

REPRESENTASI GRAF DALAM JARINGAN SOSIAL

Yudha Setia Racana G P (13504118)

Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10, Bandung
E-mail : if14118@students.if.itb.ac.id

Abstrak

Teori graf merupakan topik yang banyak mendapat perhatian, karena model-modelnya sangat berguna untuk aplikasi yang luas, seperti masalah dalam jaringan komunikasi, transportasi, ilmu komputer, dan lain sebagainya. Banyak sekali struktur yang bisa direpresentasikan dengan graf, dan banyak masalah yang bisa diselesaikan dengan bantuan graf. Jaringan persahabatan pada friendster pun bisa direpresentasikan dengan graf: verteks-verteksnya adalah para pemakai Friendster dan ada *edge* antara A dan B jika dan hanya jika A berteman dengan B. Perkembangan algoritma untuk menangani graf akan berdampak besar bagi ilmu komputer. Perepresentasian hubungan antar teman di friendster ini adalah salah satu contoh kecil dari *social network analysis* (SNA), dimana di dalam SNA, terdapat banyak sekali pemakaian graf-graf, baik graf tidak langsung, graf multi-modal, graf dengan simpul paralel, dan hipergraf.

Kata kunci : Graf, representasi, *node*, *verteks*, *edge*, *ties*, Jaringan Sosial, *software*.

1. Pendahuluan

Teori graf merupakan topik yang banyak mendapat perhatian, karena model-modelnya sangat berguna untuk aplikasi yang luas, seperti masalah dalam jaringan komunikasi, transportasi, ilmu komputer, dan lain sebagainya. Banyak sekali struktur yang bisa direpresentasikan dengan graf, dan banyak masalah yang bisa diselesaikan dengan bantuan graf. Jaringan persahabatan pada Friendster bisa direpresentasikan dengan graf: verteks-verteksnya adalah para pemakai Friendster dan ada *edge* antara A dan B jika dan hanya jika A berteman dengan B. Perkembangan algoritma untuk menangani graf akan berdampak besar bagi ilmu komputer.

Jaringan adalah suatu struktur sosial dibuat dari yang *node* biasanya individu atau organisasi. Hal ini menandai adanya tatacara di mana mereka dihubungkan melalui berbagai keakraban sosial berkisar antara kenalan peristiwa kebetulan untuk menutup ikatan yang berhubungan dengan keluarga.

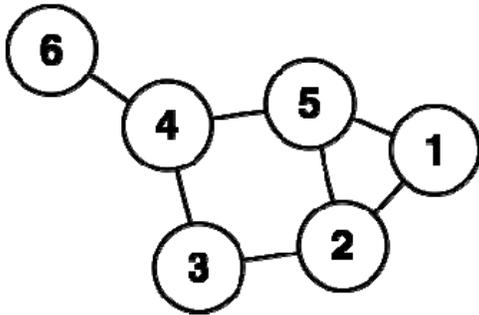
Analisis Jaringan Sosial telah muncul sebagai teknik kunci di dalam sosiologi modern, ilmu antropologi, geografi, psikologi sosial, ilmu pengetahuan informasi dan studi organisatoris, seperti halnya suatu topik spekulasi yang populer.

Dalam kesehariannya, ditemukan banyak sekali penggunaan-penggunaan graf . Seperti friendster, yang memperlihatkan hubungan antar teman yang digambarkan lewat graf, yang juga merupakan sebuah komunitas dari jaringan sosial. Saat ini, telah banyak sekali situs-situs yang merupakan komunitas jaringan sosial di internet ini. Tentu saja, dengan makin banyaknya situs-situs ini, makin banyak pula software-software yang membantu kita menganalisis jaringan sosial yang ada.

2. Teori Graf

Di matematika dan ilmu komputer, teori graf adalah cabang ilmu yang mempelajari sifat-sifat graf. Secara informal, suatu graf adalah himpunan benda-benda yang disebut *node* yang terhubung oleh *edge-edge*. Biasanya, graf digambarkan sebagai kumpulan titik-titik (melambangkan verteks) yang dihubungkan

oleh garis-garis (melambangkan *edge* atau disebut juga *ties*).



