

Graf dan Pengambilan Rencana Hidup

M. Albadr Lutan Nasution - 13508011

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung
e-mail: albadr.ln@students.itb.ac.id

ABSTRAK

Makalah ini membahas salah satu alternatif aplikasi graf, yaitu sebagai pemodelan jadwal dan rencana hidup dalam kehidupan sehari-hari. Dengan digunakannya graf, jadwal dan rencana hidup dapat dilihat melalui kacamata lain dan diharapkan dapat lebih mudah dirancang dan ditentukan.

Kata kunci: Graf, Aplikasi Graf, Jadwal, Rencana, Rancangan Visi Hidup

1. PENDAHULUAN

Graf adalah himpunan objek-objek diskrit yang terdiri dari simpul (*vertex*) atau sudut yang jika perlu dihubungkan oleh garis atau sisi (*edge*) satu sama lain. Dengan kata lain, graf adalah pasangan himpunan (V, E) di mana V adalah himpunan tidak kosong dari vertex dan E adalah himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul dalam graf tersebut.

Teori graf memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan. Graf banyak digunakan dalam pemodelan suatu struktur yang rumit yang terdiri atas individu-individu (diskrit). Graf sendiri ditemukan dalam sebuah masalah pencarian jalan dalam Jembatan Konigsberg.

Di dalam makalah ini dibahas aplikasi graf dalam hubungannya dengan masalah jadwal sehari-hari dan perancangan rencana hidup dalam mencapai cita-cita.

2. DASAR TEORI

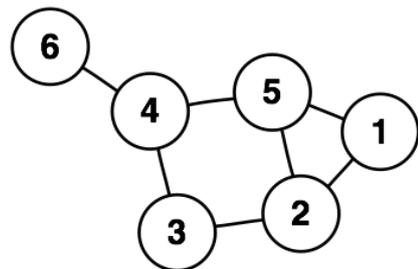
2.1. Graf

Berdasarkan ada tidaknya gelang yaitu simpul yang memiliki sisi ke dirinya sendiri atau sisi ganda yaitu dua simpul yang memiliki lebih dari satu sisi penghubung pada suatu graf, secara umum graf dapat digolongkan menjadi dua jenis:

- Graf sederhana (*simple graph*)
Graf sederhana adalah graf yang tidak memiliki gelang maupun simpul ganda.
- Graf tak sederhana (*unsimple graph*)
Graf tak sederhana adalah graf yang memiliki sisi ganda atau gelang. Graf tak sederhana dibagi lagi menjadi graf ganda yang memiliki sisi ganda dan graf semu yang selain memiliki sisi gelang dapat memiliki sisi ganda.

Sedangkan, berdasarkan orientasi arah pada sisinya, graf dapat dibedakan menjadi tiga jenis:

- Graf tak-berarah (*undirected graph*)
Graf tak-berarah adalah graf yang sisinya tidak memiliki orientasi arah.
- Graf berarah (*directed graph*)
Graf berarah adalah graf yang sisinya memiliki orientasi arah. Sisi berarah lebih dikenal dengan sebutan busur (*arc*). Simpul yang tidak bertanda disebut juga simpul asal atau inisial vertex sedangkan simpul yang ditunjuk oleh tanda panah disebut juga simpul terminal atau terminal vertex.
- Graf Campuran (*mixed graph*)
Graf yang merupakan campuran dari kedua graf diatas, yaitu graf yang memiliki beberapa sisi berarah dan juga beberapa sisi tidak berarah.



Gambar 1. Graf dengan 6 simpul 7 sisi

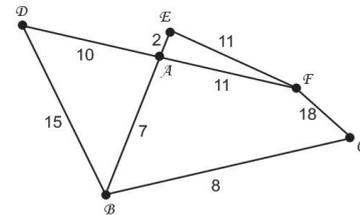
Sebuah graf juga dapat memiliki sisi yang mempunyai properties atau bobot. Bobot ini bisa bermacam-macam. Bisa jarak tempuh, waktu, tingkat kesulitan, dan lain-lain yang sifatnya menggambarkan property antar dua simpul.

