

Representasi Graf dalam Jejaring Sosial *Facebook*

Muhammad Harits Shalahuddin Adil Haqqi Elfahmi 13511046¹
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
¹13511046@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Makalah ini berisi tentang bermacam-macam representasi graf yang sesuai bagi jejaring sosial Facebook. Untuk tiap representasi graf yang disajikan, akan dianalisis kekurangannya dan diperbaiki pada pembahasan-pembahasan yang selanjutnya, sehingga walaupun tidak sempurna, pembaca dapat memahami secara garis besar gambaran bagaimana Facebook bekerja dalam representasi graf.

Index Terms—Graph, representation, facebook, social network.

I. PENDAHULUAN

Facebook merupakan jejaring sosial yang sangat populer, terbukti bahwa sejak tanggal 22 Juli 2010, *Facebook* memiliki 500 juta orang aktif di seluruh dunia yang menggunakan layanan mereka [1]. Pada makalah ini penulis berusaha untuk membuat representasi graf yang sesuai dengan *Facebook*, menganalisisnya, dan mengembangkannya sehingga, walaupun tidak sempurna, mampu memberikan garis besar gambaran bagaimana jejaring sosial *Facebook* bekerja, melalui representasi graf.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Definisi Graf

Menurut buku *Matematika Diskrit* [2], secara matematis, graf didefinisikan sebagai berikut:

DEFINISI 8.1 Graf G didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) , ditulis dengan notasi $G = (V, E)$, yang dalam hal ini V adalah himpunan tidak-kosong dari simpul-simpul (*vertices* atau *node*) dan E adalah himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang simpul.

Definisi 8.1 menyatakan bahwa V tidak boleh kosong, sedangkan E boleh kosong. Jadi, sebuah graf dimungkinkan tidak mempunyai sisi satu buah pun, tetapi simpulnya harus ada, minimal satu. Graf yang hanya mempunyai satu buah simpul tanpa sebuah sisi pun dinamakan **graf trivial**.

Simpul pada graf dapat dinomori dengan huruf, seperti $a, b, c, \dots, v, w, \dots$, dengan bilangan asli $1, 2, 3, \dots$, atau

gabungan keduanya. Sedangkan sisi yang menghubungkan simpul u dengan simpul v dinyatakan dengan pasangan (u, v) atau dinyatakan dengan lambang e_1, e_2, \dots . Dengan kata lain, jika e adalah sisi yang menghubungkan simpul u dan dengan simpul v , maka e dapat ditulis sebagai

$$e = (u, v)$$

Secara geometri graf digambarkan sebagai sekumpulan noktah (simpul) di dalam bidang dwimatra yang dihubungkan dengan sekumpulan garis (sisi).

2.2 Jenis-jenis Graf

Menurut buku *Matematika Diskrit* [2], Graf dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori (jenis) bergantung pada sudut pandang pengelompokkannya. Pengelompokan graf dapat dipandang berdasarkan ada tidaknya sisi ganda atau sisi kalang, berdasarkan jumlah simpul, atau berdasarkan orientasi arah pada sisi.

Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, maka secara umum graf dapat digolongkan menjadi dua jenis:

1. Graf sederhana (*simple graph*)

Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi-ganda dinamakan graf sederhana.

Pada graf sederhana, sisi adalah pasangan tak-terurut (*unordered pairs*). Jadi, menuliskan sisi (u, v) sama saja dengan (v, u) . Kita dapat juga mendefinisikan graf sederhana $G = (V, E)$ terdiri dari himpunan tidak kosong simpul-simpul dan E adalah himpunan tak-terurut yang berbeda yang disebut sisi.

