjadwalan kuliah dengan menggunakan teori graf seperti yang dipaparkan diatas dengan menggunakan metode pewarnaan menjelaskan bahwa jika data semakin sedikit maka bilangan kromatik akan semakin kecil.

Masalah penjadwalan dengan metode pewarnaan dapat mencegah terjadinya bentrok terhadap pemakaian ruang kuliah yang tersedia. Pwarnaan tersebut menggunakan pewarnaan seminimal mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

Rinaldi Munir, Struktur Diskrit, 2008, Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung
 Johnshonbaugh, Matematika diskrit 2 edisi bahasa indonesia, McGraw Hill, 1999.