Dalam pembahasan graf, terdapat beberapa istilah-istilah penting antara lain :

- a. Bertetangga (*adjacent*)
Dua buah simpul dikatakan bertetangga jika keduanya terhubung secara langsung oleh sebuah sisi.
- b. Bersisian (*incident*)
Sebuah sisi dikatakan bersisian dengan simpul a dan b jika simpul a dan b terhubung secara langsung oleh sisi tersebut.
- c. Simpul terpencil (*isolated vertex*)
Simpul terpencil adalah simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya.
- d. Graf Kosong (*null graph*)
Graf kosong adalah graf yang himpunan sisinya kosong.
- e. Derajat (*degree*)
Derajat sebuah simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Simpul berderajat satu disebut simpul anting-anting (*pendant vertex*).
- f. Lintasan (*path*)
Lintasan yang panjangnya n dari simpul awal v_0 ke simpul tujuan v_n dalam graf g adalah barisan berselang-seling simpul-simpul dan sisi-sisi berbentuk $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, e_n, v_n$ sedemikian sehingga $e_1 = (v_0, v_1)$, $e_2 = (v_1, v_2)$, $\dots, e_n = (v_{n-1}, v_n)$ adalah sisi sisi dari graf G.
- g. Siklus (*cycle*) atau sirkuit (*circuit*)
Sirkuit adalah lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama disebut sirkuit atau siklus.
- h. Terhubung (*connected*)
Dua buah simpul dikatakan terhubung jika terdapat lintasan yang menghubungkan kedua simpul tersebut. Sebuah graf dikatakan graf terhubung jika semua simpulnya terhubung.
- i. Upagraf (*subgraf*) dan komplemen upagraf
Sebuah graf G adalah subgraf dari G' jika himpunan vertex di G adalah himpunan bagian dari himpunan vertex di G' dan himpunan edges di G adalah himpunan bagian dari himpunan edges di G'. Komplemen dari upagraf $G = (E_1, V_1)$ terhadap G' adalah $G'' = (V_2, E_2)$ sedemikian sehingga $E_2 = E - E_1$ dan V adalah himpunan simpul dimana anggota-anggota E_2 bersisian dengannya.
- j. Upagraf Merentang (*spanning subgraph*)
Subgraf merentang adalah subgraf yang mengandung semua simpul graf yang direntangnya.

- k. Cut-set
Himpunan sisi yang bila dibuang membuat graf menjadi tidak terhubung.

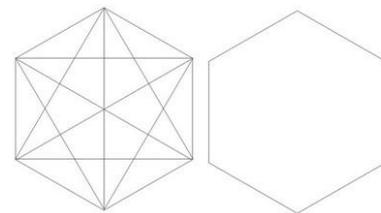
- l. Graf berbobot (*Weighted Graph*)
Graf yang setiap sisinya diberi harga atau bobot.



Gambar 2. Graf Berbobot

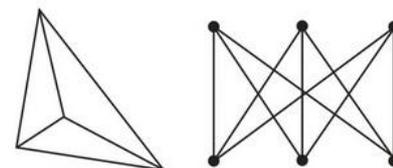
Dalam beberapa aplikasi terdapat beberapa graf sederhana yang sering dijumpai. Di antaranya:

- a. Graf Lengkap (*complete graph*)
Graf lengkap adalah graf sederhana yang setiap simpulnya mempunyai sisi ke semua simpul lainnya. Graf lengkap dengan n buah simpul dilambangkan dengan K_n . Setiap simpul K_n berderajat n - 1.