2. Graf tak-sederhana (*unsimple-graph*)

Graf yang mengandung sisi ganda atau gelang dinamakan graf tak-sederhana (*unsimple-graph*). Ada dua macam graf tak-sederhana, yaitu graf ganda (*multigraph*) dan graf semu (*pseudograph*). Graf ganda adalah graf yang mengandung sisi ganda. Sisi ganda yang menghubungkan sepasang simpul bisa lebih dari dua buah. Sisi ganda dapat diasosiasikan sebagai pasangan tak-terurut yang sama. Kita dapat juga mendefinisikan graf ganda $G = (V, E)$ terdiri dari himpunan tidak kosong simpul-simpul dan E adalah

himpunan-ganda (multiset) yang mengandung sisi ganda. Perhatikanlah bahwa setiap graf sederhana juga adalah graf ganda, tetapi tidak setiap graf ganda merupakan graf sederhana.

Graf semu adalah graf yang mengandung gelang (*loop*). Graf semua lebih umum daripada graf ganda, karena sisi pada graf semu dapat terhubung ke dirinya sendiri.

Sisi pada graf dapat mempunyai orientasi arah. Berdasarkan orientasi arah pada sisi, maka secara umum graf dapat dibedakan atas 2 jenis:

1. Graf tak-berarah (*undirected graph*)

Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah disebut graf tak-berarah. Pada graf tak-berarah, urutan pasangan simpul yang dihubungkan oleh sisi tidak diperhatikan. Jadi, $(u, v) = (v, u)$ adalah sisi yang sama.

2. Graf berarah (*directed graph* atau *digraph*)

Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah disebut sebagai graf berarah. Kita lebih suka menyebut sisi berarah dengan sebutan busur (*arc*). Pada graf berarah, (u, v) dan (v, u) menyatakan dua buah busur yang berbeda, dengan kata lain $(u, v) \neq (v, u)$. Untuk busur (u, v) , simpul u dinamakan simpul asal (*initial vertex*) dan simpul v dinamakan simpul terminal (*terminal vertex*). Graf berarah sering dipakai untuk menggambarkan aliran proses, peta lalu lintas suatu kota (jalan searah atau dua arah), dan sebagainya. Pada graf berarah, gelang diperbolehkan, tetapi sisi ganda tidak.

Definisi graf dapat diperluas sehingga mencakup graf-ganda berarah (*directed multigraph*). Tabel 8.1 meringkas perluasan definisi graf.

Tabel 8.1 Jenis-jenis graf [3]

Jenis	Sisi	Sisi ganda dibolehkan?	Sisi gelang dibolehkan?
Graf sederhana	Tak-berarah	Tidak	Tidak
Graf ganda	Tak-berarah	Ya	Tidak
Graf semu	Tak-berarah	Ya	Ya
Graf berarah	Berarah	Tidak	Ya
Graf-ganda berarah	Berarah	Ya	Ya

Salah satu jenis graf lain yang penting dalam pembahasan makalah ini adalah graf berbobot.

1. Graf berbobot (*Weighted Graph*)

Definisi 8.15 Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga (bobot).

Bobot pada tiap sisi dapat berbeda-beda bergantung pada masalah yang dimodelkan dengan graf. Bobot dapat menyatakan jarak antara dua buah kota, biaya perjalanan antara dua buah kota, waktu tempuh pesan (*message*) dari sebuah simpul komunikasi ke simpul komunikasi lain (dalam jaringan komputer), ongkos produksi, dan sebagainya.

Istilah lain yang sering dikaitkan dengan graf berbobot adalah graf berlabel. Namun graf berlabel sesungguhnya lebih luas lagi definisinya. Label tidak hanya diberikan pada sisi, tetapi juga pada simpul. Sisi diberi label berupa bilangan tak-negatif, sedangkan simpul diberi label berupa data lain. Misalnya pada graf yang memodelkan kota-kota, simpul diberi nama kota-kota, sedangkan label pada sisi menyatakan jarak antara kota-kota.

