

Aplikasi Graf dalam Menentukan *Friend Recommendation* pada Media Sosial

Anissa Putri Dinanti - 13517121
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13517121@std.stei.itb.ac.id

Abstrak — Media sosial merupakan wadah bagi seluruh penduduk di dunia untuk saling terhubung dan berpartisipasi aktif untuk berinteraksi dengan penduduk lainnya tanpa adanya batasan wilayah yang menghalangi. Dengan adanya media sosial ini memudahkan pengguna untuk berinteraksi dengan efektif dan efisien. Dalam setiap media sosial memiliki fitur masing-masing untuk melengkapi aplikasi tersebut. Salah satu fitur yang selalu ada di setiap media sosial ialah fitur *friend recommendation* atau *friend suggestion*. Fitur ini akan menyediakan daftar pengguna yang kemungkinan dikenal oleh pengguna lainnya. Fitur ini sangat memudahkan pengguna untuk mencari temannya dan mengetahui pengguna lain yang memiliki kesamaan yang sama dengannya. Pengimplementasian dari fitur ini erat kaitannya dengan teori graf pada matematika diskrit. Fitur *friend recommendation* memerlukan graf untuk mengetahui kesamaan antarpengguna, baik kesamaan teman, identitas diri, ataupun kesukaan. Penggunaan graf dalam fitur ini sangat memudahkan dalam pembuatan daftar *friend recommendation*.

Kata Kunci — Media sosial, *Friend Recommendation*, *Friend Suggestion*, Teman, Graf.

I. PENDAHULUAN

Manusia merupakan makhluk sosial. Sudah hakikatnya sebagai manusia tidak dapat hidup sendirian dan tidak dapat terpisah dari kehidupan bersosial. Dalam hal ini, manusia memerlukan interaksi dengan sesama manusia lainnya untuk melengkapi kebutuhan hidupnya sehari-hari.

Pada era digital ini, interaksi antarmanusia tidak hanya dapat dilakukan dengan interaksi secara langsung dengan bertatap muka saja, tetapi juga dapat dilakukan dengan interaksi secara tidak langsung. Contohnya ialah dengan menggunakan jaringan internet yang sudah beredar luas saat ini. Internet sudah bukan hal yang asing lagi didengar oleh seluruh penduduk di dunia saat ini. Internet sangat memudahkan manusia untuk berinteraksi, apalagi dengan fitur-fitur yang sudah dikembangkan saat ini. Contohnya dengan penggunaan media sosial yang saat ini marak digunakan oleh semua kalangan di seluruh negeri.

Penggunaan media sosial memudahkan manusia untuk berkomunikasi dengan berinteraksi dengan sesamanya. Hal ini membuat interaksi sosial menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien. Pengguna media sosial tidak perlu membuang-waktu waktunya untuk bertemu secara langsung hanya untuk berkomunikasi. Dengan media sosial, pengguna dapat dengan mudah saling bertukar pesan atau dapat menghubungi dengan

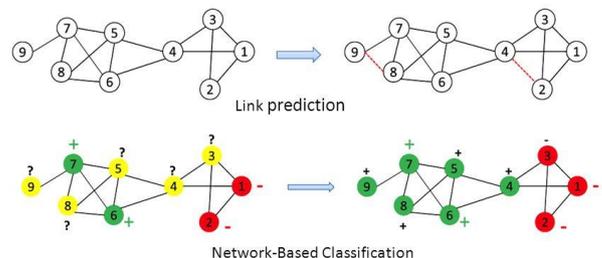
saling menelepon. Bahkan saat ini, sudah tersedia fitur untuk *video call*.

Kemudahan media sosial juga terdapat pada fitur-fitur canggih lainnya. Seperti kemudahan untuk mencari teman di berbagai media sosial tersebut. Pada setiap media sosial terdapat fitur *friend recommendation*. Yaitu fitur yang disediakan *platform* tersebut untuk merekomendasikan teman yang sesuai dan mungkin dikenal dengan pengguna dari media sosial tersebut. Fitur ini membaca jaringan pertemanan pengguna dan kesamaan antara satu pengguna dengan pengguna lainnya. Fitur ini juga membaca *track record* pengguna dalam berbagai hal seperti hal-hal yang baru saja dicari dan sedang disukai. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan implementasi dari graf.

Graf merupakan sebuah struktur diskrit dari matematika yang direpresentasikan ke dalam bentuk simpul dan sisi. Dalam implementasi *friend recommendation*, simpul direpresentasikan sebagai pengguna dari media sosial dan sisi dari graf tersebut sebagai hubungan atau relasi antarpengguna tersebut. Hubungan atau relasi ini contohnya adalah kesamaan-kesamaan yang dimiliki oleh antarpengguna.