Gambar 3. Graf Lengkap (kiri) dan Graf Lingkaran (kanan)

- b. Graf Lingkaran
Graf lingkaran adalah graf sederhana yang setiap simpulnya berderajat 2. Graf lingkaran dengan n simpul diberi symbol C_n .
- c. Graf Teratur
Graf teratur adalah graf yang setiap simpulnya berderajat sama.



Gambar 4. Graf Teratur (kiri) dan Graf Bipartit (kanan)

- d. Graf Bipartit
Graf bipartit adalah graf yang himpunan simpulnya dapat dikelompokkan menjadi dua himpunan bagian V_1 dan V_2 , sedemikian sehingga setiap sisi dalam graf G menghubungkan sebuah simpul V_1 ke sebuah simpul di V_2 . Graf bipartit dilambangkan dengan $K_{m,n}$ dimana m adalah jumlah simpul di V_1 dan n adalah jumlah simpul di V_2 .

2.2. Jadwal dan Rencana Hidup

Jadwal tidak memiliki definisi yang jelas. Jadwal dipahami sebagai suatu aturan atau urutan kegiatan yang disesuaikan dengan waktu yang tersedia. Jadwal secara umum digunakan untuk mengatur urusan keseharian sehingga tidak berbenturan waktu dan tempatnya

Sedangkan rencana hidup, seperti jadwal, cukup abstrak dan merupakan representasi dari jadwal yang skalanya jauh lebih besar. Biasanya rencana hidup dikaitkan dengan rancangan masa depan atau ambisi atau target yang ingin dicapai.

Keduanya merupakan istilah yang mungkin biasa didengar oleh semua orang. Orang pun banyak yang tak ambil pusing menghubungkan kedua istilah ini dengan matematika atau ilmu pasti lainnya.

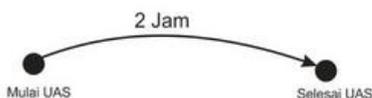
3. Pemodelan

3.1 Jadwal

Graf adalah himpunan simpul yang mungkin memiliki sisi antar simpulnya. Setiap dua simpul yang dihubungkan oleh sisi disebut bertetangga atau berdekatan. Dengan hal ini, dalam memodelkan jadwal menjadi seperti graf kita harus menentukan dulu komponen dalam jadwal yang akan menjadi simpul dan sisi.

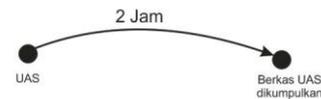
Katakanlah jadwal memiliki komponen terkecil berupa acara atau kegiatan. Dalam sebuah jadwal, kegiatan ini memiliki lama atau durasi tertentu yang memengaruhi jadwal. Jadi, kegiatan berpotensi menjadi sisi dalam graf.

Akan tetapi, dalam sebuah jadwal minimal terdapat satu buah kegiatan berdurasi tertentu. Kegiatan ini menghubungkan dua simpul yaitu simpul awal kegiatan dan akhir kegiatan dengan sisi memiliki bobot yaitu durasi kegiatan ini berlangsung.



Gambar 5. Jadwal dengan Sisi = Kegiatan

Pemodelan seperti ini mungkin terlihat sedikit sulit karena seolah-olah kegiatan berada dalam sebuah sisi sehingga saat mendaftar kegiatan kita harus melihat sisi. Pemodelan ini dapat disederhanakan dengan simpul atau awal kegiatan sebagai suatu kegiatan dan sisi adalah waktu atau jarak antar dua kegiatan. Sehingga, jadwal dapat direpresentasikan dalam graf dengan kegiatan sebagai simpul, dan jarak antar dua kegiatan sebagai sisi dengan bobot sebesar durasi kegiatan.