III. REPRESENTASI GRAF DALAM JEJARING SOSIAL FACEBOOK

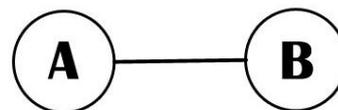
Keterhubungan dalam jejaring sosial Facebook dapat direpresentasikan dengan berbagai cara, tergantung bagaimana kita memandangnya dan fitur apa yang kita ingin kita representasikan. Secara umum, representasi graf dalam jejaring sosial *Facebook* dapat digambarkan sebagai berikut:

Istilah Graf	Istilah <i>Facebook</i>
Simpul	Pengguna atau kelompok
Sisi	Hubungan antar pengguna maupun kelompok

Selanjutnya keterhubungan antar pengguna maupun kelompok dapat direpresentasikan dalam berbagai macam graf antara lain graf tidak berbobot, graf berarah tidak berbobot maupun graf berarah berbobot. Lingkup kelompok yang digunakan pada pembahasan makalah ini hanya dibatasi pada *fanpage* dan grup, untuk membatasi pembahasan yang terlalu luas.

A. Representasi Antar Teman

Pada representasi antar teman, setiap pengguna merupakan simpul, sedangkan sisi merupakan hubungan pertemanan itu sendiri. Maka, representasi graf yang tepat untuk hubungan ini adalah graf tidak berarah, seperti pada gambar berikut:



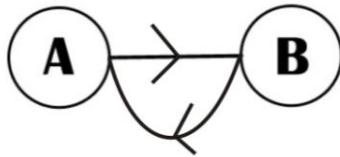
Gambar 3.1 Pengguna A berteman dengan Pengguna B, representasi sisi tanpa arah

Misalnya, apabila ada dua pengguna, pengguna A dan pengguna B, maka hubungan pertemanan antara A dan B digambarkan seperti Gambar 3.1.

B. Representasi Pelanggan

Karena adanya fitur untuk berlangganan (Subscribing), maka hubungan antar user bisa hanya berlangsung satu arah. Hal ini menyebabkan ambiguitas antara representasi pertemanan sebelumnya dengan representasi pelanggan, sehingga representasi graf dari representasi pelanggan harus menggunakan arah, sebagai penanda bahwa hubungan pelanggan hanya berlangsung secara satu arah.

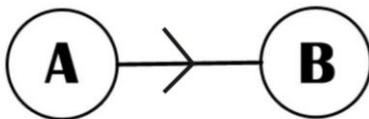
Untuk itu hubungan pertemanan pun harus didefinisikan secara berbeda, yaitu menggunakan sisi berarah juga. Salah satu cara mendefinisikan hubungan pertemanan dengan sisi berarah yaitu dengan cara sisi ganda berarah, seperti gambar dibawah:



Gambar 3.2 Pengguna A berteman dengan Pengguna B, representasi sisi berarah

Pada representasi diatas sisi ganda berarti bahwa A dan B memiliki hubungan timbal balik.

Maka dapat didefinisikan suatu representasi baru sebagai berikut: setiap pengguna merupakan simpul, sedangkan sisi merupakan hubungan pertemanan atau berlangganan. Maka, representasi graf ini dapat menyatakan pelanggan, seperti pada gambar berikut:

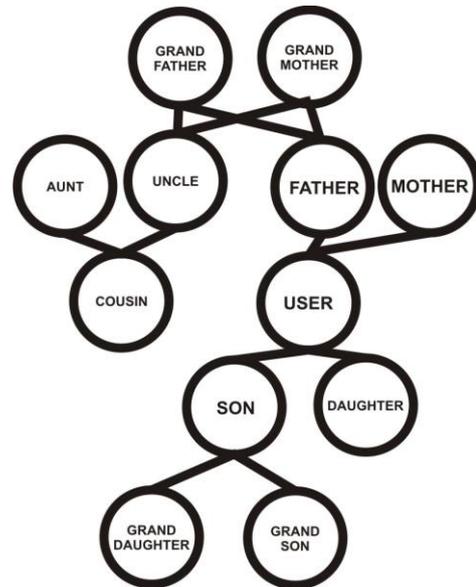


Gambar 3.3 Pengguna A berlangganan Pengguna B, representasi sisi berarah

C. Representasi Silsilah Keluarga

Pada representasi silsilah keluarga, harus didefinisikan terlebih dahulu seluruh hubungan keluarga yang diperbolehkan pada Facebook. Hubungan-hubungan kekeluargaan yang diperbolehkan itu antara lain adalah: *brother, father, son, uncle, cousin, grandfather, grandson, nephew, husband, stepbrother, stepfather, stepson, brother-in-law, father-in-law, son-in-law, sister, wife, mother, daughter, aunt, niece, grandmother, granddaughter, stepsister, stepmother, stepdaughter, sister-in-law, mother-in-law, dan daughter-in-law.*

