

# Aplikasi Graf Dalam *Social Network Analysis* pada Jejaring Sosial Instagram

Ferdy Irawan Firdaus - 13519030  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
13519030@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—*Social network* atau jejaring sosial merupakan pola interaksi sosial yang terjadi antara individu di dalam suatu komunitas tertentu. Pada situs jejaring sosial salah satunya instagram, setiap orang yang memiliki akun pada aplikasi tersebut bisa saja berinteraksi dengan orang lain. Keterhubungan orang yang satu dengan yang lain dapat dilihat dari jumlah *follower* serta *following* mereka yang mana jika orang tersebut memiliki *follower* dan *following* yang banyak artinya keterhubungan semakin kuat dan implementasinya dalam graf individu tersebut memiliki *arc* yang banyak. Pemetaan hubungan atau interaksi tersebut dapat digambarkan dalam *sociogram* yang merupakan salah satu bagian dari *social network analysis*.

**Keywords**—Graf, Instagram, *Social Network Analysis*, *Sociometry*, *Sociogram*, *follower*, *following*.

## I. PENDAHULUAN

Manusia sebagai makhluk sosial merupakan makhluk yang berhubungan secara timbal-balik dengan manusia lain. Dalam sosiologi, makhluk sosial adalah sebuah konsep ideologis dimana masyarakat atau struktur sosial dipandang sebagai sebuah "organisme hidup". Interaksi yang terjadi di antara individu/manusia berbagai macam mulai dari interaksi yang bersifat positif seperti saling menolong sampai interaksi yang bersifat negatif yaitu saling mencaci bahkan berkelahi. Interaksi sosial juga dapat dilakukan secara langsung maupun secara tidak langsung seperti melalui media sosial salah satunya Instagram.

Dewasa ini teknologi semakin berkembang, inovasi-inovasi terus diciptakan dengan tujuan mempermudah manusia dalam segala aspek kehidupan, salah satu bidang yang berkembang pesat dalam bidang komunikasi. Dahulu jika kita ingin mengirim pesan saja kita harus menggunakan surat dan tentu hal ini akan memakan waktu yang lama, berbanding terbalik dengan sekarang jika ingin berkabar dengan orang lain cukup dengan menggunakan *handphone* dan tentunya berlangsung sangat cepat dan praktis. Tak hanya bisa digunakan untuk saling mengirim pesan, sosial media sekarang sudah dilengkapi dengan fitur yang sangat banyak, misalnya Instagram yang awalnya merupakan sosial media untuk berbagi momen dengan mengunggah foto maupun video. Di Instagram orang bisa saling mengikuti dan diikuti (*follower* dan *following*) dengan orang yang lain, bisa saling melihat dan menyukai foto atau video satu sama lain, berkirim pesan melalui DM atau *direct message*,

mengunggah snapgram dan masih banyak fitur lainnya.

Pemanfaatan graf pada *social network* bisa membantu dalam berbagai hal, seperti menemukan teman lama, menemukan teman baru yang mempunyai hobi yang sama (komunitas), ketertarikan antara individu/orang yang dapat dilihat dari jumlah *follower* serta *following*, lebih jauh lagi bisa memperoleh informasi tempat wisata atau liburan dari foto maupun video di Instagram, dan manfaat lainnya.

*Social network* secara singkat menggambarkan bagaimana hubungan dan interaksi berjalan antara individu di suatu komunitas maupun organisasi tertentu. Interaksi tersebut bisa saja menjadi berbeda tergantung bagaimana kita memandangnya (sudut pandang) dan hasil yang ingin didapatkan. Salah satu contohnya adalah *social network* di kampus. Dari satu objek saja kita dapat mendapatkan banyak sekali *social network*. Graf dapat direpresentasikan dalam salah satu cabang dari *social network* yaitu *sociogram*. *Sociogram* merupakan penggambaran bentuk hubungan dan *social network* yang terbentuk dalam diagram sedangkan *sociometry* adalah perhitungan mengenai *social network* dengan menggunakan data numerik.

## II. TEORI

### A. Teori Dasar Graf

#### 1. Definisi Graf

Secara matematis Graf  $G$  didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V, E)$ , ditulis dengan notasi  $G = (V, E)$ , yang mana dalam hal ini  $V$  merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpulnya (*node* atau *vertices*) dan  $E$  merupakan himpunan sisi (*arcs* atau *edges*) yang menghubungkan antara dua simpul.  $V$  tidak boleh kosong sedangkan  $E$  boleh kosong, sehingga dimungkinkan suatu graf tidak mempunyai sisi satu buah pun, tetapi mempunyai simpul minimal satu, graf yang hanya mempunyai satu buah simpul tanpa sisi walau hanya satu buah pun dinamakan **graf trivial**.