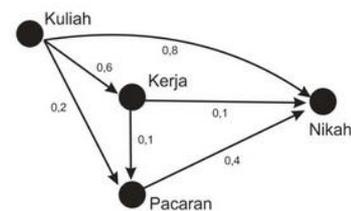


Gambar 6. Jadwal dengan Simpul = Kegiatan

3.2 Rencana Hidup

Rencana hidup berkaitan dengan suatu ambisi atau visi atau sesuatu yang ingin dicapai suatu saat nanti. Disebut rencana dan berhubungan dengan jadwal karena pencapaian visi ini tidak bisa dilakukan secara langsung, atau harus memiliki tahapan atau prosedur atau titik tolak lain yang menuju ke visi tadi.

Dengan gambaran seperti itu, dalam pemodelan rencana hidup, kita dapat meletakkan satu atau beberapa visi sebagai simpul atau simpul akhir, dan beberapa aksi yang mungkin sebagai simpul sebelum simpul visi. Sisi adalah hubungan antar aksi dan visi yang dapat mengantarkan perancang menuju visinya. Sisi dapat memiliki bobot yaitu waktu atau *effort* atau kekuatan yang dibutuhkan yang dibutuhkan untuk berpindah antar sisi.



Gambar 7. Rencana Hidup dengan Representasi Graf Berarah dengan Bobot Sisi = Tingkat Kesulitan

4. Merancang Jadwal dan Rencana Hidup

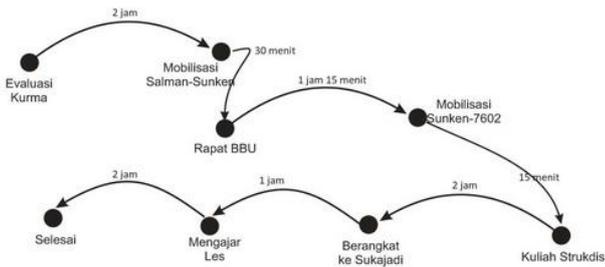
4.1 Jadwal

Dalam perancangan, dibutuhkan suatu komponen yang akan diletakkan dalam rancangan. Komponen terkecil sebuah jadwal adalah kegiatan-kegiatan. Kegiatan ini diatur sedemikian rupa sehingga tidak berbenturan satu sama lain.

Tabel 1 Contoh Jadwal

Jam	Kegiatan	Tempat
09.00-11.00	Evaluasi Kurma	Salman
11.30-12.45	Rapat BBU	Sunken
13.00-15.00	Kuliah Strukdis	7602
16.00-18.00	Mengajar Les	Sukajadi

Tabel di atas dapat direpresentasikan sebagai graf lintasan yang menggambarkan perpindahan kegiatan, seperti berikut :



Gambar 8. Jadwal pada Tabel 1 dengan Representasi Graf Berarah

Perancangan jadwal melalui graf sepertinya cukup sulit. Dalam merancang jadwal atau prosedur sebaiknya disesuaikan dengan situasi yang dialami dan kondisi serta waktu luang yang dimiliki saat itu.

Representasi jadwal dalam graf mulai dari simpul awal sampai yang paling akhir dapat dilihat sebagai suatu prosedur atau langkah dalam mencapai simpul akhir dari simpul awal. Dengan kata lain misalkan dari suatu titik A kita berambisi mencapai B melalui jalur atau sisi X, bisa saja di sisi itu kita buat jadwal dengan membuat graf yang homeograf dengan graf awal dengan cara menambahkan simpul/ titik sehingga jalur X menjadi jadwal dengan representasi graf.

