

Aplikasi Graf pada Fitur *Friend Suggestion* di Media Sosial

Octavianus Marcel Harjono - 13513056

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

13513056@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Graf adalah salah satu struktur matematika yang digunakan untuk merepresentasikan relasi di antara objek-objek. Graf biasa digunakan dalam berbagai relasi dan proses di fisika, biologi, dan sistem informasi dan sosial. Ternyata di dalam ilmu sosial, teori graf juga dapat diterapkan di jejaring sosial dengan menganggap individu-individu sebagai simpul dari graf, dan relasi di antara mereka sebagai sisi dari graf. Dalam makalah ini, penulis akan membahas implementasi graf dalam media sosial dan cara sebuah media sosial memberikan fitur *friend suggestion* pada penggunaannya untuk memberi rekomendasi pertemanan dengan pengguna lain.

Keywords—facebook, friend suggestion, graph theory, social media.

I. PENDAHULUAN

Komunikasi adalah hal yang penting yang sangat dibutuhkan oleh setiap manusia. Tanpa komunikasi, manusia tidak bisa hidup karena manusia adalah makhluk sosial yang berarti manusia tidak bisa hidup sendiri. Kini sudah banyak teknologi yang memudahkan kita dalam berkomunikasi seperti *smartphone*, *tablet*, *notebook*, dan lain-lain. Tentunya dalam berkomunikasi kita membutuhkan suatu media untuk berkomunikasi, yaitu media sosial yang sering disebut jejaring sosial.

Di dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan media sosial di dunia meningkat secara signifikan. Media sosial seperti facebook, twitter, dan lain-lain semakin banyak digunakan oleh orang-orang di dunia untuk berkomunikasi. Media sosial ini sangat berperan penting dalam menghubungkan relasi antara satu individu dengan individu lain, atau satu organisasi dengan organisasi lain.

Seiring bertambahnya pengguna media sosial, semakin sulit juga untuk mencari orang yang kita kenal hanya dengan beberapa informasi saja, seperti nama, atau tanggal lahir, karena tidak menutup kemungkinan akan banyak pengguna di dunia yang memiliki nama yang sama atau tanggal lahir yang sama. Karena itu, beberapa media sosial membuat fitur *friend suggestion*.

Friend suggestion adalah fitur yang dipakai media sosial untuk memberikan daftar beberapa pengguna media sosial tersebut yang mungkin kita kenal berdasarkan

informasi yang kita punya. Fitur ini adalah salah satu fitur dasar di jejaring sosial dengan tujuan untuk membantu pengguna media sosial tersebut dalam membuat lebih banyak relasi. Salah satu informasi penting dari pengguna yang digunakan untuk fitur ini adalah *common friends*. Media sosial yang mempunyai fitur *friend suggestion* menggunakan daftar teman yang kita punya, kemudian mencocokkannya dengan pengguna lain. Jika kita terapkan dengan teori graf, maka kita bisa menganggap pengguna media sosial sebagai simpulnya dan relasi pertemanan yang menghubungkan pengguna-penggunanya sebagai sisi dari sebuah graf.

Social Media Landscape



Gambar 1 : Contoh-contoh media sosial (<http://www.siliconcaribe.com/wp-content/uploads/2009/11/socialmedialand.jpg>)

II. LANDASAN TEORI

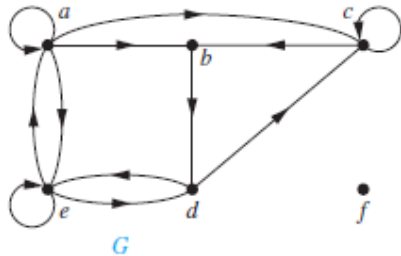
A. Teori Graf

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Graf merupakan himpunan dari simpul-simpul (vertices) yang tidak kosong dan himpunan sisi (edges) yang menghubungkan sepasang simpul. Notasi untuk graf adalah $G = (V, E)$ dimana G adalah Graf, V adalah himpunan dari simpul-simpul v_1, v_2, \dots, v_n dan E adalah himpunan dari sisi-sisi e_1, e_2, \dots, e_n .

Graf terbagi menjadi beberapa jenis. Berdasarkan ada atau tidaknya gelang (sisi ganda) pada graf, graf dibagi menjadi dua jenis, yaitu graf sederhana dan graf tak sederhana. Graf sederhana adalah graf yang tidak mengandung gelang, sedangkan graf tak-sederhana adalah graf yang mengandung sisi ganda.