Namun demi kesederhanaan, kita hanya akan mengambil beberapa hubungan kekeluargaan, yaitu: *father, mother, grandfather, grandmother, son, daughter, grandson, granddaughter, brother dan uncle, aunt* sehingga dihasilkan grafik sebagai berikut:

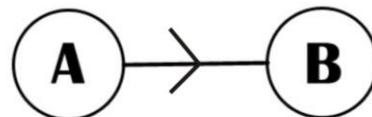


Gambar 3.4 Silsilah Keluarga, representasi graf tidak berarah tidak berbobot

Pada prakteknya, graf silsilah pada Facebook dapat berupa upagraf dari graf pada Gambar 3.4. Graf ini tidak bisa digabungkan dengan representasi pertemanan maupun pelanggan, sehingga representasi ini merupakan representasi khusus yang terlepas dari representasi Facebook utama. Salah satu masalah yang muncul dari representasi dengan cara ini adalah bagaimana cara untuk mengetahui simpul mana pada posisi kekeluargaan apa, namun untuk sementara hal tersebut diabaikan untuk diselesaikan pada penjelasan selanjutnya.

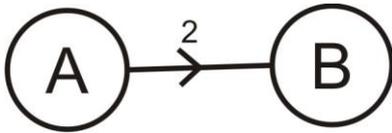
D. Representasi Kelompok

Kelompok dalam lingkup Facebook artinya adalah suatu wadah bagi user untuk berkumpul, pada contohnya adalah *fanpage* atau grup. Sehingga, representasi yang sesuai dengan representasi ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.5 Pengguna A berada dalam grup B, representasi graf berarah

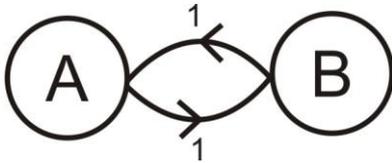
Bisa dilihat, bahwa representasi ini ternyata sama dengan representasi pelanggan. Sehingga salah satu cara untuk membedakannya adalah dengan menggunakan graf berarah berbobot, dengan tiap bobot dari sisi menentukan karakteristik hubungan. Misal kita mengambil nilai 2 sebagai penanda bahwa hubungan ini merupakan hubungan keanggotaan grup, sehingga graf representasinya menjadi:



Gambar 3.6 Pengguna A berada dalam grup B, representasi graf berbobot berarah

Lalu, agar graf ini bisa digabungkan dengan representasi pertemanan dan pelanggan, kita harus mendefinisikan representasi pertemanan dan representasi pelanggan juga dalam representasi graf berbobot berarah.

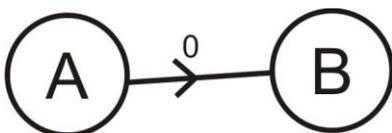
Misal tiap pengguna adalah simpul, maka representasi pertemanan dapat didefinisikan dengan cara memberikan nilai berbeda dari nilai hubungan keanggotaan kelompok pada sisi ganda yang menghubungkan antara kedua teman. Misalnya kita memberi nilai pada sisi ganda yang menghubungkan antara kedua teman dengan 1, sehingga representasi grafnya menjadi:



Gambar 3.7 Pengguna A berteman dengan Pengguna B, representasi graf berbobot berarah

Dapat kita sadari bahwa representasi dengan satu sisi berarah berbobot saja sudah cukup untuk membedakan representasi ini dengan representasi keanggotaan kelompok. Namun, apabila kita menggunakan representasi seperti itu, maka algoritma yang akan digunakan untuk mencari “Apakah A teman dari B?” akan menjadi lebih lama, karena kita harus melakukan pencarian pada sisi keluar dari simpul pengguna A dan pengguna B, dan mengembalikan *true* apabila salah satu dari pencarian mengembalikan *true*. Sedangkan apabila kita menggunakan representasi seperti pada Gambar 3.7, maka pencarian yang harus dilakukan hanya satu kali.