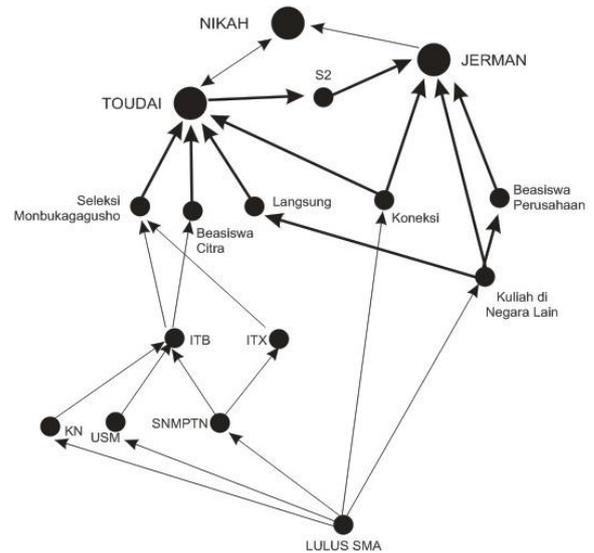
4.2 Rencana Hidup

Perancangan Rencana Hidup dapat dibuat secara melangkah mundur, artinya dimulai dari langkah yang paling akhir menuju awal. Perancangan dilakukan dengan mendaftar titik-titik tolak yang berhubungan dengan visi atau cita-cita kita.

Misalnya, si Fulan memiliki cita-cita sebagai analis sebuah perusahaan di Jerman. Untuk mencapainya, sebelum itu dia mesti lulus S2 dan memiliki koneksi ke Jerman, beasiswa perusahaan ke sana, atau kuliah di luar negeri.

Fulan juga memiliki cita-cita untuk bersekolah di Universitas Tokyo. Untuk mencapai Universitas Tokyo, si Fulan mendaftar hal yang berpotensi mengantarkannya ke sana, misalnya lewat seleksi Monbukagakusho, Beasiswa Citra, mendaftar langsung, atau lewat koneksi ayah. Seleksi Monbukagakusho dapat ditempuh dengan masuk S1 dulu di ITB, kuliah di negeri lain, atau seleksi langsung pasca SMA. Masuk ITB dapat ditempuh dengan SNMPTN, USM, atau jalur Kemitraan yang sebelum itu dia mesti lulus SMA.

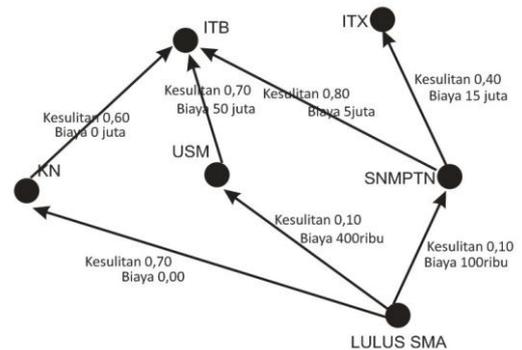
Dengan penjabaran di atas, dapat dibentuk sebuah graf yang merepresentasikan penjabaran sehingga lebih mudah dipahami.



Gambar 9. Contoh Rencana Hidup dari Lulus SMA dengan Representasi Graf Berarah

Graf di atas dapat dilengkapi dengan informasi yang baik atau dapat dibuat secara kasar seperti di atas. Graf pun dapat dikembangkan sehingga menjadi luas juga dengan visi yang lebih banyak.

Langkah selanjutnya yang Fulan tempuh adalah menentukan jalur mana yang ingin dia tempuh. Setiap sisi dapat dibubuhi bobot seperti biaya atau waktu atau usaha yang dibutuhkan untuk mencapainya misalnya tampak seperti gambar di bawah ini.



Gambar 10. Sebagian Contoh Rencana Hidup dengan Representasi Graf Berarah Berbobot

Setelah graf memiliki bobot, dapat dicari lintasan terpendek dari Lulus SMA ke visi yang ingin ditempuh dengan algoritma tertentu. Lintasan inilah lintasan terbaik yang 'sebaiknya' dipilih Fulan dalam rencana hidupnya. Pemilihan lintasan juga dipengaruhi oleh hubungan atau kedekatan (bobot sisi minimum) antar visi, sehingga dapat dimungkinkan langkah yang sama dapat mencapai dua visi yang berdekatan.

