



ALGORITMA RUNUT BALIK (BACKTRACKING) DENGAN METODE WELCH-POWELL UNTUK PEMBUKAAN MATA KULIAH BAGI MAHASISWA SEMESTER AKHIR

Aswan Supriyadi Sunge

Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa
aswan.sunge@pelitabangsa.ac.id

Abstrak

Lulus kuliah tepat waktu adalah pencapaian target yang harus dicapai baik oleh mahasiswa maupun lembaga kampus. Semakin lama mahasiswa lulus kuliah maka semakin berat beban baik secara mental maupun materiil. Salah satu penyebab dari kelulusan kuliah yang tidak tepat waktu adalah kurangnya strategi mahasiswa dalam mengambil paket-paket mata kuliah yang ditawarkan di semester terdahulu. Awalnya karena semua mata kuliah semester Ganjil-Genap dibuka dan ditawarkan ke mahasiswa, sehingga mahasiswa bisa bebas memilih mata kuliah. Ini menyebabkan mereka mengambil mata kuliah semester secara acak.

Setelah adanya perubahan peraturan bahwa pembukaan mata kuliah harus sesuai periode akademik aktif (periode Ganjil hanya mata kuliah semester ganjil saja yang dibuka begitu pula sebaliknya), maka berimbas pada saat semester akhir ternyata banyak dari mereka meminta beberapa mata kuliah untuk dibuka, karena apabila tidak diambil maka kelulusan mereka tidak akan mencapai target yaitu 8 semester.

Kata kunci : pembukaan mata kuliah, heuristic, Bactracking.

Abstract

Graduated from college on time is the achievement of targets that must be achieved either by the student or campus organizations. The longer the student graduating from college, the increasingly heavy burden both mentally and materially. One of the causes of college graduation is not timely is the lack of student strategies in taking packets of courses offered in previous semesters. Initially because all subjects Odd-Even half opened and offered to students, so that students can freely choose subjects. This causes them to take courses in the semester at random.

After the regulatory changes that the opening of the course should suit the period of active academic (period Odd only courses semester course that is open and vice versa), then the impact on when the final semester there are many of them require some courses to be opened, because if not taken the graduation they will not reach the target of 8 semesters.

Keywords: the opening of the course, heuristic, Bactrackin.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Masalah

Kampus STMIK MIC CIKARANG adalah Perguruan Tinggi Swasta yang menyelenggarakan pendidikan Strata Satu (S1) dengan jurusan Teknik Informatika dan Sistem Informasi. Sebanyak 98% dari total mahasiswa kebanyakan berasal dari kalangan pekerja di sekitar wilayah Cikarang, Cibitung dan Karawang. Rata-rata mahasiswa pekerja tersebut memiliki waktu yang terbatas untuk menjalankan kuliah terlebih karena rata-rata mereka bekerja shift (non shift, 2 shift bahkan sampai 3 shift). Keputusan mereka untuk kuliah lebih didasarkan kepada keinginan untuk bisa mendapatkan pekerjaan yang lebih dari posisi sekarang (dari operator menjadi seorang IT).

Kurikulum di Kampus STMIK MIC juga sudah di desain agar mampu mengikuti

perkembangan teknologi khususnya dibidang IT. Sebelum kampus di Visitasi oleh Assesor dalam rangka penilaian Akreditasi oleh BAN-PT (Badan Akreditasi Nasional-Perguruan Tinggi), seluruh mata kuliah disetiap semester baik Ganjil maupun Genap ditawarkan kepada mahasiswa. Ini lebih didasarkan kepada konsep kuliah fleksibel (2 session pagi dan malam) agar mahasiswa yang bekerja shift bisa tetap kuliah. Pertimbangan lain agar mahasiswa bisa bebas memilih mata kuliah sesuai waktu yang ditawarkan. Artinya apabila mahasiswa merasa mata kuliah A di semester Ganjil memiliki waktu kuliah yang berbenturan dengan waktu kerja mereka, maka mereka bisa mengambil mata kuliah B di semester Genap yang bisa disesuaikan dengan waktu bekerja mereka.