Hubungan pelanggan juga dapat didefinisikan sebagai representasi graf berbobot berarah. Misalkan setiap simpul merepresentasikan pengguna, dan tiap sisi merepresentasikan hubungan pelanggan antara satu pengguna dan suatu pengguna lain, dan sisi tersebut memiliki suatu nilai bobot, misalkan 0, representasi grafnya menjadi:

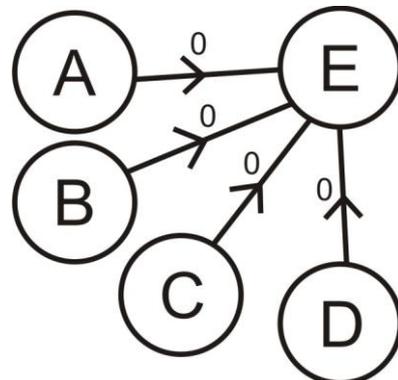


Gambar 3.8 Pengguna A berlangganan ke Pengguna B, representasi graf berbobot berarah

Dapat disadari juga bahwa memberikan bobot sisi yang sama dengan bobot sisi pertemanan kepada bobot

sisi pelanggan sudah cukup untuk membuat representasi ini berbeda dengan representasi pada Gambar 3.7, namun melakukan hal itu membuat ambiguitas ketika melakukan pengecekan “Apakah A merupakan pelanggan B?” (1) atau “Apakah A merupakan teman dari B?” (2) karena istilah yang digunakan untuk kedua representasi berbeda. Misal kita menggunakan asumsi bahwa representasi pelanggan memiliki nilai bobot sisi yang sama pada representasi pertemanan, pada Gambar 3.7, apabila kita ingin menjawab pertanyaan (1) dan (2), maka berturut-turut jawabannya adalah *true* dan *true*. Sedangkan mengacu pada Gambar 3.8, apabila kita mengajukan pertanyaan yang sama, maka berturut-turut jawabannya adalah: *true* dan *true*, dimana pada kedua kasus, pada Gambar 3.8 dan Gambar 3.7 jawabannya yang diberikan salah. Karena itu, membedakan representasi pertemanan pada Gambar 3.7 dan representasi pelanggan pada Gambar 3.8 sudah cukup efisien dan benar.

Bila dilihat dengan seksama, Gambar 3.6 dan Gambar 3.8 hampir mirip, selain nilai bobotnya saja yang berbeda. Setelah menganalisisnya lebih lanjut, muncul sebuah pertanyaan, bagaimana cara membedakan bahwa suatu simpul merupakan pengguna atau kelompok? karena kedua istilah tersebut memang berbeda. Mari kita lihat beberapa pendekatan yang bisa digunakan. Pertama, untuk mengecek apakah suatu simpul merupakan pengguna, kita tinggal mengecek semua sisi keluar dari simpul tersebut, dan apabila ditemukan nilai sisi yang menunjukkan bahwa sisi tersebut adalah representasi pengguna (pada Gambar 3.7 bernilai 1) maka mengembalikan *true*, bila tidak ditemukan, *false*. Sejauh ini cara yang digunakan masih *valid*, walaupun masih harus dilakukan pencarian. Namun masalah baru akan muncul saat kita ingin mengajukan pertanyaan lain, yaitu “Apakah suatu simpul merupakan grup atau *fanpage*?”. Masalah yang muncul tersebut adalah bahwa pada suatu simpul kelompok, keterhubungan yang mungkin terjadi adalah keterhubungan seperti pada gambar berikut:



Gambar 3.9 Pengguna A, B, C, dan D menyukai fanpage/grup E, representasi graf berbobot berarah