Classification and Recommendation

- Common in social media applications
 - Tag suggestion, Product/Friend/Group Recommendation



Gambar 1. Contoh penggunaan graf pada rekomendasi berdasarkan suatu klasifikasi

(sumber: <https://slideplayer.com/slide/3189774/>)

Dalam makalah ini akan dibahas lebih lanjut mengenai aplikasi dari graf untuk menentukan *friend recommendation* pada media sosial. Khususnya kepada bagaimana cara kerja graf mencari dan menentukan individu yang termasuk ke daftar

friend recommendation pengguna.

II. DASAR TEORI

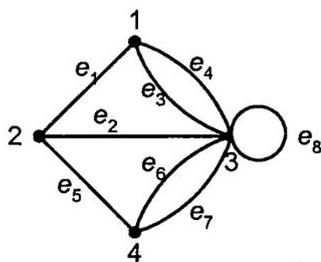
A. Teori Graf

Graf adalah struktur diskrit dari objek-objeknya dan hubungan antarobjek tersebut. Secara matematis, graf diartikan sebagai pasangan himpunan yang terdiri dari himpunan simpul dan sisi. Sisi dalam graf merupakan garis yang menghubungkan antara satu simpul dengan simpul lainnya. Graf dinotasikan dengan $G = (V, E)$. Dengan G adalah graf, V adalah himpunan dari simpul-simpul yang tidak kosong, dan E adalah himpunan dari sisi.

Sebuah graf minimal harus mempunyai sebuah simpul, namun tidak harus memiliki sebuah sisi. Graf yang hanya memiliki sebuah simpul dan tanpa satu sisi pun disebut graf trivial.

Penamaan simpul pada graf dapat dilakukan dengan menggunakan huruf dari $a-z$ dan/atau menggunakan bilangan asli. Sedangkan untuk penamaan sisi dalam graf dapat dinyatakan dengan lambang e_1, e_2, e_3 , dan seterusnya. Penamaan sisi juga dapat dilakukan dengan pasangan dari simpul. Contohnya sebuah sisi yang menghubungkan simpul a dan simpul b dapat ditulis dengan pasangan (a, b) .

Secara geometri, graf adalah gambaran dari satu atau lebih noktah atau yang biasa disebut simpul di dalam bidang dwimatra yang dihubungkan oleh garis atau sisi.



Gambar 2. Contoh gambar graf
(sumber: Matematika Diskrit oleh Rinaldi Munir, halaman 381)

Graf memiliki banyak jenis sesuai dengan bagaimana dikelompokkannya graf tersebut. Pengelompokan graf dilakukan dengan berdasarkan ada atau tidaknya sisi ganda atau gelang pada graf, berdasarkan jumlah simpul, dan berdasarkan ada atau tidaknya arah pada sisi.

Berdasarkan ada atau tidaknya sisi ganda dan gelang, graf dibedakan menjadi dua jenis, yaitu graf sederhana dan graf tak-sederhana. Graf sederhana merupakan graf yang tidak memiliki gelang (*loop*) pada seluruh simpulnya dan tidak memiliki sisi ganda pada seluruh sisinya. Pada graf ini, sisi bukanlah pasangan terurut sehingga urutan menuliskan simpul akan menjadi sama saja. Selanjutnya, graf tak-sederhana merupakan graf yang memiliki sisi ganda dan/atau gelang. Graf tak-sederhana dapat dibagi lagi menjadi graf ganda dan graf semu. Graf ganda ialah graf di dalamnya terdapat sisi ganda saja namun tidak memiliki gelang. Sisi ganda adalah sisi yang menghubungkan dua simpul dengan lebih dari satu sisi.

Sedangkan, graf semu ialah graf yang terdapat gelang pada grafnya. Jika pada suatu graf yang memiliki gelang juga memiliki sisi ganda, maka graf tersebut juga termasuk graf semu. Gelang adalah sisi pada suatu simpul yang terhubung ke simpul itu sendiri. Jika melakukan perhitungan jumlah sisi dengan graf yang memiliki gelang, maka sisi gelang tersebut dihitung menjadi dua buah sisi.

Selanjutnya, berdasarkan orientasi arah graf secara umum dibagi menjadi dua bagian, yaitu graf tak-berarah dan graf berarah. Graf tak-berarah merupakan graf yang tidak memiliki orientasi arah. Pada graf ini, penulisan urutan pasangan simpul yang terhubung tidak berpengaruh apa-apa. Sedangkan, graf berarah ialah graf yang dilengkapi dengan orientasi arah. Sisi berarah dalam graf disebut busur. Pada graf berarah, penulisan urutan simpul yang terhubung berpengaruh terhadap arah busur tersebut. Sehingga urutan penulisan simpul harus diperhatikan sesuai dengan arah dari busur yang dimaksud. Pada graf berarah terdapat penamaan simpul asal dan simpul terminal. Simpul asal adalah simpul yang merupakan arah dari kedatangan busur. Sedangkan simpul terminal ialah simpul yang merupakan arah dari tujuan yang dituju oleh busur. Pada graf berarah, sisi gelang diperbolehkan ada. Tetapi untuk sisi ganda tidak diperbolehkan.