Simpul pada graf dapat dinomori dengan huruf seperti  $a, b, c, \dots, x, y, z$ , atau dengan bilangan asli  $1, 2, 3, \dots$ , atau gabungannya. Sedangkan sisi yang menghubungkan simpul  $a$  dan  $b$  dinyatakan dalam sepasang  $(a, b)$  atau dinyatakan

dalam lambing  $e_1, e_2, e_3, \dots$ . Dengan kata lain jika  $e$  merupakan sisi yang menghubungkan simpul  $a$  dan  $b$  maka  $e$  dapat ditulis dengan  $e = (a, b)$ . Secara geometris graf digambarkan sebagai sekumpulan noktah (simpul) di dalam bidang dwimatra yang dihubungkan dengan sekumpulan garis (sisi).

2. Jenis-Jenis Graf

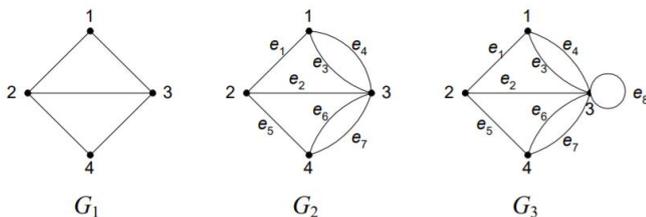
Berdasarkan ada tidaknya gelang ataupun sisi ganda pada graf, maka graf dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu:

a. **Graf sederhana (simple graph)**

Graf sederhana merupakan graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda. Pada graf sederhana sisi adalah pasangan tak terurut (*unordered pairs*). Jadi sisi  $(a, b)$  sama dengan sisi  $(b, a)$ .

b. **Graf tak sederhana (unsimple graph)**

Graf tak sederhana merupakan graf yang mengandung sisi ganda ataupun gelang, ada dua macam graf tak sederhana yaitu **graf ganda (multigraph)** dan **graf semu (pseudograph)**. Graf ganda merupakan graf yang mengandung sisi ganda, sisi ganda dapat diasosiasikan sebagai pasangan tak terurut yang sama, dapat didefinisikan bahwa graf ganda  $G = (V, E)$  terdiri dari  $V$  yang merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul dan  $E$  adalah himpunan ganda yang mengandung sisi ganda. Setiap graf sederhana merupakan graf ganda tetapi tidak setiap graf ganda merupakan graf sederhana. Graf semu adalah graf yang mengandung gelang/loop (termasuk bila memiliki sisi ganda sekalipun).



Gambar 2.1 (a) graf sederhana, (b) graf ganda, (c) graf semu

Berdasarkan orintasi arah pada sisi, maka graf dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu:

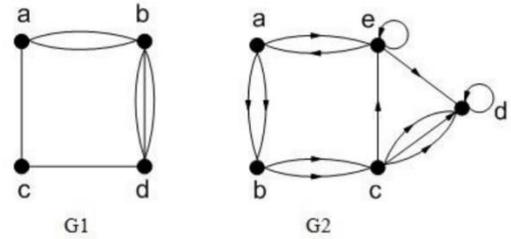
a. **Graf tak-berarah (undirected graph)**

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  $(a, b) = (b, a)$  adalah sisi yang sama.

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

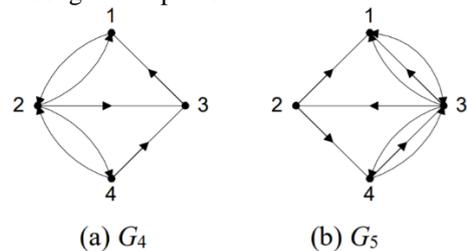
Graf berarah merupakan graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah, sisi berarah disebut sebagai busur (*arc*). Pada graf berarah  $(a, b)$  dan  $(b, a)$  adalah dua buah busur yang

berbeda, dengan kata lain  $(a, b) \neq (b, a)$ . Untuk busur  $(a, b)$ , simpul  $a$  dinamakan simpul asal (*initial vertex*) dan  $b$  disebut simpul terminal (*terminal vertex*). Pada graf berarah gelang diperbolehkan, namun sisi ganda tidak.



