

Aplikasi Graf dan Pohon Merentang untuk Pemilihan Kegiatan yang akan Dilakukan Seorang Individu

Eldwin Christian / 13512002
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
eldwin.christian@students.itb.ac.id

Abstrak—Waktu adalah suatu hal yang pasti akan terus berjalan dan tidak akan pernah berulang lagi dalam kehidupan kita. Tiap hal yang akan kita lakukan pasti menghabiskan beberapa waktu untuk menyelesaikannya. Untuk itu, penggunaan waktu yang ada dalam kehidupan kita harus dapat kita buat menjadi seefektif mungkin.

Dengan menggunakan suatu graf, maka akan kita dapatkan beberapa pohon merentang setelah melakukan pemutusan sirkuit di grafnya. Seorang individu akan dapat menggunakan pohon merentang ini untuk membantunya memilih kegiatan yang ingin ia lakukan hari itu. Ia juga berhak untuk meniadakan suatu kegiatan (*node*) yang ada dalam graf yang ia buat untuk membuat graf baru yang memiliki simpul yang berbeda dengan yang lainnya.

Kata Kunci— Graf, Pohon merentang, kriteria bobot suatu kegiatan, hak penghapusan simpul bagi individu.

I. PENDAHULUAN

Salah satu hal yang mungkin paling diinginkan di dunia ini adalah rasa bahagia. Agar dapat bahagia, salah satu caranya adalah dengan tidak mempunyai penyesalan dalam kehidupan kita, dan salah satu cara yang paling mudah untuk menghindari rasa penyesalan itadalah dengan memanfaatkan waktu yang kita punyai dengan sebaik mungkin.

Kita hidup sebagai manusia dengan begitu banyak pilihan yang ada yang dapat kita jalankan sesuai dengan pilihan kita. Seorang manusia membuat kesalahan dalam hidupnya pastinya bukan karena kemauannya, namun mungkin karena ketidaktahuannya mengenai pilihan terbaik yang ada. Dengan mengetahui pilihan-pilihan yang dapat kita lakukan dalam kehidupan kita ini, kita pasti dapat memilih pilihan yang terbaik agar kita dapat meraih hasil yang terbaik pula.

Aktivitas sehari-hari adalah salah satu pilihan yang pastinya harus kita pilih tiap harinya. Kita dapat membuat suatu daftar kegiatan yang mungkin akan kita lakukan untuk menghasilkan pilihan yang terbaik bagi diri kita sendiri. Daftar tersebut nantinya akan memiliki kriteria-kriteria tersendiri untuk menghasilkan bobot yang akan digunakan dalam graf. Tentunya, kriteria-kriteria dari tiap individu bervariasi dengan individu lainnya. Dengan menggunakan graf berbobot tersebut, kita dapat membuat

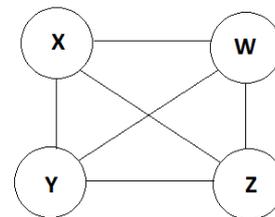
pohon merentang berbobot yang menjadi pilihan-pilihan yang dapat kita lakukan hari itu. Suatu hal yang istimewa di sini adalah mengenai hak seorang individu yang dapat menghapus suatu node dari graf yang ia buat untuk menghasilkan graf baru tanpa node yang telah ia hapus, sehingga dari graf tersebut akan diperoleh pula pohon merentang yang berbeda dari graf sebelumnya. Dengan begini, seorang individu akan dapat membuat begitu banyak pilihan sesuai dengan kegiatan yang ingin ia lakukan dan kemudian memilih pilihan yang terbaik untuk dilakukannya.

II. LANDASAN TEORI

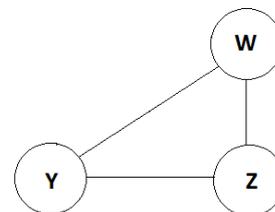
A. Graf

Graf adalah suatu struktur diskrit yang mengandung *vertices* (*nodes* / simpul) dan *edges* (sisi) yang menghubungkan simpul ini. Ada beberapa jenis graf, hal ini tergantung pada apakah sisi mempunyai arah, apakah beberapa sisi dapat menghubungkan pasangan simpul yang sama, dan apakah *loops* (suatu sisi yang menghubungkan suatu simpul dengan dirinya sendiri) diperbolehkan.

Sebuah Graf $G = (V, E)$ adalah suatu himpunan tidak kosong dari *Vertices* dan sebuah himpunan *edges*, E .



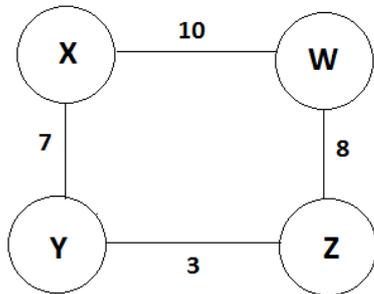
Gambar 1. Sebuah graf dengan 4 simpul dan 6 sisi.