Di dalam graf, terdapat beberapa terminologi dasar yang sangat penting untuk diketahui. Terminologi ialah ilmu yang berkaitan dengan istilah dan penggunaannya. Berikut adalah beberapa terminologi dasar tersebut.

1. Bertetangga (*Adjacent*)

Sebuah graf tak-berarah dikatakan bertetangga jika dan hanya jika terdapat dua buah simpul yang terhubung langsung dengan sebuah sisi.

Sedangkan dalam graf berarah, simpul yang bertetangga ialah jika memiliki busur yang menghubungkan kedua simpul tersebut.

2. Bersisian (*Incident*)

Sebuah sisi dikatakan bersisian jika dalam sebuah graf suatu sisi menghubungkan dua buah simpul tertentu. Contohnya, pada sisi $e = (u, v)$, sisi e disebut bersisian dengan simpul u dan simpul v .

3. Simpul Terpencil (*Isolated Vertex*)

Suatu simpul dikatakan simpul terpencil jika ia tidak mempunyai satupun sisi yang bersisian dengannya dan tidak bertetangga dengan simpul-simpul lainnya.

4. Graf Kosong (*Null Graph* atau *Empty Graph*)

Graf kosong ialah graf yang memiliki simpul namun sisi-sisinya merupakan himpunan kosong atau tidak memiliki sisi sama sekali.

5. Derajat (*Degree*)

Derajat pada simpul dalam graf tak-berarah adalah jumlah sisi yang bersisian dengan suatu simpul tersebut. Derajat dinotasikan sebagai $d(v)$, yang artinya derajat dari simpul v .

Pada simpul terpencil, derajatnya adalah 0. Sedangkan pada sisi gelang, derajatnya dihitung dua. Dan simpul yang berderajat satu biasa disebut dengan anting-anting. Dalam graf berarah, derajat suatu simpul dibagi menjadi dua macam, yaitu jumlah busur sebagai simpul asal dan jumlah busur sebagai simpul terminal. Notasi derajat dalam graf berarah, dinyatakan dengan $d_{in}(v)$ untuk

derajat masuk atau jumlah busur yang masuk ke simpul v , sedangkan $d_{out}(v)$ untuk derajat keluar atau jumlah busur yang keluar dari simpul v . Sedangkan jumlah busur pada suatu graf berarah dapat dihitung dengan $d(v) = d_{in}(v) + d_{out}(v)$.

6. Lintasan (*Path*)

Lintasan dalam graf ialah sisi-sisi dari suatu graf yang panjangnya n dan berawal dari simpul awal v_0 ke simpul tujuan v_n dengan barisan yang saling berselang-seling antara simpul dan sisinya.

Pada graf sederhana, untuk menuliskan lintasan cukup dengan barisan simpulnya saja. Sedangkan untuk graf tak-sederhana, sisi yang digunakan perlu dituliskan.

Sebuah lintasan dikatakan lintasan sederhana jika semua simpul yang dilaluinya berbeda dan setiap sisinya hanya dilalui satu kali. Lintasan yang awal simpulnya dan akhir simpulnya pada simpul yang sama disebut lintasan tertutup, sedangkan sebaliknya, jika awal dan akhir simpulnya pada simpul yang berbeda maka disebut lintasan terbuka.

7. Siklus (*Cycle*) atau Sirkuit (*Circuit*)

Sirkuit atau siklus adalah lintasan yang awalan dan akhirannya pada sebuah simpul yang sama. Panjang sirkuit adalah banyaknya sisi pada sirkuit tersebut. Sirkuit sederhana ialah jika pada sebuah sirkuit setiap sisi yang dilewatinya berbeda.

8. Terhubung (*Connected*)

Dua buah simpul pada graf dikatakan terhubung jika terdapat lintasan yang menghubungkan kedua simpul tersebut. Jika dalam suatu graf semua simpulnya terhubung maka graf tersebut disebut graf terhubung.

Graf yang terdiri atas hanya dengan satu simpul saja juga disebut graf terhubung karena simpulnya terhubung dengan dirinya sendiri.

Keterhubungan antara dua buah simpul dalam graf berarah terdapat dua jenis, yaitu terhubung kuat dan terhubung lemah. Simpul yang terhubung kuat ialah jika ada lintasan berarah bolak-balik antara dua buah simpul. Sedangkan, simpul yang terhubung lemah jika dua buah simpul terhubung tetapi tidak bolak-balik. Jika setiap simpulnya terhubung kuat maka graf tersebut disebut graf terhubung kuat. Sedangkan sebaliknya jika tidak maka termasuk graf terhubung lemah.

9. Upagraf (*Subgraph*) dan Komplemen Upagraf

Upagraf adalah bagian dari sebuah graf. Sedangkan komplemen dari upagraf ialah bagian yang tidak termasuk dalam upagraf namun tetap termasuk dalam sebuah graf tersebut.