Gambar 2.2 (a) graf tak-berarah, (b) graf berarah

Definisi graf dapat diperluas sehingga mencakup graf-ganda berarah (*directed multigraph*). Pada graf-ganda berarah gelang dan sisi ganda diperbolehkan ada.



Gambar 2.3 (a) graf berarah, (b) graf-ganda berarah

Jenis	Sisi	Sisi ganda diperbolehkan?	Sisi gelang diperbolehkan?
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

Tabel 2.1 Jenis-jenis graf

3. Terminologi Dasar

a. **Bertetangga (Adjacent)**

Dua buah simpul pada graf tak berarah  $G$  dikatakan bertetangga jika keduanya terhubung langsung dengan sebuah sisi. Dengan kata lain  $a$  bertetangga dengan  $b$  jika  $(a, b)$  adalah sebuah sisi pada graf  $G$ .

b. **Bersisian (Incident)**

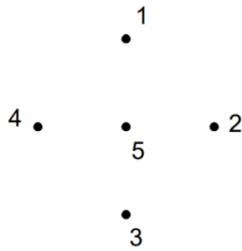
Untuk sembarang sisi  $e = (a, b)$ , sisi  $e$  dikatakan bersisian dengan simpul  $a$  dan simpul  $b$ .

c. **Simpul Terpencil (Isolated Tertex)**

Simpul terpencil merupakan simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya atau dapat dikatakan bahwa, simpul terpencil merupakan simpul yang tidak satupun bertetangga dengan simpul-simpul lainnya.

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

Graf yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong disebut sebagai graf kosong dan ditulis sebagai  $N_n$ , yang dalam hal ini merupakan jumlah simpul.



Gambar 2.4 graf kosong  $N_5$

e. **Derajat (Degree)**

Derajat suatu simpul pada graf tak-berarah adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Notasi  $d(v)$  menyatakan derajat simpul  $v$ . Pada Gambar 2.1(a),  $d(1) = d(4) = 2$  dan  $d(2) = d(3) = 3$ . Simpul terpencil adalah simpul dengan  $d(v) = 0$  karena tidak ada satupun sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Sisi gelang dihitung berderajat dua, secara umum jika terdapat  $g$  buah gelang dan  $e$  buah sisi yang bukan gelang yang bersisian dengan simpul  $v$  maka derajat simpul  $v$  adalah  $d(v) = 2g + e$ . Simpul berderajat satu disebut **anting-anting (pendant vertex)**. Pada graf berarah derajat simpul  $v$  dapat dinyatakan dengan  $d_{in}(v)$  dan  $d_{out}(v)$  yang dalam hal ini  $d_{in}(v) =$  derajat masuk (*in degree*) = jumlah busur yang masuk ke simpul  $v$  sedangkan  $d_{out}(v) =$  derajat keluar (*out degree*) = jumlah busur yang keluar dari simpul  $v$ .  $d_{in}(v) + d_{out}(v) = d(v)$ . Sisi gelang pada graf berarah menyumbangkan satu untuk derajat masuk dan satu untuk derajat keluar.

**Lemma Jabat Tangan.** Jumlah derajat semua simpul pada suatu graf adalah genap yaitu dua kali jumlah sisi pada graf tersebut. Dari lemma jabat tangan dapat diturunkan teori, untuk sembarang graf  $G$  banyaknya simpul yang berderajat ganjil selalu genap.

f. **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-sisinya yang berbentuk  $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, e_{n-1}, v_{n-1}, e_n, v_n$  sedemikian hingga  $e_1 = (v_0, v_1), e_2 = (v_1, v_2), \dots, e_n = (v_{n-1}, v_n)$  adalah sisi-sisi pada graf  $G$ . Sebuah lintasan dikatakan lintasan sederhana (*simple path*) jika semua simpulnya berbeda (setiap sisi yang dilalui hanya satu kali). Lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama dinamakan **lintasan**

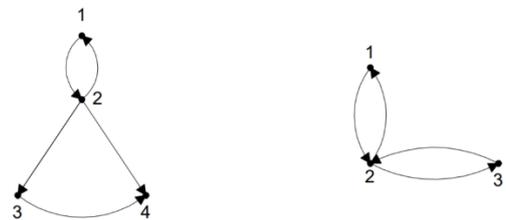
**tertutup (closed path)**, sedangkan lintasan yang tidak berawal dan berakhir pada simpul yang sama disebut **lintasan terbuka (open path)**. Panjang lintasan adalah jumlah sisi dalam lintasan tersebut.