Setelah Visitasi ternyata kampus 'di vonis' menyalahi aturan dengan membuka semua mata kuliah Ganjil-Genap. Setelah itu kampus berusaha menjalankan aturan dengan membuka (menawarkan) mata kuliah sesuai periode akademik Ganjil-Genap. Namun ternyata ada efek dari pemberlakuan tersebut dimana mahasiswa semester 8 banyak yang harus kuliah sampai 9 semester untuk menghabiskan semua mata kuliah yang di ampunya. Sehingga setiap semester, kampus selalu membuka request mata kuliah apa saja yang diminta oleh mahasiswa semester 8 untuk dibuka. Keputusan membuka kelas baru untuk mata kuliah yang di request oleh semester 8 didasarkan pada banyak tidaknya mata kuliah yang nantinya akan diikuti mahasiswa. Ini berhubungan dengan cost yang harus dikeluarkan dalam satu semester untuk membuka mata kuliah baru yang di request. .

2. Landasan Teori

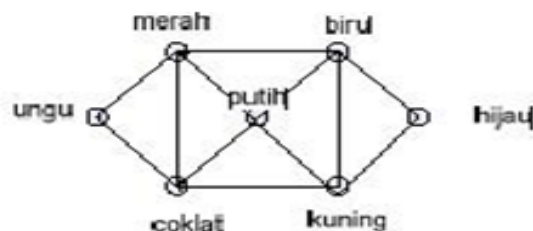
Penggunaan metode backtracking dimaksudkan untuk mengetahui seberapa efektif penggunaannya dalam mengatasi masalah penjadwalan yang bersifat acak, dengan keterkaitan yang rumit. Algoritma runut balik pertama kali diperkenalkan oleh D.H Lehmer pada tahun 1950. Algoritma ini cukup mangkus untuk digunakan dalam beberapa penyelesaian masalah dan juga untuk memberikan kecerdasan buatan dalam game.

Beberapa game populer semisal Sudoku, Labirin, Catur juga bisa diimplementasikan dengan menggunakan algoritma runut balik. Algoritma runut balik (backtracking) merupakan algoritma yang digunakan untuk mencari solusi persoalan secara lebih mangkus daripada menggunakan algoritma brute force. Algoritma ini akan mencari solusi berdasarkan ruang solusi yang ada secara sistematis namun tidak semua ruang solusi akan diperiksa, hanya pencarian yang mengarah kepada solusi yang akan diproses. (Rinaldi Munir, Diktat Strategi Algoritmik, Teknik Informatika ITB. 2005).

Algoritma runut balik berbasis pada DFS (Depth First Search) sehingga aturan pencariannya akan mengikut kepada aturan pencarian DFS yaitu dengan mencari solusi dari akar ke daun (dalam pohon ruang solusi) dengan pencarian mendalam. Simpul-simpul yang sudah dilahirkan (diperiksa) dinamakan simpul hidup (live node). Simpul hidup yang sedang diperluas dinamakan simpul-E atau Expand Node.

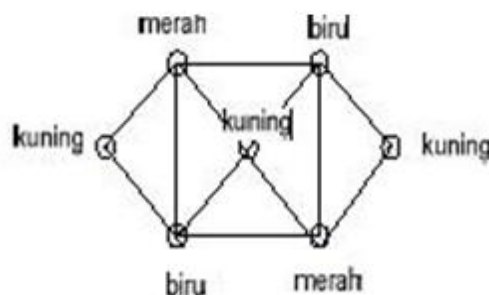
Algoritma backtracking mempunyai prinsip dasar yang sama seperti brute-force yaitu mencoba segala kemungkinan solusi. Perbedaan utamanya adalah pada ide dasarnya, semua solusi dibuat dalam bentuk pohon solusi (pohon ini tentunya berbentuk abstrak) dan algoritma akan menelusuri pohon tersebut secara DFS (depth field search) sampai ditemukan solusi yang layak.

Pada pewarnaan graf, ada tiga macam pewarnaan graf, yaitu pewarnaan simpul, pewarnaan sisi, dan pewarnaan wilayah (region). Pewarnaan simpul adalah memberi warna pada simpul-simpul suatu graf sedemikian sehingga tidak ada dua simpul bertetangga mempunyai warna yang sama. Kita dapat memberikan sembarang warna pada simpul-simpul asalkan berbeda dengan simpul tetangganya. Dibawah ini sebuah graf yang simpul-simpulnya diberi dengan warna merah, biru, hijau, coklat, putih, dan ungu.