Berdasarkan orientasi arah pada sisi, graf dibagi menjadi dua jenis yaitu graf tak-berarah dan graf berarah. Graf berarah adalah graf yang mempunyai arah.

Berdasarkan bobot, graf dibagi menjadi dua jenis yaitu graf berbobot dan graf tak-berbobot. Graf berbobot adalah graf yang pada setiap sisinya memiliki bobot/harga, sedangkan graf tak-berbobot tidak memiliki bobot.



Gambar 2 : Contoh sebuah Graf G
(Rosen, K.H., Discrete Mathematics and Its Applications, 2006, McGraw-Hill. [1])

Terminologi Graf:

1. Ketetanggaan (adjacent)
Dua buah simpul dikatakan bertetangga bila keduanya terhubung langsung. Contoh, simpul a dengan b di Gambar 2.
2. Bersisian (incidency)
Untuk sembarang sisi $e = (v_j, v_k)$ dikatakan e bersisian dengan simpul v_j , atau e bersisian dengan simpul v_k .
3. Simpul terpercil (isolated vertex)
Simpul terpercil ialah simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya. Contoh, simpul f di Gambar 2.
4. Graf kosong (null graph / empty graph)
Graf kosong adalah graf yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong (N_n).
5. Derajat (degree)
Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Contoh, simpul e di Gambar 2 memiliki derajat lima.
6. Lintasan (path)
Lintasan yang panjangnya n dari simpul awal v_0 ke simpul tujuan v_n di dalam graf G ialah barisan berselang-seling simpul-simpul dan sisi-sisi yang berbentuk $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, v_{n-1}, e_n, v_n$ 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.
Ada lintasan Euler dan lintasan Hamilton. Lintasan Euler adalah lintasan yang melalui

masing-masing sisi tepat satu kali, sedangkan lintasan Hamilton adalah lintasan yang melewati masing-masing simpul tepat satu kali.

7. Siklus (cycle) atau sirkuit (circuit)
Siklus atau sirkuit adalah lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama. Ada sirkuit Euler dan sirkuit Hamilton. Sirkuit Euler adalah sirkuit yang melalui masing-masing sisi tepat satu kali, sedangkan sirkuit Hamilton adalah sirkuit yang melewati masing-masing simpul tepat satu kali kecuali simpul asal (sekaligus simpul akhir), yaitu dilewati dua kali.
 8. Terhubung (connected)
Dua buah simpul disebut terhubung jika terdapat lintasan di antara dua simpul tersebut.
 9. Upagraf (subgraph) dan komplemen upagraf
Misalkan $G = (V, E)$ adalah sebuah graf. $G_1 = (V_1, E_1)$ adalah upagraf dari G jika V_1 subset dari V dan E_1 subset dari E.
Komplemen dari upagraf G_1 terhadap G adalah graf $G_2 = (V_2, E_2)$ sedemikian sehingga $G_2 = E - E_1$, dan V_2 adalah himpunan simpul yang anggota-anggota E_2 bersisian dengannya.
 10. Upagraf rentang (spanning subgraph)
Upagraf $G_1 = (V_1, E_1)$ dari $G = (V, E)$ dikatakan upagraf rentang jika G_1 mengandung semua simpul dari G.
 11. Cut-set
Cut-set adalah himpunan sisi yang bila dibuang dari G menyebabkan G tidak terhubung. Cut-set selalu menghasilkan dua buah komponen.
 12. Graf berbobot (weighted graph)
Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga / bobot.
- Beberapa graf khusus:
1. Graf lengkap
Graf lengkap adalah graf yang setiap simpulnya mempunyai sisi ke semua simpul lainnya. Graf lengkap dengan jumlah simpul n dilambangkan dengan K_n
 2. Graf lingkaran
Graf lingkaran adalah graf yang setiap simpulnya berderajat dua. Graf lingkaran dengan jumlah simpul n dilambangkan dengan C_n .
 3. Graf teratur
Graf teratur adalah graf yang setiap simpulnya mempunyai derajat yang sama.
 4. Graf bipartite
Graf bipartite adalah graf yang himpunan simpulnya dapat dipisah menjadi dua himpunan bagian V_1 dan V_2 sedemikian sehingga setiap sisi pada G menghubungkan sebuah simpul di V_1 ke sebuah simpul di V_2 . Graf bipartite dinyatakan sebagai $G(V_1, V_2)$
- B. Media Sosial

Media sosial adalah sebuah media online yang memberi fasilitas kepada penggunanya agar dapat saling berbagi, berpartisipasi. Blog dan jejaring sosial merupakan bentuk media sosial yang paling umum digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia.