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

Lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama disebut sirkuit atau siklus. Sebuah sirkuit dikatakan **sederhana (simple circuit)** jika setiap sisi yang dilalui berbeda. Panjang sirkuit adalah jumlah sisi di dalam sirkuit tersebut.

h. **Terhubung (Connected)**

Graf tak-berarah  $G$  dikatakan **graf terhubung (connected graph)** jika untuk setiap pasang simpul  $a$  dan  $b$  di dalam himpunan  $V$  terdapat lintasan dari  $a$  ke  $b$  (yang juga berarti ada lintasan dari  $b$  ke  $a$ ). Jika tidak maka  $G$  disebut **graf tak-terhubung (disconnected graph)**. Sedangkan pada graf berarah, graf berarah  $G$  dikatakan terhubung jika graf tak-berarahnya terhubung (graf tak-berarah dari  $G$  diperoleh dengan menghilangkan arahnya). Graf berarah  $G$  disebut **terhubung kuat (strongly connected graph)** apabila untuk setiap pasang simpul sembarang  $v_i$  dan  $v_j$  terhubung kuat, jika tidak graf  $G$  disebut graf **terhubung lemah**.

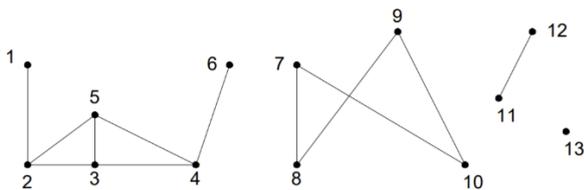


Gambar 2.5 (a) graf berarah terhubung lemah, (b) graf berarah terhubung kuat

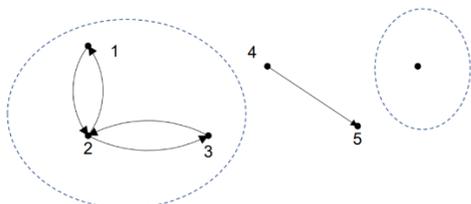
i. **Upagraf (Subgraph) dan Komplemen Upagraf**

Misalkan  $G = (V, E)$  adalah sebuah graf.  $G_1 = (V_1, E_1)$  adalah **upagraf (subgraph)** dari  $G$  jika  $V_1 \subseteq V$  dan  $E_1 \subseteq E$ . Komplemen dari upagraf  $G_1$  terhadap graf  $G$  adalah graf  $G_2 = (V_2, E_2)$  sedemikian sehingga  $E_2 = E - E_1$  dan  $V_2$  adalah himpunan simpul yang anggota-anggota  $E_2$  beririsan dengannya. Jika graf tidak terhubung maka graf tersebut terdiri atas beberapa **komponen terhubung (connected component)**. Komponen terhubung (atau disingkat “komponen” saja) adalah upagraf terhubung dari graf  $G$  yang tidak terdapat di dalam upagraf terhubung  $G$  yang lebih besar. Ini berarti setiap komponen terhubung di dalam graf  $G$  saling lepas (*disjoint*). Pada graf berarah, **komponen terhubung kuat (strongly connected component)** adalah upagraf terhubung-kuat

dari graf  $G$  yang tidak terdapat di dalam upagraf terhubung-kuat dari  $G$  yang lebih besar.



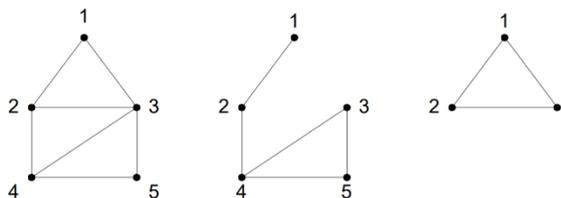
**Gambar 2.6** graf  $G$  yang mempunyai empat buah komponen



**Gambar 2.7** graf berarah  $G$  mempunyai dua buah komponen terhubung kuat

**j. Upagraf Merentang (Spanning Subgraph)**

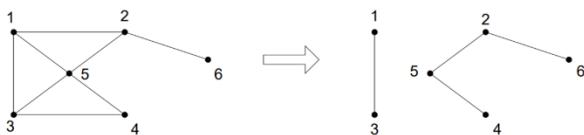
Upagraf  $G_1 = (V_1, E_1)$  dari  $G = (V, E)$  dikatakan upagraf merentang jika  $V_1 = V$  yaitu  $G_1$  mengandung semua simpul dari  $G$ .