Gambar 5.1. Graf 1 dengan tujuh warna

Sebenarnya dapat pula digunakan 3 macam warna saja untuk graf. Jumlah warna minimum yang dapat digunakan untuk mewarnai simpul disebut bilangan kromatik graf G dilambangkan $\chi(G)$. Suatu graph yang mempunyai bilangan kromatis k dilambangkan dengan $\chi(G) = k$



Gambar 5.2. Graf 1 dengan tiga warna

3. Metodologi Penelitian

3.1. Analisis Kebutuhan

Tahap identifikasi dan analisis kebutuhan aplikasi dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengguna terhadap aplikasi yang akan dikembangkan. Hal ini perlu dilakukan agar aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap identifikasi dan analisa kebutuhan ini antara lain :

1. Melakukan review pada kondisi eksisting dari objek penelitian.
2. Melakukan studi literatur/studi pustaka untuk lebih menguasai dan memahami dasar-dasar teori dan konsep-konsep yang mendukung penelitian.
3. Melakukan observasi permasalahan yang terjadi pada obyek penelitian dan dilanjutkan dengan mengidentifikasikannya.

3.2. Pengumpulan Data

Tahap ini adalah tahap dimana mengumpulkan data yang akan dijadikan bahan penelitian. Data yang dibutuhkan adalah :

- a. Perangkat pembelajaran
 - Data Kurikulum
 - Data mata kuliah semester Ganjil dan Genap
- b. Instrumen pengumpulan data
 - Data mahasiswa semester Ganjil yang sudah sampai di semester 8
 - Data request mata kuliah mahasiswa yang belum diambil.

3.3. Teknik Analisa

Teknik analisis yang penulis gunakan adalah teknik Analisis data dalam kuantitatif menggunakan pendekatan statistik. Dalam teknik analisis data menggunakan statistik, terdapat dua macam statistik yang digunakan yaitu statistik deskriptif dan inferensial. Statistik inferensial meliputi statistik parametris dan non parametris.

3.4. Bentuk Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan bentuk penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Seperti yang diungkapkan oleh Narbuko dan Achmadi (2004: 44) bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang ada pada saat sekarang berdasarkan data-data. Maka penelitian deskriptif juga akan menyajikan data, menganalisa, dan menginterpretasikan, dan dapat juga bersifat komparatif dan korelatif.

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang

telah terkumpul. Yang termasuk dalam statistik deskriptif antara lain distribusi frekuensi, distribusi persen dan pengukuran tendensi sentral.

Tabel distribusi frekuensi yaitu menggambarkan pengaturan data secara teratur didalam suatu tabel. Data diatur secara berurutan sesuai besar kecilnya angka atau digolongkan didalam kelas-kelas yang sesuai dengan tingkatan dan jumlah yang sesuai didalam kelas.

4. Tinjauan Pustaka

Berikut akan disajikan beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan pewarnaan graf:

1. Penelitian berjudul “Penerapan algoritma runut balik dalam kasus penjadwalan kuliah” yang ditulis oleh Bofandra dari Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung yang membahas mengenai pewarnaan pada graf menggunakan Algoritma Backtracking dengan metode Welch-Powell untuk penjadwalan mata kuliah dan penyusunan jadwal ujian agar tidak bentrok.
2. Penelitian berjudul “Implementasi algoritma Welch-Powell dalam pembuatan jadwal Ujian Akhir Semester” yang ditulis oleh Pasnur dari Jurusan Sistem Informasi STMIK AKBA Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sebuah teknik agar pembuatan jadwal ujian akhir semester dapat dilakukan secara cepat dan akurat. Teknik yang diterapkan adalah menggunakan algoritma Welch-Powell yang merupakan salah satu algoritma dalam metode pewarnaan graf dan diimplementasikan dengan menggunakan pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor).