Pada graf tidak terhubung, graf tersebut artinya terdiri dari beberapa komponen terhubung. Komponen terhubung ialah upagraf terhubung dari suatu graf yang tidak terdapat dalam upagraf terhubung lainnya. Setiap komponen terhubung pada suatu graf tersebut akan saling lepas.

10. Upagraf Merentang (*Spanning Subgraph*)

Sebuah upagraf dikatakan upagraf merentang jika semua setiap simpul pada graf termasuk ke dalam himpunan simpul-simpul upagraf.

11. *Cut-Set*

Cut-set pada graf adalah himpunan sisi pada graf terhubung yang bila dibuang menyebabkan graf tersebut tidak terhubung lagi. *Cut-set* akan selalu menghasilkan dua buah komponen terhubung. Pada suatu *cut-set* tidak dapat mengandung himpunan bagian yang juga terdapat *cut-set* lainnya.

12. Graf Berbobot (*Weighted Graph*)

Suatu graf dikatakan berbobot jika setiap sisinya terdapat sebuah harga atau bobot. Bobot ini dapat berbeda antara yang satu dengan yang lainnya.

Selanjutnya, pada graf terdapat beberapa graf sederhana khusus yang dapat diklasifikasikan menjadi sebagai berikut.

1. Graf Lengkap (*Complete Graph*)

Suatu graf dikatakan graf lengkap apabila setiap simpulnya mempunyai sisi ke semua simpul lainnya. Graf lengkap dilambangkan dengan K_n . Dan setiap simpulnya berderajat $n-1$. Jumlah sisi pada graf lengkap adalah $n(n-1)/2$.

2. Graf Lingkaran

Graf lingkaran ialah graf yang derajat setiap simpulnya berjumlah dua buah. Graf lingkaran dilambangkan dengan C_n . Simpul terakhir pada graf lingkaran akan terhubung ke simpul pertama, sehingga graf tersebut akan membentuk sebuah lingkaran.

3. Graf teratur (*Regular Graphs*)

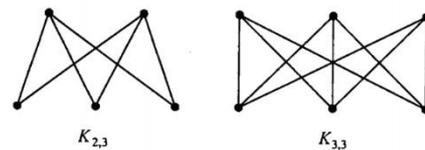
Pada graf teratur setiap simpulnya mempunyai jumlah derajat yang sama. Sebuah graf lengkap juga termasuk graf teratur dengan derajat $n-1$. Dan graf lingkaran juga termasuk graf teratur dengan derajat dua. Jumlah sisi pada graf teratur berjumlah $nr/2$.

4. Graf Bipartit (*Bipartite Graph*)

Suatu graf jika himpunan simpul-simpulnya dapat dikelompokkan menjadi dua bagian disebut graf bipartit. Setiap simpul pada suatu kelompok tidak bertetangga dengan simpul lainnya dari kelompok yang sama.

Graf bipartit lengkap ialah jika setiap simpul pada suatu kelompok bertetangga dengan semua simpul lainnya pada kelompok yang berbeda.

Graf bipartit lengkap dinyatakan dengan lambang $K_{m,n}$. Dan jumlah sisinya adalah mn .



Gambar 3. Contoh beberapa graf bipartite (sumber: Matematika Diskrit oleh Rinaldi Munir, halaman 381)

B. Media Sosial

Media sosial merupakan sebuah bentuk baru dari media yang melibatkan partisipasi aktif penggunaannya. Perkembangan media menurut zamannya dibagi menjadi dua, yaitu *broadcast* dan interaktif. Pada masa *broadcast*, media masih terlihat hanya disentralisasi untuk sebagian masyarakat dalam penyebaran

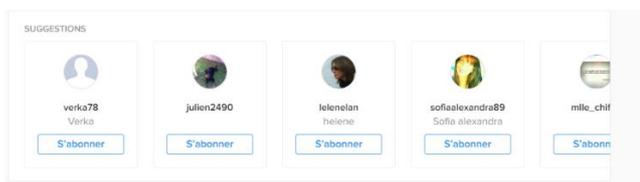
pesannya, contoh media pada saat itu ialah radio, stasiun televisi, perusahaan koran, dan produksi film. Masyarakat masih sulit untuk memberikan *feedback* berupa kritik dan saran kepada perusahaan media-media zaman dahulu. Pemberian *feedback* hanya dapat dilakukan dengan pemberian pesan secara personal atau telepon.

Dengan perkembangan teknologi, era media yang baru telah lahir. Interaksi antarindividu menjadi semakin luas dan dapat dilakukan dengan skala besar. Interaksi ini juga dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Pada era inilah lahir media sosial yang menjadi sebuah wadah masyarakat untuk saling berbagi dan berinteraksi dengan mudah yang menggunakan sistem jaringan *online*.