Gambar 2. Sebuah graf dengan 3 simpul dan 3 sisi.

B. Graf Berbobot

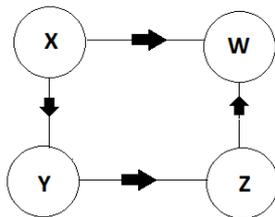
Graf berbobot adalah graf yang memiliki suatu nilai di tiap sisinya. Nilai-nilai ini dapat menjadi berbeda walaupun memiliki simpul dan jumlah sisi yang sama, tergantung dengan aspek apa yang digunakan untuk menilai besar harga sisi tersebut.



Gambar 3. Sebuah Graf Berbobot dengan 4 simpul 4 sisi.

C. Graf Berarah

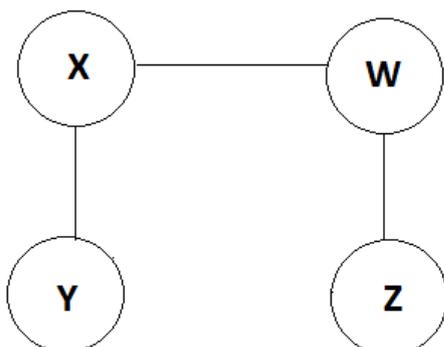
Graf berarah adalah graf yang sisinya memiliki orientasi arah dari suatu ke simpul yang lainnya.



Gambar 4. Sebuah Graf berarah.

D. Pohon

Sebuah graf yang tidak mempunyai sirkuit sederhana disebut sebagai sebuah pohon. Pohon digunakan sejak tahun 1857, ketika seorang Matematikawan Inggris Arthur Cayley menggunakannya untuk menghitung tipe tipe tertentu dari senyawa-senyawa kimia. Sejak saat itu, pohon telah digunakan untuk mencari solusi dari masalah-masalah yang ada dalam berbagai jenis ilmu pengetahuan.

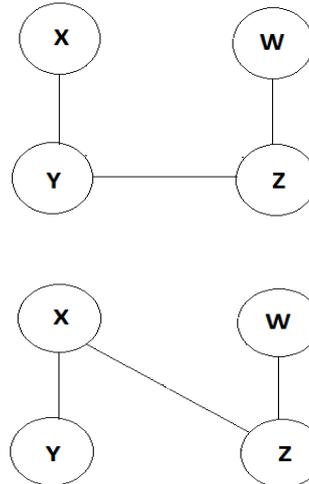


Gambar 5. Sebuah pohon.

Sebuah pohon dengan jumlah simpul sebanyak n buah memiliki sisi sebanyak $n-1$ buah.

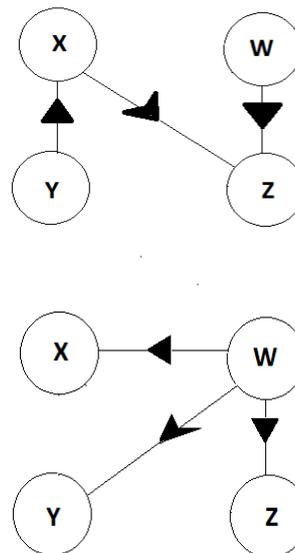
E. Pohon Merentang

Bila G adalah sebuah Graf, maka sebuah pohon merentang dari G adalah sebuah subgraf dari G yang adalah sebuah pohon yang memiliki setiap simpul dari G .



Gambar 6. Beberapa gambar pohon merentang dari Graf G .

Sebuah graf G dapat memiliki lebih dari 1 pohon merentang. Ini disebabkan bila suatu graf memiliki begitu banyak sisi yang menghubungkan simpul-simpul dalam graf itu, maka akan ada semakin banyak kombinasi pula untuk menghilangkan sirkuit graf pada simpul tersebut yang nantinya akan menjadi sebuah pohon merentang.