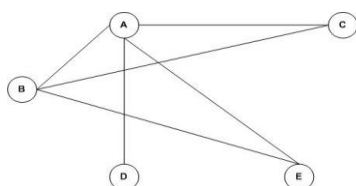
5. Implementasi

Persoalan yang mempunyai karakteristik seperti pewarnaan graf adalah persoalan menentukan mata kuliah. Untuk sampel misalkan terdapat delapan orang mahasiswa (1,2,...,8) dan lima buah mata kuliah yang dapat dipilihnya (A,B,C,D,E). Tabel berikut memperlihatkan matriks lima mata kuliah dan delapan orang mahasiswa. Angka 1 pada elemen menunjukkan bahwa mahasiswa memilih mata kuliah untuk dibuka, sedangkan angka 0 menyatakan mahasiswa tidak memilih mata kuliah untuk dibuka.

	A	B	C	D	E
1	0	1	0	0	1
2	1	1	0	1	0
3	0	0	0	1	0
4	0	1	0	0	0
5	1	0	0	0	1
6	0	1	1	0	1
7	1	0	1	1	0

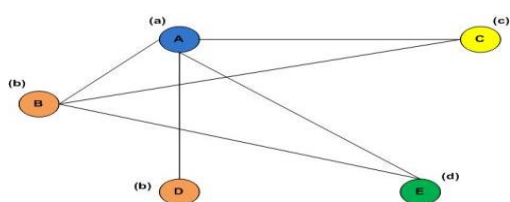
8	0	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---

Berdasarkan tabel diatas, Kaprodi ingin menentukan jadwal mata kuliah sehingga semua mahasiswa semester akhir dapat memilih mata kuliah yang di request. Jika ada mahasiswa yang request dua buah mata kuliah atau lebih, maka jadwal tersebut tidak berbenturan dengan jadwal yang diambilnya di semester akhir. Penyelesaian persoalan menentukan mata kuliah yang di request sama dengan menentukan bilangan kromatis graf. Kita dapat menggambarkan graf yang menyatakan jadwal mata kuliah request. Simpul-simpul pada graf menyatakan mata kuliah.



Gambar 5.3. Graf mata kuliah yang di request

Sisi yang menghubungkan dua buah atau lebih simpul menyatakan ada mahasiswa yang memilih keduanya atau lebih mata kuliah itu. Berdasarkan graf tersebut kita menyimpulkan, bahwa apabila terdapat dua buah atau lebih simpul dihubungkan oleh sisi, maka dapat diketahui bahwa mata kuliah tersebut banyak yang request. Warna-warna yang berbeda dapat diberikan pada simpul graf yang menunjukkan bahwa untuk mata kuliah request berbeda. Jadi kita harus menentukan bilangan kromatis graf. Bilangan kromatis untuk graf mata kuliah tersebut adalah empat, atau dilambangkan $\chi(G) = 4$. Berikut ini graf yang telah diwarnai.



Gambar 5.4. Graf mata kuliah setelah pewarnaan
 Bilangan kromatik dari graph di atas adalah 4, berarti dari 5 mata kuliah yang di request mahasiswa semester akhir, hanya 4 mata kuliah saja yang bisa dibuka oleh kaprodi

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan algoritma heuristic dengan smart backtracking dapat menangani dengan baik untuk masalah pembukaan mata kuliah bagi mahasiswa semester akhir
2. Algoritma Welch-Powell mampu menentukan bilangan kromatik yang menunjukkan jumlah mata kuliah yang bisa dibuka untuk mahasiswa semester akhir.
3. Algoritma Welch-Powell mampu memilah informasi nama-nama mata kuliah mana yang boleh untuk dibuka dan yang tidak, sehingga bisa memberikan keputusan yang tepat bagi kaprodi untuk menentukan langkah yang tepat untuk mahasiswa yang mata kuliahnya tidak dibuka.

Daftar Pustaka

[1] Astuti, Setia. Vol.11 no.1 (2011). Penyusunan jadwal ujian mata kuliah dengan algoritma pewarnaan graf Welch-Powell.

[2] <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/dian/article/view/23>

[3] <http://aristanagato.blogspot.com/2012/11/algoritma-welch-powell.html>

[4] Munir, Rinaldi. 2006. Strategi Algoritmik.Teknik Informatika ITB:Bandung.