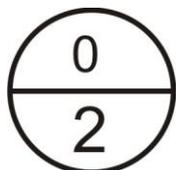
Dari gambar tersebut, dapat dengan mudah diketahui bahwa simpul E tidak mempunyai sisi keluar satu pun, sehingga algoritma pencarian yang harus dilakukan adalah untuk setiap simpul yang ada di graf, cek apakah simpul itu memiliki sisi ke E dengan bobot (dalam hal ini) 0. Algoritma pengecekan seperti itu mungkin berjalan dengan cepat untuk kasus pada Gambar 3.9, namun bagi *Facebook*, yang memiliki 500 juta orang pengguna aktif [1], pencarian ini akan memakan waktu lama. Untuk membuktikannya, akan diambil suatu kasus, yaitu misalkan pengguna aktif merupakan simpul, maka total ada 500 juta simpul, ditambah satu simpul E yang merupakan (misalnya) grup. Lalu 500 juta simpul tersebut saling terhubung satu sama lain, atau dengan kata lain mereka semua saling berteman, sehingga terdapat $500.000.000 \times 499.999.999 = 2.5e+17$ simpul yang harus dicari bobotnya, untuk menentukan apakah sebuah simpul merupakan grup atau pengguna, yang tentu saja akan memakan waktu yang tidak sedikit dan pasti akan membuat pengguna sadar atas waktu *delay* yang diperlukan untuk memproses pengecekan ini. Lebih lanjut, pencarian ini memiliki kompleksitas $O(n^2)$, dengan n adalah simpul yang terdapat pada graf.

Pendekatan kedua, juga pendekatan yang lebih mudah dan cepat, adalah dengan mengubah struktur graf, yaitu dengan memberi nilai penanda pada setiap simpul sebagai penanda apakah suatu simpul adalah pengguna/*fanpage*/grup. Misal untuk suatu simpul *fanpage* kita akan melabeli simpul tersebut dengan nilai 2, seperti gambar berikut:



Gambar 3.10 Representasi simpul dengan label

Namun, pada implementasinya, nama simpul tidak berupa huruf alfabet, namun berupa angka, sehingga representasi yang lebih dekat kepada implementasi bentuknya seperti berikut:



Gambar 3.11 Representasi simpul dengan label, dengan nama simpul berupa indeks

Dengan membuat representasi simpul seperti Gambar 3.11, lebih mudah mengimplementasi representasi tersebut, yaitu menggunakan tabel terpisah. Misalkan untuk melabeli simpul pengguna digunakan nilai 1, dan

untuk simpul grup digunakan nilai 3, sehingga contohnya seperti berikut:

Tabel 3.1 Tabel informasi tipe simpul

Indeks Simpul	0	1	2	3
Info Simpul	1	2	3	1

Misalkan kita beri nama tabel tersebut **nodeInfo**. Dari tabel **nodeInfo**, dapat diketahui informasi tentang tipe simpul tersebut, misalnya untuk mengetahui tipe simpul dengan indeks 2, tinggal mereferensikan ke variabel **nodeInfo[2]**.

Lebih lanjut, tabel tersebut bisa digunakan untuk menyimpan segala informasi yang dibutuhkan oleh pengembang, mulai dari nama, umur, tanggal lahir, dan lain-lain. Caranya, dengan mengubah struktur penampung nilai menjadi tipe bentukan.

Tabel 3.2 Tabel informasi simpul menggunakan tipe bentukan

Indeks Simpul	0	1	2	
Info Simpul	Nama	“Andi”	“Bagus”	“FANPAGE MARK ZUCKERBERG INDONESIA”
	Tipe	1	1	2

Menggunakan representasi tabel pada Tabel 3.2, pengembang bisa dengan bebas membuat sebanyak-banyaknya isi info tabel, tanpa perlu mengorbankan waktu untuk pencarian. Misalkan kita beri nama Tabel 3.2 sebagai **nodeInfo2**. Untuk mendapatkan nama suatu simpul dengan indeks *x*, seseorang tinggal mereferensikan ke variabel **nodeInfo2[x].Nama**.