**Gambar 2.8** (a) graf  $G$ , (b) upagraf merentang dari  $G$ , (c) bukan upagraf merentang dari  $G$

**k. Cut-Set**

*Cut-set* dari sebuah graf terhubung  $G$  adalah himpunan sisi yang bila dibuang dari  $G$  menyebabkan  $G$  tidak terhubung. Jadi, *cut-set* selalu menghasilkan dua buah komponen terhubung. Nama lain dari *cut-set* adalah **jembatan (bridge)**. Jembatan adalah himpunan sisi yang apabila dibuang dari graf  $G$  menyebabkan graf tersebut tidak terhubung (menjadi dua buah komponen terhubung). Yang harus diingat, di dalam *cut-set* tidak boleh mengandung himpunan bagian yang juga *cut-set*, sehingga *cut-set* yang dimaksudkan di sini adalah fundamental *cut-set*.

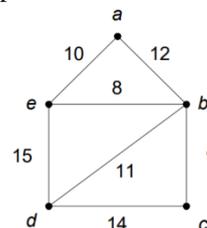


**Gambar 2.9**  $\{(1,2), (1,5), (3,5), (3,4)\}$  adalah *cut-set*

**l. Graf Berbobot (Weighted Graph)**

Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya

diberi sebuah harga (bobot). Istilah lain yang sering dikaitkan dengan graf berbobot adalah **graf berlabel**. Namun graf berlabel sesungguhnya lebih luas 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.

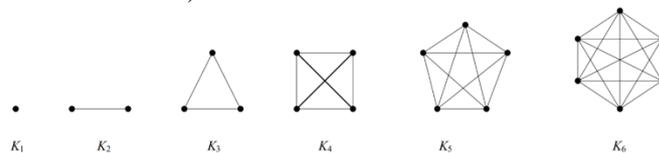


**Gambar 2.10** graf berbobot

**4. Beberapa Graf Sederhana Khusus**

**a. Graf Lengkap (Complete Graph)**

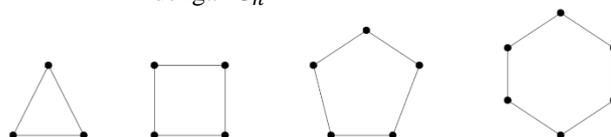
Graf lengkap adalah graf sederhana yang setiap simpulnya mempunyai sisi ke semua simpul yang lainnya. Graf lengkap dengan  $n$  buah simpul dilambangkan dengan  $K_n$  berderajat  $n-1$ . Jumlah sisi pada graf lengkap yang terdiri dari  $n$  buah simpul adalah  $n(n-1)/2$ .



**Gambar 2.11** graf lengkap

**b. Graf Lingkaran**

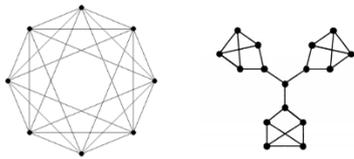
Graf lingkaran adalah graf sederhana yang setiap simpulnya berderajat dua. Graf lingkaran dengan  $n$  simpul dilambangkan dengan  $C_n$ .



**Gambar 2.12** graf lingkaran

**c. Graf Teratur (Regular Graph)**

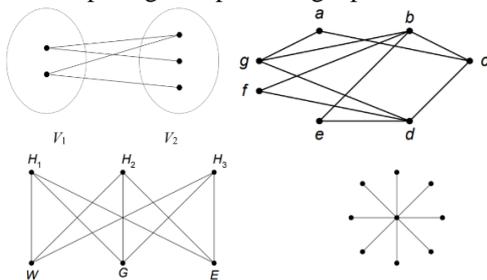
Graf teratur adalah graf yang setiap simpulnya mempunyai derajat yang sama. Apabila derajat setiap simpul adalah  $r$  maka graf tersebut disebut sebagai graf teratur derajat  $r$ . Graf lengkap  $K_n$  juga merupakan graf teratur berderajat  $(n-1)$ . Demikian pula graf lingkaran  $C_n$  juga merupakan graf teratur berderajat 2. Mudah dihitung bahwa jumlah sisi pada graf teratur berderajat  $r$  dengan  $n$  buah simpul adalah  $nr/2$ .