Gambar 7. Beberapa contoh pohon merentang berarah yang nantinya akan digunakan untuk membantu pembuatan pilihan

III. PEMBAHASAN

Agar dapat melakukan tindakan yang tepat dari kondisi yang ada, tentunya kita harus memiliki pilihan-pilihan yang tepat pula untuk kita pilih. Dengan begitu, maka hal-hal yang tidak kita inginkan terjadi akan dapat kita hindari. Berikut adalah langkah-langkah yang dapat membantu untuk membuat pilihan-pilihan dari kegiatan yang ingin dilakukan :

1. buatlah tabel mengenai kegiatan yang ingin anda lakukan. Contoh :

Tabel I. Tabel Kegiatan yang ingin dilakukan

No.	Kegiatan
1.	Tidur
2.	Makan + Mandi
3.	Sosial
4.	Belajar
5.	Olahraga
6.	Lain-lain

2. tambahkanlah lama waktu dan prioritas kegiatan (1 – banyak kegiatan) yang ingin anda lakukan untuk tiap- tiap kegiatan. Contoh:

Tabel II. Tabel Kegiatan yang ingin dilakukan dengan lama waktunya

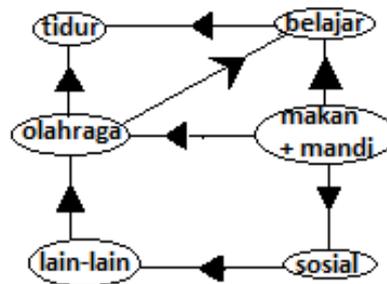
No.	Kegiatan	Lama waktu (jam)	Prioritas
1.	Tidur	10	2
2.	Makan + Mandi	2	4
3.	Sosial	5	3
4.	Belajar	2	1
5.	Olahraga	1	5
6.	Lain-lain	4	6

3. berikanlah bobot untuk setiap kegiatan sebesar lama waktu dikalikan dengan prioritas ($B = t \times P$). Bobot ini hanyalah sebagai tambahan dalam melakukan pertimbangan pilihan yang akan dilakukan. Contoh :

Tabel III. Tabel Kegiatan yang ingin dilakukan dengan bobotnya

No.	Kegiatan	Lama Waktu (jam)	Prioritas	Bobot Kegiatan
1.	Tidur	10	2	20
2.	Makan + Mandi	2	4	8
3.	Sosial	5	3	15
4.	Belajar	2	1	2
5.	Olahraga	1	5	5
6.	Lain-lain	4	6	24

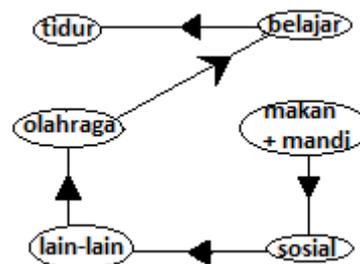
4. gambarlah graf berarah dengan kegiatan sebagai simpulnya, arah sisi menunjukkan kegiatan yang ingin dilakukan selanjutnya. Tidak semua kegiatan harus saling berhubungan (memiliki sisi yang menghubungkannya) dan 1 simpul boleh memiliki lebih dari 1 sisi (tapi, semakin banyak suatu simpul memiliki sisi semakin sulit pula untuk menentukan pohon merentang yang lebih baik). Contoh :



Gambar 8. Graf berarah dari kegiatan yang ingin dilakukan.

Dengan menggambar beberapa graf berarah, maka pilihan yang dapat dibuat akan menjadi lebih banyak sehingga kesempatan untuk memilih pilihan kegiatan yang terbaik pun akan meningkat.

5. Buatlah pohon merentang dari graf berarah yang telah dibuat pada poin nomor 4. Karena begitu banyak kemungkinan pohon merentang yang dapat dibuat, buatlah beberapa pohon merentang dengan mempertimbangkan bobot kegiatan (pada poin 3) dari tiap-tiap kegiatan yang ada. Contoh :



Gambar 9. Pohon merentang dari kegiatan yang ingin dilakukan.

Sangat disarankan bahwa pohon merentang yang anda buat adalah pohon yang memiliki suatu kegiatan yang menjadi awal pohon anda (juga hari anda), melewati seluruh kegiatan yang ingin anda lakukan (seperti di gambar 8) dan diakhiri dengan suatu kegiatan yang menjadi akhir pohon anda.

6. (opsional) Anda dapat kembali ke poin 4 dan menghapus sebuah/beberapa kegiatan yang tidak ingin anda gunakan untuk membuat graf. Dalam kasus ini, kegiatan tersebut bisa saja adalah kegiatan yang menjadi kegiatan sehari-hari, seperti makan. Atau kegiatan tersebut merupakan suatu hal yang tidak terlalu berarti sebagai aktivitas sehari-hari anda, seperti kegiatan “lain-lain”. Dengan begitu, anda akan dapat menghasilkan pohon merentang yang memiliki simpul berbeda di poin nomor 5.

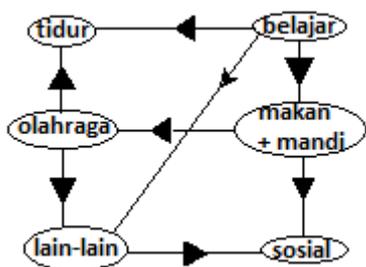
7. Setelah anda memiliki pilihan yang anda dapatkan dengan melakukan poin 1-6, anda dapat kembali lagi ke poin 4 untuk mengulang membuat graf berarah yang mungkin akan menghasilkan graf berarah yang lebih baik.