Gambar 1 suatu graf dengan 6 verteks dan 7 *edge*.

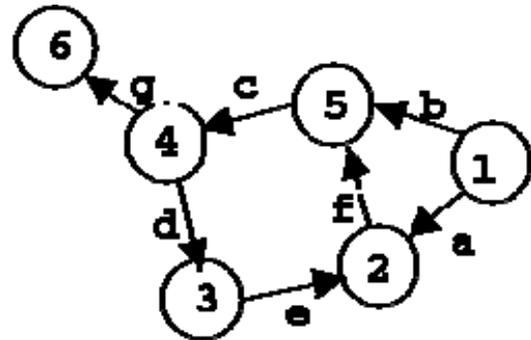
Banyak sekali struktur yang bisa direpresentasikan dengan graf, dan banyak masalah yang bisa diselesaikan dengan bantuan graf. Jaringan persahabatan pada Friendster bisa direpresentasikan dengan graf: verteks-verteksnya adalah para pemakai Friendster dan ada *edge* antara A dan B jika dan hanya jika A berteman dengan B. Perkembangan algoritma untuk menangani graf akan berdampak besar bagi ilmu komputer.

Sebuah struktur graf bisa dikembangkan dengan memberi bobot pada tiap *edge*. Graf berbobot dapat digunakan untuk melambangkan banyak konsep berbeda. Sebagai contoh jika suatu graf melambangkan jaringan jalan maka bobotnya bisa berarti panjang jalan maupun batas kecepatan tertinggi pada jalan tertentu. Ekstensi lain pada graf adalah dengan membuat *edgenya* berarah, yang secara teknis disebut graf berarah atau digraf (*directed graph*). Digraf dengan *edge* berbobot disebut jaringan.

Jaringan banyak digunakan pada cabang praktis teori graf yaitu analisis jaringan. Perlu dicatat bahwa pada analisis jaringan, definisi kata "jaringan" bisa berbeda, dan sering berarti graf sederhana (tanpa bobot dan arah).

Suatu graph G dapat dinyatakan sebagai $G = \langle V, E \rangle$. Graph G terdiri atas himpunan V yang berisikan verteks/node pada graph tersebut dan himpunan dari E yang berisi *edge* pada graph tersebut. Himpunan E dinyatakan

sebagai pasangan dari verteks yang ada dalam V. Sebagai contoh definisi dari graf pada gambar diatas adalah : $V = \{1,2,3,4,5,6\}$ dan $E = \{(1,2),(1,5),(2,3),(3,4),(4,5),(5,2),(4,6)\}$



Gambar 2 *node* yang sama dengan gambar 1, tapi merupakan digraf.

Pada digraf maka pasangan-pasangan ini merupakan pasangan terurut. Untuk menyatakan digraf (gambar kedua yang menggunakan tanda panah) kita dapat menggunakan himpunan *edge* sebagai berikut :

$$E = \{ \langle 1,2 \rangle , \langle 1,5 \rangle , \langle 2,5 \rangle , \langle 3,2 \rangle , \langle 4,3 \rangle , \langle 5,4 \rangle , \langle 4,6 \rangle \}$$

Dalam himpunan *edge* untuk digraf, urutan pasangan verteks menentukan arah dari *edge* tersebut.

Dalam teori graf, formalisasi ini untuk memudahkan ketika nanti harus membahas terminologi selanjutnya yang berhubungan dengan graph. Beberapa terminologi berhubungan dengan teori graf :

- *Degree* atau derajat dari suatu node, jumlah *edge* yang dimulai atau berakhir pada node tersebut. Node 5 berderajat 3. Node 1 berderajat 2.
- *Path* suatu jalur yang ada pada graph, misalnya antara 1 dan 6 ada path $b \rightarrow c \rightarrow g$
- *Cycle* siklus ? path yang kembali melalui titik asal 2

$f \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ kembali ke 2.