Gambar 2.13 graf teratur

d. **Graf Bipartit (Bipartite Graph)**

Graf bipartit adalah graf  $G$  yang himpunan simpulnya dapat dikelompokkan menjadi dua himpunan bagian  $V_1$  dan  $V_2$  sedemikian sehingga setiap sisi di dalam  $G$  menghubungkan sebuah simpul di  $V_1$  ke sebuah simpul di  $V_2$  dan dapat dinyatakan sebagai  $G(V_1, V_2)$ . Apabila setiap simpul di  $V_1$  bertetangga dengan semua simpul di  $V_2$  maka  $G(V_1, V_2)$  disebut sebagai graf bipartit lengkap (*complete bipartite graph*), dilambangkan dengan  $K_{m,n}$  dan jumlah sisi pada graf bipartit lengkap adalah  $mn$ .



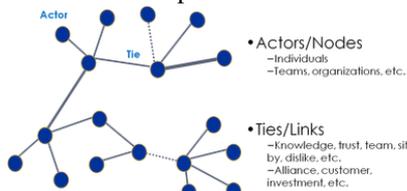
Gambar 2.14 graf bipartit

B. Teori Dasar *Social Network Analysis*

1. Sejarah Singkat dan Definisi

*Social Network Analysis* (SNA) pertama kali dikembangkan pada tahun 1950 di Inggris. Berikut ini ciri-ciri dari SNA:

- Pendekatan Relasional
- Fokus pada hubungan 2 titik
- Bukan metode
- Menggunakan metode kualitatif, bukan kuantitatif
- Jaringan yang menggambarkan atau mendeskripsikan



Gambar 2.15 SNA

Istilah-istilah dalam SNA:

- Actor yaitu berfungsi sebagai subjek contohnya makhluk hidup, air, udara, kampus, organisasi, perusahaan, keluarga, dan lain-lain.
- Garis (ties) seperti kegemaran, kesukaan, ketidaksukaan, hobi, keyakinan, kelompok,

pengetahuan, kepercayaan, dan sebagainya.

- Peta SNA yang berfungsi memberi arahan mengenai bagian dari SNA seperti dasar (fundamental, perantara, aturan, ikatan dan ranting/cabang).

SNA terbagi menjadi 2, yaitu sociometry dan sociogram. Sociometry adalah perhitungan mengenai social network menggunakan data numeric, sedangkan sociogram adalah visualisasi bentuk hubungan dan jaringan sosial yang terbentuk dalam bentuk diagram. Terdapat juga atribut dan relasi. Atribut berarti pelengkap atau bagian-bagian yang menjadi ciri suatu objek, sedangkan relasi berarti hubungan yang terjalin antarobjek. Beberapa bagian dari atribut dan relasi diantaranya partisi, reduksi jaringan (local view, global view, contextual view), vector, dan statistic.

Secara singkat social network menggambarkan bagaimana hubungan dan interaksi yang terjadi antara individu di suatu komunitas (organisasi maupun perusahaan). Contohnya adalah social network yang diterapkan di kantor dan kampus.

Dari satu objek, kita bisa mendapatkan banyak sekali jenis social network. Social network di kampus misalnya. Bentuk social network yang dihasilkan karena kebutuhan mencari ilmu akan berbeda dengan social network yang dihasilkan dari penyebaran suatu berita. Perbedaan ini terjadi karena alasan sederhana. Kita cenderung memilih dengan siapa akan berinteraksi. Teman yang kita pilih untuk teman belajar bisa saja berbeda dengan teman yang kita anggap sahabat dan nyaman untuk bercerita (misalnya teman kost atau sahabat kecil). Begitu pula ketika kita ingin bertanya suatu hal, diskusi ide, menyelesaikan tugas kuliah tertentu atau sharing pengetahuan dan pengalaman. Suka atau tidak suka, kita telah mengidentifikasi dan memilih diskusi untuk apa serta dengan siapa akan berinteraksi. Perilaku inilah yang mendasari Google membuat fitur Circle dalam aplikasi social mediana, Google Plus. Walaupun Sebagian orang memilih menggunakan sosial media untuk media branding personal namun banyak juga dari kita menggunakan media sosial sebagai tempat untuk berkomunikasi secara profesional bukan pribadi seperti LinkedIn, sosial media ini lebih banyak ditujukan untuk profesional atau entrepreneur yang ingin meningkatkan atau memperluas koneksi mereka.