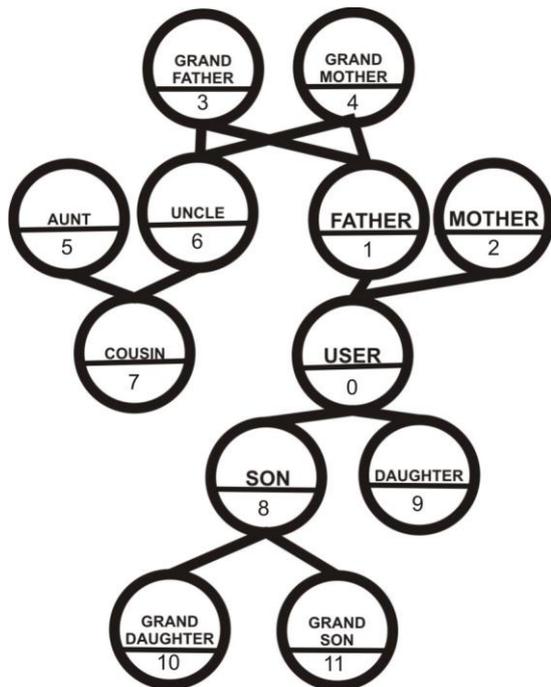
Dengan cara seperti ini, waktu yang diperlukan untuk mengambil data apapun yang berhubungan dengan simpul adalah instan, atau secara kompleksitas algoritma dilambangkan dengan $O(1)$.

Cara pelabelan ini juga dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan persoalan tentang representasi graf silsilah keluarga, yaitu dengan melabeli tiap node keluarga dengan suatu nilai penanda tingkat kekeluargaan pada silsilah keluarga.

Nilai	Representasi
0	Pengguna
1	Ayah
2	Ibu
3	Kakek
4	Nenek

Sehingga algoritma yang digunakan untuk menentukan siapakah yang memiliki tingkatan silsilah adalah seperti berikut: Untuk nilai representasi *x* yang diinginkan, untuk setiap simpul *i* yang ada pada graf

silsilah, apabila nilai representasi dari simpul i adalah x , maka kembalikan x .



Gambar 3.12 Representasi silsilah keluarga dengan label

E. Representasi Lengkap

Setelah dengan teliti membahas tiap representasi yang mungkin, saatnya untuk menggabungkan seluruh representasi yang sudah disajikan pada pembahasan-pembahasan selanjutnya. Secara umum, tiap simpul merepresentasikan pengguna, *fanpage*, ataupun grup, yang dibedakan melalui labelnya. Untuk tiap simpul, nilai penanda bahwa simpul tersebut adalah pengguna, *fanpage*, dan grup berturut adalah 1, 2, dan 3.

Tabel 3.3 Perjanjian Pelabelan Simpul

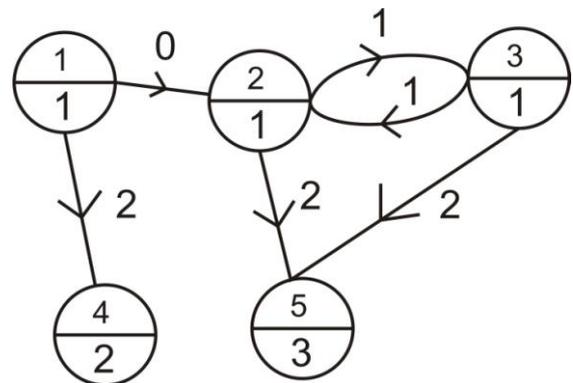
Label Simpul	Tipe Simpul
1	Pengguna
2	<i>Fanpage</i>
3	Grup

Secara umum, tiap sisi/busur merepresentasikan hubungan antara tiap simpul, yang memiliki bobot masing-masing, yang untuk merepresentasikan hubungan pertemanan, hubungan pelanggan, dan hubungan kelompok secara berturut-turut bernilai 0, 1 dan 2.