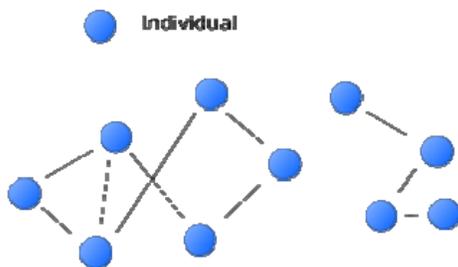
- *Tree* merupakan salah satu jenis graf yang tidak mengandung cycle. Jika edge f dan a dalam digraf diatas dihilangkan, digraf tersebut menjadi sebuah tree. Jumlah edge dalam suatu tree adalah $nV - 1$. Dimana nV adalah jumlah vertex.

3. Analisis Jaringan Sosial

Jaringan adalah suatu struktur sosial dibuat dari yang node biasanya individu atau organisasi. Hal ini menandai adanya tatacara di mana mereka dihubungkan melalui berbagai keakraban sosial berkisar antara kenalan peristiwa kebetulan untuk menutup ikatan yang berhubungan dengan keluarga.

Analisis Jaringan Sosial telah muncul sebagai teknik kunci di dalam sosiologi modern, ilmu antropologi, geografi, psikologi sosial, ilmu pengetahuan informasi dan studi organisatoris, seperti halnya suatu topik spekulasi yang populer. Riset di sejumlah bidang akademis telah menunjukkan jaringan sosial itu beroperasi pada banyak orang dari keluarga-keluarga kepada tingkatan negara-negara, dan menjadi suatu peran penting di dalam menentukan permasalahan yang dipecahkan, organisasi yang dijalankan, dan tingkat individu yang berhasil dalam mencapai tujuan mereka.

Jaringan Sosial juga mengacu pada suatu kategori Internet Aplikasi untuk membantu menghubungkan para teman, mitra bisnis, atau lain individu bersama-sama menggunakan berbagai perkakas. Aplikasi ini, mengenal sebagai jaringan sosial online sedang menjadi terus meningkat populer.



Gambar 3 contoh graf dalam jaringan sosial, dimana *nodes*-nya adalah individu manusia, dan *ties*-nya adalah hubungan antar individu

Teori Jaringan Sosial memandang hubungan sosial dalam kaitan dengan *node* dan *ties*. *node* adalah para aktor yang individu di dalam jaringan, dan *ties* adalah hubungan antar aktor. Disana terdapat banyak macam *ties* antar *node*. Dalam format yang paling sederhana, suatu jaringan sosial adalah suatu peta dari semua relevan *ties* antar *nodes* yang sedang dipelajari. Jaringan dapat juga digunakan untuk menentukan modal sosial para aktor individu. Konsep ini sering dipertunjukkan di dalam suatu diagram jaringan sosial, dimana *nodes* adalah poin-poin dan *ties* baris.

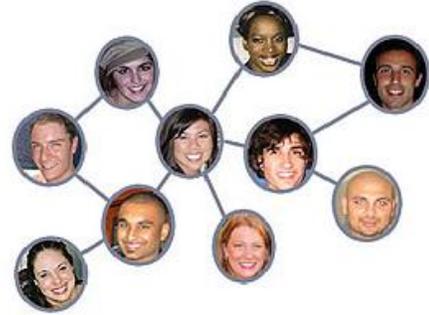
Teori jaringan sosial berasal dari perbedaan studi kemasyarakatan tradisional, yang berasumsi bahwa ia adalah atribut para aktor individu-- apakah mereka adalah tak ramah, bisu atau cerdas atau ramah, dan lain lain-- perihal itu. Teori Jaringan sosial menghasilkan suatu pengubah sudut pandang, dimana atribut individu sedikit lebih penting dibanding hubungan mereka dan *ties* dengan lain para aktor di dalam jaringan tersebut. Pendekatan ini telah ternyata bermanfaat untuk menjelaskan gejala dunia nyata banyak orang, tetapi meninggalkan lebih sedikit ruang untuk agen individu, kemampuan untuk individu untuk mempengaruhi sukses mereka, sebab banyak tentangnya beristirahat di dalam struktur jaringan mereka.