Media sosial yang pertama kali dibuat ialah suatu *website* yang diberi nama "Six Degrees". Media sosial ini dibentuk pada tahun 1997. Media sosial ini menyediakan wadah untuk penggunanya membuat sebuah identitas diri dan berteman dengan pengguna lainnya dari seluruh dunia. Kejayaan media sosial ini tidaklah lama karena masyarakat semakin lama cenderung ingin wadah yang interaksinya lebih ke bersifat kualitatif bukan kuantitatif. Masyarakat beralih untuk menggunakan media sosial yang memiliki fitur untuk saling bertukar pesan antarteman yang memang kita kenal.

Pertumbuhan media sosial saat ini sangatlah cepat. Berbagai kelompok individu berlomba-lomba untuk mengembangkan media sosial yang akan digemari oleh berbagai kalangan di seluruh dunia. Sehingga kegunaan media sosial saat ini sangatlah banyak dan beragam sesuai dengan kategorinya. Ada media sosial yang hanya difokuskan untuk saling berbagi pesan, ada yang difokuskan untuk saling berbagi pengalaman dan foto masing-masing individu, dan bahkan ada yang difokuskan untuk mengetahui keberadaan seseorang dengan mudah.

Tujuan dari pembuatan media sosial ini adalah untuk mempermudah interaksi antarpenggunanya dengan teman-temannya. Untuk memulai interaksi tersebut tentunya diharuskan untuk menambahkan teman kita untuk masuk ke daftar teman di media sosial tersebut. Untuk menemukan teman-teman yang pernah terhubung dengan pengguna maka disediakan fitur *friend recommendation*.



Gambar 4. Contoh fitur *friend recommendation* pada salah satu media sosial
(sumber: <https://hert.org/instagram-friends-finder-84173f7bf498>)

Fitur *friend recommendation* memudahkan penggunanya untuk mencari teman yang dikenal. Fitur ini akan memberikan sebuah daftar pengguna-pengguna suatu media sosial yang sudah disortir berdasarkan data-data yang telah dimasukkan ke media sosial. Data ini dapat berupa kesamaan teman yang dimiliki, kesamaan kesukaan, kesamaan daerah dan tempat menuntut ilmu, atau sudah pernah berinteraksi di media sosial lainnya.

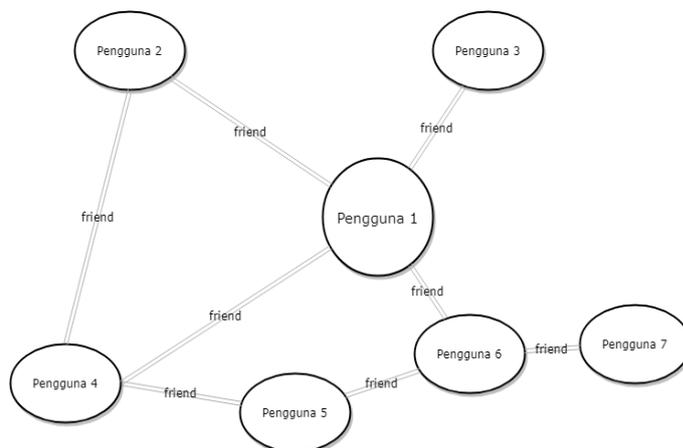
Dengan adanya fitur ini sangat memudahkan penggunanya untuk mencari teman lama yang sudah lama tidak berkomunikasi. Jaringan komunikasi dalam pencarian ini juga luas sehingga dapat menjangkau setiap individu asalkan mereka sudah memasukkan data-data identitas diri mereka.

III. APLIKASI GRAF DALAM MENENTUKAN FRIEND RECOMMENDATION PADA MEDIA SOSIAL BERDASARKAN COMMON FRIENDS

Penentuan *friend recommendation* pada suatu media sosial biasanya berbeda-beda sesuai dengan jenis media sosial tersebut. Umumnya suatu media sosial membuat daftar *friend recommendation* menggunakan *common friends* atau kesamaan teman yang dimiliki oleh pengguna tersebut. Hal ini dapat dengan mudah dilakukan menggunakan penggambaran graf dari jaringan pertemanan suatu pengguna.

Untuk membuat graf yang berisi jaringan pertemanan pengguna pada suatu media sosial pertama dapat dilakukan dengan mengakses daftar teman dari setiap pengguna. Setelah diakses, jaringan pertemanan dapat dibuat dengan membuat representasi simpul sebagai pengguna dan sisi sebagai tanda bahwa antarpengguna tersebut sudah berteman. Dengan melakukan penggambaran graf ini, dapat dilihat jaringan pertemanan antarpengguna. Untuk melihat *friend recommendation* dari jaringan pertemanan antarpengguna yang sudah dibentuk menggunakan graf, dapat dilihat dari aspek seberapa banyak *common friends* yang dimiliki antara pengguna yang belum terhubung. Semakin banyak *common friends* yang dimiliki maka semakin kuat juga kemungkinan bahwa antarpengguna tersebut berhubungan.