a. Sejarah Media Sosial

Situs jejaring sosial pertama, yaitu Sixdegrees.com mulai muncul pada tahun 1997. Situs ini memiliki aplikasi untuk membuat profil, menambah teman, dan mengirim pesan. Lalu setelah sixdegrees.com, mulai bermunculan situs-situs lainnya seperti pada tahun 2002 muncul friendster.

b. Pertumbuhan media sosial

Pesatnya perkembangan media sosial kini dikarenakan semua orang seperti bisa memiliki media sendiri, dan juga agar lebih mudah untuk berkomunikasi dengan orang lain tanpa harus melangkah keluar dari rumah. Terbukti pada bulan Juni 2014, pengguna aktif salah satu media sosial terkenal, Facebook, mencapai 1,3 milyar pengguna. Ini menunjukkan pesatnya pertumbuhan media sosial di dunia.

c. Peran media sosial

Dengan maraknya penggunaan media sosial, tentu memiliki peran terhadap masyarakat. Perannya pun ada yang positif dan negatif. Peran positifnya yaitu dapat dijadikan sebagai sarana diskusi, berbagi, bertukar informasi dalam jangkauan yang luas, mempererat hubungan dengan teman dengan cara berkomunikasi melalui media sosial, dan lain-lain. Peran negatifnya yaitu tergantikannya kehidupan sosial, tersebarnya data penting, kejahatan, dan lain-lain.

C. Friend Suggestion

Friend Suggestion adalah salah satu fitur yang dimiliki beberapa media sosial untuk memberikan rekomendasi pengguna lain yang mungkin kita kenal. Fitur ini sangat bergantung terhadap informasi yang dimiliki pengguna. Fitur ini mengolah informasi yang dimiliki pengguna, kemudian dicocokkan dengan informasi yang dimiliki pengguna lain. Informasi yang diolah dapat berupa common friends dari kedua pengguna media sosial, dapat berupa tempat tinggal, sekolah, hobi, komunitas, dan lain-lain.



Gambar 2 : Contoh fitur friend suggestion di jejaring

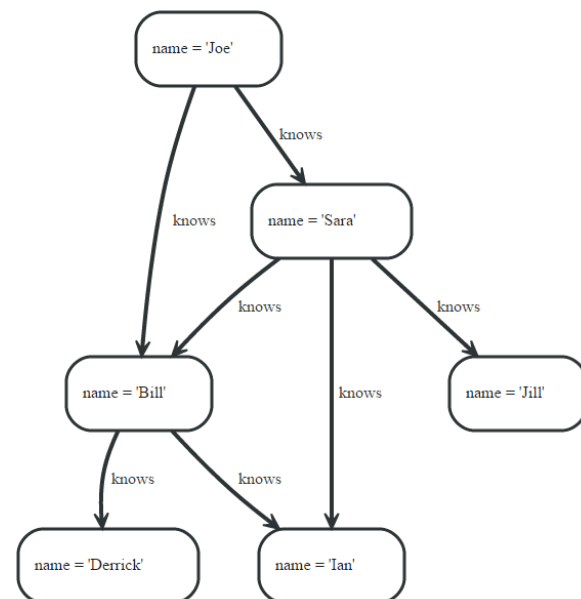
sosial facebook

(<http://mirolta.com/wp-content/uploads/2012/09/facebook-friend-suggestion.jpg>)

Fitur friend suggestion berguna bukan hanya pada individu pengguna media sosial, tetapi juga organisasi-organisasi, fan-page, bisnis, dan lain-lain. Hal ini karena fitur ini bukan hanya mencari teman melalui common friends / mutual friends saja, tetapi juga dari apa yang pengguna tersebut suka lakukan, hobi, musik, tempat tinggal, dan lain-lain.

III. PENGGUNAAN GRAF DALAM FITUR FRIEND SUGGESTION

Misal terdapat graf pertemanan di sebuah media sosial seperti gambar berikut:



Gambar 3 : Contoh graf pertemanan di media sosial (<http://neo4j.com/docs/stable/cypher-cookbook-friend-finding.html>)

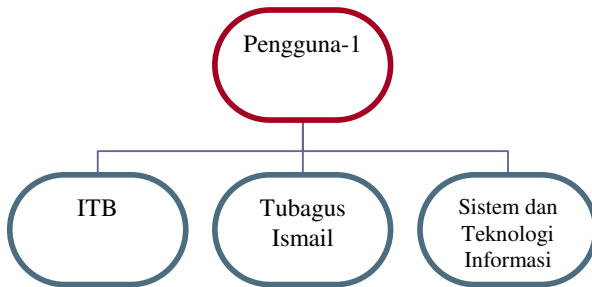
Di dalam media sosial, seharusnya graf yang digunakan adalah graf tak-berarah, atau jika menggunakan arah, setiap sisi ditambahkan, selalu tambahkan sisi pada simpul yang sama dengan arah berkebalikan.