Dalam kehidupan sehari-hari terdapat hal-hal yang tidak jauh berbeda juga terjadi. Terkadang kita dengan sengaja menghindari berbicara tentang topik tertentu dengan orang tertentu. Entah karena perbedaan kebutuhan/kesenangan atau sekadar ingin berdiskusi topik yang lebih ringan. Kita

melakukan ini, dengan sadar atau tidak, baik suka atau tidak, ini adalah hasil dari keteraturan dan keterbukaan informasi yang terkadang membuat kita berkumpul dengan individu yang memiliki kesukaan berbeda-beda.

## 2. Network Dalam Perspektif Sosial Network Analysis

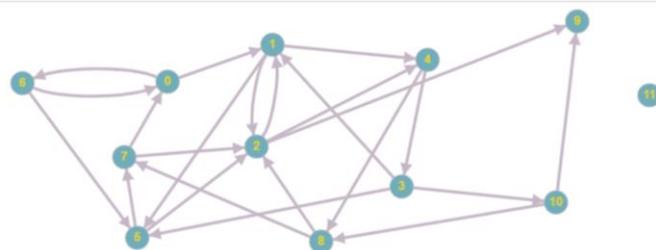
Network didefinisikan sebagai sekumpulan actors/nodes yang dihubungkan oleh ties/links. Actors/nodes adalah kita, individu yang terlibat dalam sebuah network dan ties/links adalah hubungan dan interaksi yang terjadi antara kita dengan individu lainnya dalam sebuah network (jaringan). Nodes juga dapat berupa komunitas, departemen atau organisasi lainnya. Tergantung bagaimana kita hendak melakukan analisis. Ties (hubungan) juga berbeda-beda tergantung tujuan dan kebutuhan. Bisa berupa tugas, saran, keahlian, informasi strategis, prosedur, hingga kedekatan emosional (pertemanan atau percintaan). Sosial Network Analysis (SNA) berpendapat bahwa hubungan antara nodes sesuatu yang penting. Fokus SNA untuk mengetahui actors/nodes yang terlibat dan bagaimana hubungan terjadi. Dengan siapa aktor terhubung, seberapa kuat hubungan terjadi, seperti apa hubungan terjadi, apakah hubungan terjadi satu arah atau dua arah, bagaimana hubungan difasilitasi, melalui media apa hubungan terjadi hingga ke aplikasi lainnya seperti siapa yang memiliki hubungan (ties) paling banyak, siapa yang terisolasi dalam network, bagaimana jarak (gap) dan rentang (length) antar masing-masing nodes, dimana terjadi bottleneck, siapa yang menjadi key player dan sebagainya.

## III. PEMBAHASAN

### A. Visualisasi

Pada visualisasi hubungan atau interaksi antar individu di Instagram dapat divisualisasikan dalam bentuk graf, misal graf  $G = (V, E)$  di mana dalam hal ini  $V$  atau vertex terdiri dari individu atau username Instagram sedangkan  $E$  atau sisi direpresentasikan berarah yang mana menggambarkan interaksi mengikuti atau following. Contohnya vertex ke-1 diisi dengan username1 dan vertex ke-2 diisi dengan username2, dalam kasus ini terdapat beberapa kemungkinan mengingat representasinya berupa graf berarah maka (username1, username2) tidak sama dengan (username2, username1), bisa saja username1 mengikuti username2 artinya busur dari username1 ke username2 atau sebaliknya, namun bisa juga keduanya (saling mengikuti). Perhatikan bahwa tidak mungkin terjadinya gelang atau loop karena tidak mungkin satu individu mengikuti dirinya sendiri. Selain itu juga tidak mungkin terbentuk graf-berarah ganda karena satu username1 hanya bisa mengikuti username2 sebanyak satu kali. Banyak sekali kemungkinan sifat yang dapat dipenuhi oleh graf ini seperti bisa menjadi graf terhubung maupun graf tak-terhubung dan lainnya. Misalkan contoh visualisasi graf yang simple mengenai interaksi pengguna di

Instagram ditunjukkan di bawah ini.



**Gambar 2.15** graf interaksi pengguna Instagram

Graf tersebut terdiri dari 12 simpul atau vertex yang menyatakan individu/username/pengguna mulai dari username0, username1, ..., username11, username12. Graf tersebut juga dilengkapi busur yang mengindikasikan interaksi antar pengguna Instagram yaitu mengikuti atau following.