Agar lebih jelas lihatlah contoh graf jaringan pertemanan yang sudah dibentuk dalam skala kecil pada gambar 5.



Gambar 5. Contoh graf jaringan pertemanan dalam suatu media sosial

Sesuai dengan contoh pada gambar 5, contoh sederhananya pada pengguna 1, 2, dan 3. Pada graf di atas, pengguna 2 dan pengguna 3 memiliki kesamaan yaitu sama-sama berteman dengan pengguna 1. Tetapi, pada saat tersebut pengguna 1 dan pengguna 4 belum berteman atau belum terhubung. Hal ini akan menambahkan data *common friends* dari pengguna 2 dan pengguna 3.

Penggunaan graf dalam jaringan pertemanan ini lazimnya dengan menggunakan graf tak-berarah. Karena hubungan yang terjadi saat kedua simpul terhubung ialah hubungan bolak-balik bukan hanya hubungan searah saja. Jika memang menggunakan graf berarah, dapat dilakukan dengan membuat busur ganda pada setiap dua simpul yang berhubungan.

Dalam menentukan *friend recommendation* ini, dapat dilakukan dengan penelusuran lintasan dari jaringan pertemanan yang sudah dibentuk. Penelusuran lintasan ini akan berujung dengan mengetahui apakah antara pengguna satu dengan yang lainnya dapat terhubung tetapi tidak secara langsung. Karena jika antarpengguna sudah terhubung secara langsung atau sudah bertetangga maka antarpengguna tersebut artinya sudah berteman. Dengan menggunakan cara menelusuri lintasan ini, dapat diketahui berapa banyak cara agar antara satu pengguna dengan pengguna lainnya dapat terhubung. Untuk pengolahan data dapat dibentuk tabel yang dapat menghitung jumlah lintasan antarpengguna tersebut. Jika tidak terdapat lintasan untuk mencapai pengguna yang satu dengan yang lainnya, maka antarpengguna tersebut tidak memiliki kesamaan. Semakin banyak jumlah lintasan yang terbentuk maka semakin besar kemungkinannya antarpengguna tersebut saling mengenal satu sama lain.

Setelah penelusuran pada seluruh lintasan yang terbentuk antarpengguna, dapat dibuat daftar untuk melihat keterhubungan antarpengguna berdasarkan lintasannya yang sesuai spesifikasi. Jika data sudah terkumpul, dapat dilakukan sortir untuk mengurutkan pengguna yang memiliki jumlah lintasan yang paling banyak dengan pengguna yang dimaksud.

Contohnya pada gambar 5, antara Pengguna 1 dan Pengguna 5 tidak bertetangga, tetapi mereka mempunyai teman yang sama, yaitu Pengguna 4 dan Pengguna 6. Pada Pengguna 1 dan Pengguna 6 juga dapat terbentuk lintasan sehingga terdapat kemungkinan masing-masing mengenal satu sama lain. Lintasan yang terbentuk antara Pengguna 1 dan Pengguna 6 berjumlah dua buah. Hal ini dapat dilihat dari contoh lintasannya yaitu, Pengguna 1-Pengguna 4-Pengguna 5, dan Pengguna 1-Pengguna 6-Pengguna 5.

Dua buah simpul yang memiliki lintasan lainnya yaitu antara Pengguna 1 dan Pengguna 7. Lintasan tersebut hanya berjumlah satu buah. Contohnya ialah lintasan dengan simpul Pengguna 1-Pengguna 6-Pengguna 7. Jumlah lintasan ini lebih sedikit daripada lintasan yang terbentuk dari Pengguna 1 dan Pengguna 5. Hal ini tentu menyebabkan kemungkinan antarpengguna saling kenal ialah lebih kuat antara Pengguna 1 dan Pengguna 5. Akibatnya, pada tampilan dari media sosial yang akan ditampilkan lebih dahulu atau merupakan prioritas dari *friend recommendation* dari Pengguna 1 ialah Pengguna 5. Setelah itu baru dilanjut dengan Pengguna 7.

Pada permasalahan pencarian *friend recommendation* ini tidak dapat digunakan sirkuit untuk mencarinya, karena penggunaan sirkuit akan membuat lintasan kembali ke awal lagi yang artinya bahwa antara pengguna tersebut sudah berteman.

Tentunya dalam eksekusi sebenarnya pada media sosial, jaringan pertemanan yang terbentuk tidak akan sesederhana seperti contoh pada gambar 5. Jaringan pertemanan yang dihasilkan akan lebih kompleks dan lebih rumit karena pengguna yang menggunakan suatu media sosial juga tidaklah

sesedikit itu. Terdapat lebih dari jutaan pengguna yang terdaftar pada suatu media sosial, contohnya adalah *Instagram*. Dengan teknik dasar yang sudah dibahas di atas akan diimplementasikan lagi menjadi algoritma yang efisien untuk media sosial yang sudah besar.