Untuk mencari teman dari temannya Joe yang belum menjadi teman dengan Joe, kita perlu mencari seluruh lintasan dari Joe ke seluruh pengguna dengan melewati simpul teman-temannya (dalam kasus ini yaitu Sara dan Bill). Bill mempunyai tiga teman, yaitu Joe sendiri, Ian dan Derrick. Sedangkan Sara mempunyai empat teman, yaitu Joe sendiri, Bill, Ian, dan Jill. Perhatikan bahwa dalam friend suggestion, yang dicari adalah lintasan, bukan sirkuit, sehingga tidak boleh kembali lagi ke Joe, karena ini berarti pengguna tersebut sudah berteman dengan Joe. Seperti pada kasus Sara. Joe berteman dengan Sara, dan Sara berteman dengan Bill. Tetapi Bill tidak

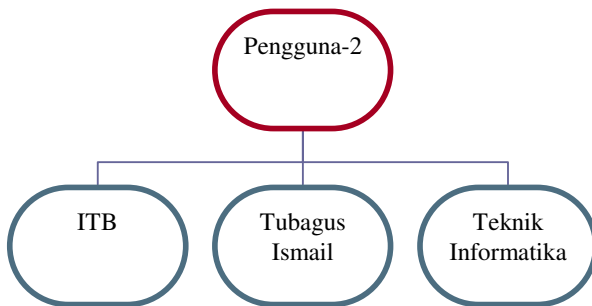
dimasukkan ke dalam *friend suggestion* di pengguna Joe, karena Joe sudah berteman dengan Bill.

Untuk memperkuat prediksi dari fitur ini, dalam skala besar, seluruh lintasan menuju pengguna yang belum menjadi teman dihitung, atau biasa kita kenal dengan istilah *common friends / mutual friends*. Sehingga, semakin banyak *common friends*, maka kemungkinannya semakin besar juga bahwa pengguna tersebut saling mengenal satu sama lain karena jika digambarkan dalam graf, mereka seperti berada di dalam sebuah lingkaran pertemanan, hanya kurang satu sisi yang menghubungkan kedua pengguna yang belum menjadi teman tersebut. Dalam kasus Joe pada Gambar 3, maka teman yang disarankan untuk Joe adalah Ian, karena terdapat dua lintasan berbeda dari Joe ke Ian tanpa membuat sirkuit yang membuatnya kembali lagi ke Joe. Kemudian dilanjutkan dengan Derrick dan Jill karena terdapat satu lintasan ke masing-masing pengguna media sosial tersebut.

Selain penerapan graf dalam *friend suggestion* dilakukan berdasarkan *common friends*, penerapan graf juga dapat dilakukan berdasarkan kesamaan-kesamaan yang dimiliki pengguna. Perhatikan gambar berikut ini



Gambar 4 : Contoh pengguna-1



Gambar 5 : Contoh pengguna-2

Hal ini pun seperti penerapan pada *common friends*, hanya saja teman dari pengguna diganti oleh data pengguna, seperti pada contoh adalah tempat kuliah, tempat tinggal, dan jurusan. Pengguna-1 dan pengguna-2 sama-sama kuliah di universitas yang sama dan tinggal di daerah yang sama, maka ada kemungkinan pengguna-1 dan pengguna-2 saling kenal meskipun berbeda jurusan. Tentu saja dalam skala besar, pencarian ini tidak hanya berdasarkan tiga *parameter*, tetapi lebih, untuk prediksi yang lebih akurat.