8. Dari beberapa pohon merentang yang telah dibuat, pilihlah pohon merentang yang menurut pertimbangan paling bagus dan cocok untuk dijalani sebagai kegiatan pada hari itu. Dalam melakukan pertimbangan untuk memilih ini, sangat disarankan agar dapat melihat pilihan dari pohon merentang yang ada secara objektif tanpa meniggikan prioritas kegiatan yang sekiranya tidak diperlukan.

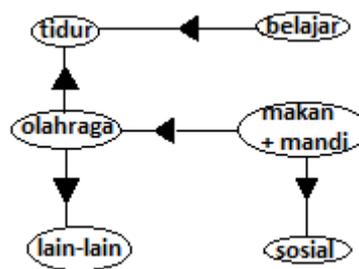
Dan juga bila kegiatan yang akan anda lakukan keesokan sama dengan hari sebelumnya, tentunya anda dapat menggunakan pilihan yang telah anda buat sebelumnya.

IV. KESALAHAN YANG MUNGKIN TERJADI

Beberapa kesalahan yang kemungkinan besar terjadi adalah kesalahan dalam pembuatan graf berarah untuk kegiatan harian, karena kemungkinan besar seseorang akan akan mempunyai sekitar belasan jumlah kegiatan yang akan dilakukannya sehingga begitu banyak pilihan kegiatan apa yang akan dilakukan selanjutnya dan mengakibatkan tidak dapat ditemukannya suatu alur kegiatan yang benar (yaitu memiliki suatu kegiatan yang menjadi awal, melewati seluruh kegiatan yang ingin dilakukan sesuai arah dan diakhiri dengan suatu kegiatan). Berikut adalah contoh kesalahan pembuatan graf berarah beserta pohon merentangya yang mungkin terjadi :



Gambar 10. Contoh kekeliruan dalam pembuatan pohon merentang dari kegiatan yang ingin dilakukan.



Gambar 11. Pohon merentang dari gambar 9.

Suatu hal yang menjadikan aplikasi ini kurang ampuh adalah begitu besarnya peran pemilih (orang yang membuat kegiatan dan memilihnya) dalam menentukan pilihan kegiatannya. Dengan membuat daftar kegiatan harian menjadi suatu graf berarah tentunya akan dapat menunjukkan pilihan-pilihan yang mungkin dilakukan (dapat dilihat dari hasil pohon merentangya), akan tetapi bila pemilih tidak dapat melihat hasil yang ia kerjakan secara objektif, maka akan sulit baginya untuk memilih pilihan yang terbaik untuknya. Selain itu, kesalahan dalam pembuatan graf berarah juga akan menghasilkan pilihan kegiatan yang salah bagi dirinya.

V. KESIMPULAN

Pilihan kegiatan yang tersedia bagi pemilih adalah dari hasil pohon merentang yang telah ia buat dari graf berarah daftar kegiatannya. Agar dapat menghasilkan pilihan yang tepat untuk kegiatan si pemilih, tentunya ia harus memenuhi beberapa kondisi. Kondisi-kondisi tersebut,yakni :

1. Tingkat pemahaman pemilih dalam menentukan daftar kegiatan yang ingin dilakukannya dengan mempertimbangkan aspek-aspek penting, seperti lama waktu yang digunakan untuk dapat menyelesaikan kegiatan tersebut dan urgensi untuk melakukan kegiatan tersebut di masa sekarang (prioritas kegiatan).
2. Objektivitas dari pemilih dalam melakukan penilaian pohon merentang dari graf yang berarah yang telah ia buat.
3. Kemampuan pemilih untuk membuat suatu graf berarah yang benar sesuai dengan kegiatan-kegiatan yang ingin ia lakukan.

Bila pemilih tidak dapat memenuhi kondisi tersebut di atas, ada kemungkinan besar bahwa pilihan kegiatan yang ia buat dan/atau ambil akan menjadi suatu kesalahan.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada Bapak Ir. Rinaldi Munir dan Ibu Harlili, M.Sc. selaku dosen mata kuliah Matematika Diskrit dan atas bimbingan serta pengajaran yang telah diberikan selama ini. Dengan mengikuti mata kuliah Matematika Diskrit ini, penulis dapat berpikir lebih baik untuk memahami dan mencari solusi dari permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Penulis juga berterima kasih kepada teman-teman penulis yang telah membantu dan menyemangati dalam proses penyelesaian makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. H. Rosen, *Discrete Mathematics and Its Applications*. 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2012.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 15 Desember 2013



Eldwin Christian / 13512002