IV. APLIKASI GRAF DALAM MENENTUKAN FRIEND RECOMMENDATION PADA MEDIA SOSIAL BERDASARKAN KESAMAAN DAN PREFERENSI

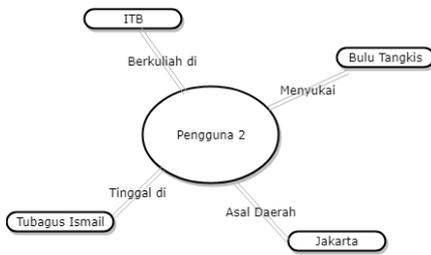
Terdapat cara lain untuk menentukan *friend recommendation* pada suatu media sosial, yaitu dengan menggunakan kesamaan-kesamaan lainnya selain kesamaan teman yang sudah dibahas sebelumnya. Contoh kesamaan yang dapat dijadikan acuan adalah kesamaan wilayah atau tempat tinggal, kesamaan tempat bersekolah, dan kesamaan dalam hal preferensi seperti *genre* musik, *fashion*, dan *movies*.

Langkah awal dalam menentukan *friend recommendation* dengan cara ini kurang lebih hampir sama dengan yang sebelumnya. Pertama-tama diperlukan data pribadi setiap pengguna. Data yang diperlukan tentulah lebih banyak karena metode ini membandingkan antarpengguna dari berbagai aspek.

Setelah data setiap pengguna sudah terpenuhi, maka akan dibuat penggambaran jaringan tersebut menggunakan graf. Penggambaran graf yang dilakukan berbeda dengan yang sebelumnya. Simpul yang diperlukan untuk membuat graf dengan metode ini yaitu, simpul untuk nama pengguna dan simpul untuk data preferensi pengguna. Sisi pada graf ini dapat dibentuk dengan hubungan menyukai atau tidak menyukai antara pengguna dan data pengguna tersebut atau dapat juga menghubungkan dengan bobot bersekolah di atau bertempat tinggal. Dengan pembentukan graf dari masing-masing pengguna ini, akan didapatkan graf yang lebih besar yang akan memiliki data pengguna dan data preferensi mereka. Atau bisa juga dengan membandingkan antara graf pengguna yang satu dengan graf pengguna yang lainnya.

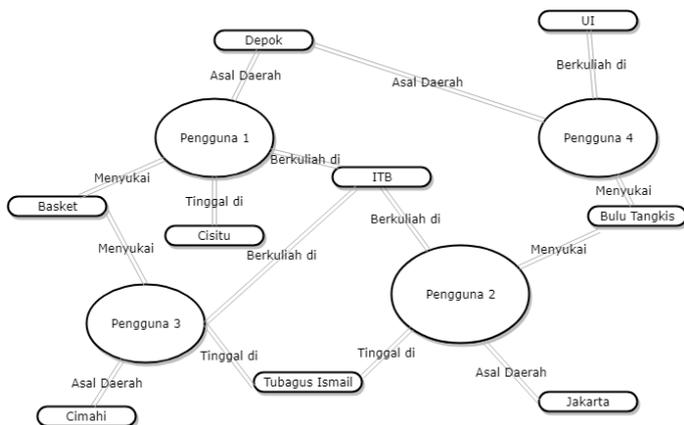
Dengan menggabungkan graf antarpengguna dan membentuknya menjadi graf yang lebih besar, hubungan keterkaitan antar pengguna dapat dilihat dari sisi yang menghubungkan pengguna dengan data preferensi. Jika antarpengguna menuju simpul data preferensi yang sama dan dihubungkan dengan jenis sisi yang sama, maka antarpengguna tersebut memiliki preferensi yang sama. Semakin banyak preferensi yang sama yang dimiliki oleh antarpengguna, maka tingkatan *friend recommendation* pun akan semakin tinggi. Sebelumnya, pengecekan apakah antara pengguna tersebut sudah berteman atau belum harus lebih dahulu dilakukan.





Gambar 6. Contoh graf Pengguna 1 dan Pengguna 2

Gambar di atas adalah contoh dari data-data yang digunakan untuk membuat graf dari metode kesamaan preferensi. Data yang digunakan untuk contoh ialah data yang masih sederhana seperti asal daerah, bertempat tinggal, tempat berkuliah, dan menyukai olahraga. Data ini diambil karena memiliki kemungkinan yang tinggi untuk antarpengguna saling mengenal.



Gambar 7. Contoh penggabungan graf pada pengguna yang saling belum berteman dalam suatu media sosial

Selanjutnya, pada gambar 7 adalah contoh dari graf pada suatu media sosial yang menggabungkan pengguna-pengguna yang belum berteman satu sama lain. Dapat dilihat jika pada seperti contoh graf tersebut, Pengguna 2 dan Pengguna 3 memiliki kesamaan dua buah, yaitu tempat tinggalnya dan tempat berkuliah. Maka satu sama lain akan masuk pada daftar *friend recommendation* masing-masing. Dan akan menempati tingkatan paling atas karena kedua pengguna tersebut termasuk yang memiliki kesamaan paling banyak.