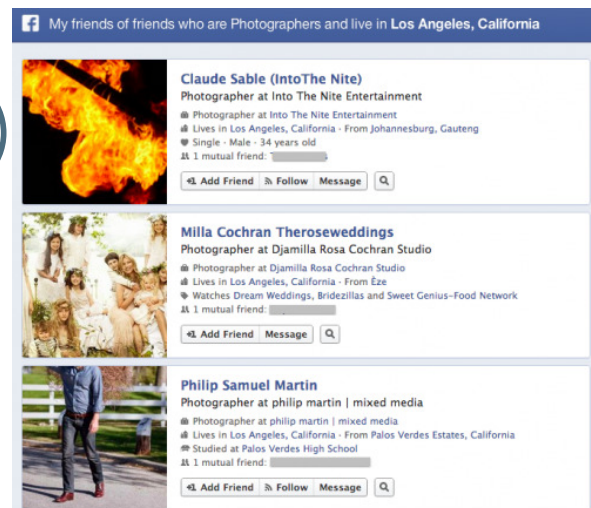
IV. MANFAAT PENGGUNAAN TEORI GRAF DALAM FITUR *FRIEND SUGGESTION*

Penerapan teori graf pada fitur *friend suggestion* bermanfaat besar terhadap jejaring sosialnya sendiri. Karena secara garis besar terdapat dua jenis pencarian dalam fitur ini yaitu menggunakan *social graph* dan *interest graph*.

Social graph adalah implementasi dari graf dengan pencarian menggunakan *common friends*. Pencarian ini dilakukan secara menyeluruh, sehingga apabila kita menemukan pengguna lain yang belum menjadi teman, jejaring sosial tersebut akan mengolah informasi kedua pengguna tersebut, dan mencatat jumlah *common friends*, dalam hal ini yaitu jumlah lintasan dari simpul pengguna-1 ke simpul pengguna-2 tanpa membuat sirkuit ke pengguna-1. Lalu jika banyaknya lintasan termasuk cukup tinggi, maka pengguna-2 dimasukkan ke *friend suggestion* di pengguna-1.

Interest graph adalah implementasi dari graf dengan pencarian menggunakan informasi dari pengguna seperti hobi, tempat yang pernah dikunjungi, jenis musik yang disukai, dan lain-lain. Selain di dalam jejaring sosial, implementasi dari *interest graph* ini sendiri lebih banyak digunakan di situs-situs belanja seperti amazon.com. Pengguna yang telah membeli barang tertentu akan dicatat jenis barangnya, sehingga pada saat pengguna kembali ke situs tersebut, akan muncul rekomendasi barang-barang lain yang implementasinya hampir sama dengan implementasi pada *friend suggestion*, hanya saja ini terhadap barang.

Selain situs jejaring sosialnya tersebut yang memberikan rekomendasi kepada pengguna, pengguna sendiri pun dapat melakukan pencarian dengan kondisi-kondisi tertentu, sehingga akan muncul pengguna lain dengan kondisi yang sudah ditetapkan pengguna.



Gambar 6 : Contoh pencarian temannya teman (*friends of friends*) di jejaring sosial Facebook yang merupakan fotografer dan tinggal di Los Angeles, California. (<http://www.insidefacebook.com/wp->

V. KESIMPULAN

Sebagian besar penggunaan Graf yang banyak diaplikasikan jejaring sosialnya, tetapi ternyata dapat juga diaplikasikan terhadap fitur-fitur yang terdapat di jejaring sosialnya sendiri, salah satunya yaitu fitur *friend suggestion* yang terdapat di banyak jejaring sosial. Implementasi fitur ini menggunakan Graf dapat memudahkan dalam melakukan pencarian teman yang mungkin kita kenal dan meningkatkan keakuratannya.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama, penulis ingin mengucapkan syukur ke Tuhan Yang Maha Esa, karena oleh rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan makalah ini. Penulis juga berterima kasih kepada dosen yang sudah memberikan tugas makalah ini yaitu Dr. Ir. Rinaldi Munir, karena atas bimbingan beliau penulis mampu membuat tulisan ini.

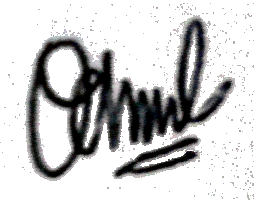
REFERENCES

- [1] Munir, Rinaldi, "Matematika Diskrit", Informatika, Bandung: 2010.
- [2] Rosen, K.H., Discrete Mathematics and Its Applications, 2006, McGraw-Hill.
- [3] <http://courses.cs.washington.edu/courses/cse140/13wi/homework/hw4/homework4.html>, 10 Desember 2014.
- [4] <http://www.statisticbrain.com/facebook-statistics/>, 10 Desember 2014.
- [5] <https://www.udemy.com/blog/how-does-facebook-suggest-friends/>, 10 Desember 2014.
- [6] <http://www.insidefacebook.com/2013/01/16/graph-search-a-recommendation-engine-only-facebook-could-power/>, 10 Desember 2014.

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, 10 Desember 2014



Octavianus Marcel Harjono (13513056)