### B. Analisis

#### 1. Derajat

Karena graf tersebut merupakan graf berarah maka  $d_{in}(v) + d_{out}(v) = d(v)$ . Sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$d(0) = 4$$

$$d(1) = 6$$

$$d(2) = 7$$

$$d(3) = 4$$

$$d(4) = 4$$

$$d(5) = 5$$

$$d(6) = 3$$

$$d(7) = 4$$

$$d(8) = 4$$

$$d(9) = 2$$

$$d(10) = 3$$

$$d(11) = 0$$

semakin banyak derajat suatu simpul menandakan bahwa individu/username tersebut mempunyai interaksi yang sangat banyak atau luas dengan pengguna lainnya, begitu juga sebaliknya.

#### 2. Simpul Terpencil

Terdapat satu simpul terpencil yaitu simpul 11 atau username 11 hal ini berarti bahwa pengguna/user/individu tersebut belum berinteraksi dengan pengguna lain atau bisa dikatakan bahwa pengguna ini belum mempunyai following dan follower.

#### 3. Sirkuit

Salah satu sirkuit yang terdapat di graf tersebut adalah 1, 4, 8, 2, 1.

#### 4. Terhubung

Graf tersebut merupakan graf terhubung lemah karena ada simpul yang memiliki busur masuk namun tidak memiliki busur keluar begitu juga sebaliknya. Contohnya simpul 9 atau username 9 yang memiliki dua buah busur masuk namun tidak memiliki satupun busur keluar.

#### 5. Upagraf

Graf tersebut terdiri dari dua buah komponen yang terhubung karena simpul terpencil merupakan/dihitung satu komponen dan satu komponen besar lainnya.

### C. Representasi

Ada banyak cara yang dapat digunakan untuk merepresentasikan graf tersebut misalnya dengan matriks ketetanggaan, matriks bersisian, dan senarai ketetanggan. Kali ini akan direpresentasikan ke dalam senarai ketetanggan.

Senarai ketetanggan:

- 0: 1, 6
- 1: 2, 4, 5
- 2: 1, 4, 9
- 3: 1, 5, 10
- 4: 3, 8
- 5: 2, 7
- 6: 0, 5
- 7: 0, 2
- 8: 2, 7
- 9: -
- 10: 8, 9
- 11: -

### IV. KESIMPULAN

Graf memiliki manfaat yang banyak sekali salah satunya yaitu dalam visualisasi interaksi yang terjadi di antara pengguna sosial media khususnya Instagram, social network analysis salah satu cabangnya yaitu socialgram yang mana merupakan proses memvisualisasikan interaksi dengan diagram yang dalam hal ini penulis memanfaatkan graf sebagai media visualisasinya. Penggambaran ini mempunyai banyak sekali manfaatnya seperti kita bisa menganalisa bahwa orang tersebut memiliki teman sosial media yang berkaitan dengan hobinya atau mungkin karena banyak dari mereka memiliki teman di suatu kampus atau organisasi tertentu, atau bisa saja akun tersebut mempunyai interaksi dengan akun lain dalam hal bisnis dan sebagainya.

### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada tuhan YME, berkat rahmat dan izin-nya makalah ini dapat diselesaikan tepat waktu. Rasa terima kasih juga penulis ucapkan kepada Harlili S., M.Sc. atas bimbingannya selaku dosen matematika diskrit IF2120 kelas K-02 tahun ajaran 2020/2021. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua penulis, dan teman-teman atas segala doa, bantuan, masukan, sehingga masalah ini dapat selesai.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1> diakses tanggal 8 Desember 2020
- [2] [http://www.opi.lipi.go.id/data/1228964432/data/13086710321319178112\\_makalah.pdf](http://www.opi.lipi.go.id/data/1228964432/data/13086710321319178112_makalah.pdf) diakses tanggal 9 Desember 2020
- [3] Wasserman, Stanley; Faust, Katherine (1994). "Social Network Analysis in the Social and Behavioral Sciences". *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge University Press. pp.1–27.
- [4] Boyd, Danah; Ellison, Nicole (2008). "Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship". *Journal of Computer-Mediated Communication* 13: 210–230.

### 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, 3 Desember 2020



Dipindai dengan CamScanner

Ferdy Irawan Firdaus - 13519030