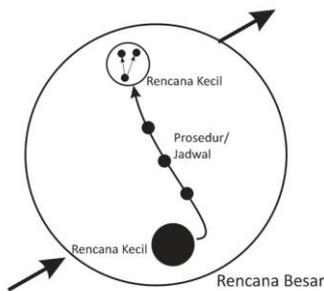
4.3 Rencana Jangka Pendek dan Jangka Panjang

Umumnya, kita tidak hanya memiliki rencana jangka panjang atau rencana hidup seperti tadi, tetapi juga rencana-rencana pendek dan visi atau ambisi yang ingin dicapai saat *state* tertentu. Misalnya si Fulan tadi memilih untuk kuliah di ITB dahulu. Setelah masuk ke ITB, bisa saja si Fulan membuat rencana jangka pendek atau menengah untuk dirinya selama di ITB.

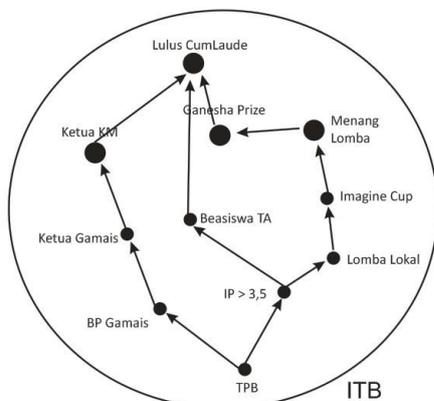
Pembuatan rencana ini sama saja dengan pembuatan rencana jangka panjang atau rencana hidup di atas. Meskipun jangka pendek, pemilihan jalur disini terkadang memengaruhi rencana panjang yang telah dibangun tadi.

Misalnya si Fulan di ITB memiliki ambisi untuk menjadi ketua KM, mendapat Ganesha Prize dan menang lomba internasional, dia pun dapat membangun graf rencana dengan melangkah mundur seperti tadi.

Rencana ini pun dapat disisipkan dalam rencana jangka panjang, dengan mengganti simpul yang ada dengan graf rencana yang telah dibuat. Tiap simpul dari rencana ini pun dapat memiliki rencana yang lebih kecil lagi dan setiap sisi dari rencana ini dapat memiliki jadwal-jadwal atau prosedur tertentu untuk mewujudkannya.



Gambar 11. Jalur Rencana dalam Suatu Simpul Rencana yang Lebih Besar



Gambar 12. Contoh Rencana di ITB dengan beberapa jalur kehidupan yang sudah dipilih dalam simpul ITB

Graf yang tercipta tidak mesti satu seperti tampak pada gambar di atas. Satu graf yang dirancang dapat menggambarkan pilihan-pilihan yang mungkin dilalui untuk mencapai suatu tujuan. Cara yang ditempuh adalah lintasan yang kita pilih dan menjadi rencana hidup kita.

Beberapa lintasan yang disintesis dari beberapa graf yang menggambarkan tujuan yang berbeda dapat dijadikan satu sehingga gambar 12 di atas seluruh jalurnya menjadi jalur-jalur kehidupan yang akan kita tempuh.

5. Simpulan

Graf memang memiliki banyak sekali kegunaan dan aplikasi khususnya dalam pemodelan-pemodelan. Graf juga dapat digunakan dalam memodelkan kehidupan sehari-hari khususnya dalam memodelkan jadwal dan rencana visi hidup seperti yang dibahas dalam makalah ini. Graf juga memudahkan kita menentukan jalur dalam rencana hidup kita yang termudah untuk kita lalui.

Graf memiliki banyak sekali kegunaan lain. Aplikasi graf dalam pemodelan dan perancangan jadwal dan visi hidup di sini hanyalah sebagian kecil dan contoh yang belum sempurna dari Aplikasi graf.

REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi. "Struktur Diskrit". Program Studi Teknik Informatika, 2008.
- [2] Wikipedia, Wikipedia – Free Encyclopedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Graph_\(mathematics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Graph_(mathematics)). Tanggal akses : 19 Desember 2009, pukul 21.xx WIB.