Tabel 3.4 Perjanjian Pembobotan Sisi

Bobot Sisi	Tipe Sisi
0	Hubungan pelanggan
1	Hubungan pertemanan
2	Hubungan kelompok

Sehingga representasi-representasi tersebut bisa digabungkan, contohnya seperti pada gambar berikut:



Gambar 3.13 Representasi graf lengkap bagi jejaring sosial Facebook

Berdasarkan Gambar 3.12 tersebut, simpul 1 berlangganan kepada simpul 2, dan simpul 2 dan 3 saling berteman. Simpul 1 menyukai *fanpage* simpul 4, lalu simpul 2 dan 3 merupakan anggota grup simpul 5.

Memfaatkan tabel **nodeInfo**, kita dapat memberikan informasi kepada setiap simpul, sehingga representasi ini lebih terasa manusiawi. Misalkan kita menggunakan tabel berikut:

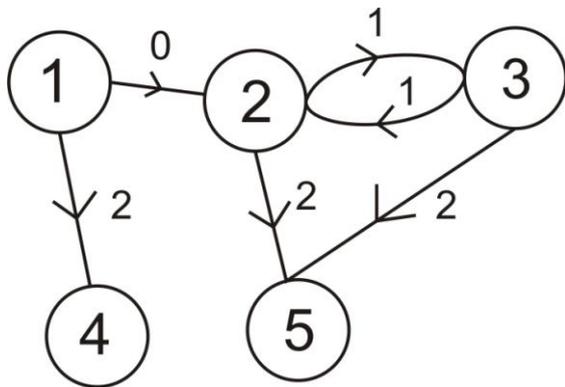
Tabel 3.5 Tabel nodeInfo untuk graf pada Gambar 3.12

Indeks Simpul	1	2	3	
Info Simpul	Nama	“Jais”	“Andrian”	“Habibi”
	Tipe	1	1	1

Indeks Simpul	4	5	
Info Simpul	Nama	“Fanpage Justin Bieber Indonesia”	“Teknik Informatika ITB 2011”
	Tipe	2	3

Sehingga graf tersebut jadi merepresentasikan bahwa pengguna bernama “Jais” menyukai *fanpage* “Fanpage Justin Bieber Indonesia”, dan berlangganan kepada pengguna yang bernama “Andrian”, pengguna bernama “Andrian” dan “Habibi” saling berteman, dan keduanya merupakan anggota dari grup “Teknik Informatika ITB 2011”.

Karena informasi-informasi simpul sudah ditampung pada tabel **nodeInfo**, memberikan suatu simpul dengan label tipe sudah tidak penting lagi, sehingga label tersebut bisa dilepas, meninggalkan hanya indeks simpul pada simpul.



Gambar 3.14 Representasi graf lengkap bagi jejaring sosial Facebook, tanpa label tipe

Sehingga setiap kali kita ingin mengetahui informasi tentang suatu node, kita hanya tinggal mereferensikan kepada tabel **nodeInfo**, setelah mengetahui indeks mana yang akan kita cari dari representasi graf yang kita inginkan.

IV. KESIMPULAN

Jejaring sosial *Facebook* dapat direpresentasikan dengan sebuah graf, dimana graf tersebut terdiri dari simpul dan sisi/busur, yang tiap simpul mewakili pengguna, fanpage, dan grup, serta tiap sisi mewakili hubungan antar simpul, yang terdiri dari hubungan pertemanan, pelanggan, dan keanggotaan. Graf yang digunakan pada representasi ini adalah graf berbobot berarah. Lebih jauh lagi, pada tiap representasi graf *Facebook* juga terdapat tabel **nodeInfo** yang menyimpan segala informasi tentang simpul yang bisa diakses. Pada representasi ini juga terdapat representasi graf untuk silsilah keluarga.

REFERENSI

- [1] <http://blog.facebook.com/blog.php?post=409753352130>, 16 Desember 2012, 16:24
- [2] Munir, Rinaldi. *Matematika Diskrit* (Revisi Keempat). Bandung, Informatika Bandung, 2010, bab. 8.
- [3] Rosen, Kenneth H., *Discrete Mathematics and Its Applications*, 4th, McGraw-Hill International 1999.

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, 18 Desember 2012

Muhammad Harits Shalahuddin Adil Haqqi Elfahmi
13511046