Biasanya pada beberapa media sosial akan dicantumkan mengapa pengguna tersebut dimasukkan ke dalam *friend recommendation*. Sehingga hal tersebut akan meyakinkan pengguna bahwa yang dimasukkan ke dalam daftar tersebut memang benar-benar memiliki suatu keterhubungan walaupun mungkin sekecil apapun.

Untuk implementasi sesungguhnya pada media sosial, tentunya data preferensi dan kesamaan yang digunakan akan lebih banyak dan graf yang terbentuk akan lebih kompleks dari yang tertera pada contoh. Data yang diambil tidak hanya dari data penting seperti tempat tinggal dan tempat berkuliah, tetapi juga bisa diambil dari kegiatan pengguna sehari-hari. Seperti apabila pengguna sering menyukai gambar dari suatu akun yang berkategori hewan maka hal ini dapat disangkutpautkan ke pengguna lainnya yang berkegiatan sama. Pada media sosial

sesungguhnya, tidak hanya data yang dimasukkan oleh pengguna yang akan dicek untuk menjadi data preferensi, tetapi kegiatan sehari-hari atau kegiatan yang baru saja dilakukan oleh pengguna pada media sosial tersebut akan dicek dan diambil untuk menjadi hal yang dapat menjadi acuan untuk data *friend recommendation* ini.

Pada implementasi sesungguhnya, biasanya digunakan gabungan antara metode kesamaan teman dan kesamaan lainnya. Pada graf kesamaan lainnya ini dapat ditambahkan sisi yang menghubungkan antarsimpul pengguna yang menandakan jika antara pengguna tersebut sudah berteman atau belum.

V. KESIMPULAN

Untuk membuat daftar *friend recommendation* pada suatu media sosial dibutuhkan data-data yang mendukung dari setiap penggunaannya, seperti data pertemanan pengguna dan data kesukaan atau preferensi lainnya, dan identitas diri.

Pembuatan graf pada daftar *friend recommendation* merupakan dasar dari pembuatan daftar tersebut. Hal ini sangat membantu dalam penelusuran tersebut karena hubungan antara setiap pengguna akan terlihat jelas dalam graf tersebut. Dalam pembuatan graf ini juga akan memudahkan algoritma yang digunakan dalam mencari kesamaan karena hubungan pengguna sudah terbentuk, yang dilakukan hanya tinggal menelusuri berapa banyak hubungan yang terbentuk antarpengguna.

Pada media sosial sesungguhnya, metode yang digunakan biasanya mencakup semua data yang terdapat pada identitas diri pengguna, daftar teman pengguna, dan kegiatan-kegiatan lainnya yang dilakukan pengguna pada media sosial tersebut.

Pembentukan graf dalam media sosial ini sebagai dasar dari dikembangkannya metode-metode lain yang lebih canggih yang sudah dikembangkan pada berbagai media sosial saat ini. Sehingga pembuatan graf ini sangat bermanfaat untuk pembuatan daftar *friend recommendation* dan jika dipahami lebih lanjut dapat dikembangkan sesuai dengan algoritma yang efektif dan efisien.

VII. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang sudah memberikan nikmat dan rezeki untuk melancarkan pembuatan makalah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Pak Rinaldi Munir yang sudah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat untuk penyelesaian makalah ini. Dan terakhir kepada seluruh pihak yang sudah membantu penulis dalam mengerjakan makalah ini, penulis ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya.

REFERENSI

- [1] Cahyono, A. S., Pengaruh Media Sosial Terhadap Perubahan Sosial Masyarakat di Indonesia, 140–157.
- [2] Cheal, Catherine, C., John, M., Shaun, Transformation in Teaching: Social Media Strategies in Higher Education, California: Informing Science Press, 2012.
- [3] Dwi, E., & Watie, S., Komunikasi dan Media Sosial (Communications and Social Media), III, 69–75, 2011.

- [4] Insani, Nur & Waryanto, Nur Hadi Analisis Jejaring Sosial (AJS), 2012.
- [5] Munir, Rinaldi, Matematika Diskrit, Bandung: Informatika Bandung, 2009.
- [6] Ren, T. I., & Cavalcanti, G. D. C. A Graph-Based Friend Recommendation System Using Genetic Algorithm, 2010.
- [7] Sajithra, K., & Patil, R. Social Media – History and Components, 2013.
- [8] https://courses.cs.washington.edu/courses/cse140/13wi/homework/hw4/homework4.html#Recommendation_systems. Diakses pada 8 Desember 2018.
- [9] <https://historycooperative.org/the-history-of-social-media/>. Diakses pada 8 Desember 2018.

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, 9 Desember 2018



Anissa Putri Dinanti
13517121