Jaringan Sosial juga digunakan untuk menguji bagaimana perusahaan saling berhubungan satu sama lain, menandai orang banyak dengan koneksi informal yang menyambung para eksekutif, seperti halnya asosiasi dan koneksi antar karyawan individu pada perusahaan berbeda. Jaringan ini menyediakan jalan untuk perusahaan untuk mengumpulkan informasi, menghalangi kompetisi, dan bahkan collude didalam menentukan harga atau kebijakan.

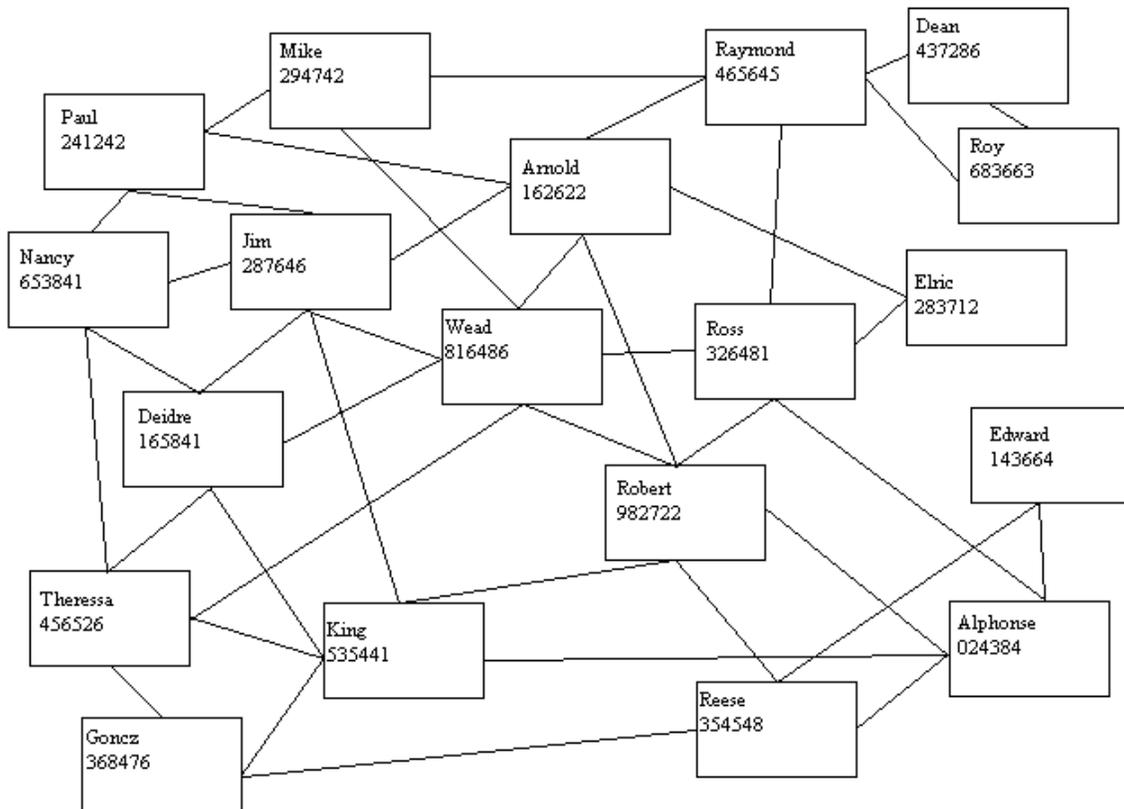
4. Jaringan Sosial dalam Internet

Website jaringan sosial yang pertama adalah classmates.com, Yang mulai pada tahun 1995. Situs lain yang mengikuti adalah sixdegrees.com, yang berdiri pada tahun 1997,

ciao.com, dooyoo dan toluna. bukanlah sampai 2001 yang websites menggunakan Lingkaran Para teman jaringan sosial online yang yang dimulai muncul. Bentuk jaringan sosial ini, secara luas digunakan masyarakat dan menjadi populer sekali pada tahun 2002, dimana didirikan sebuah situs yang bernama friendster.com, dimana sudah lebih dari puluhan juta orang memasuki situs ini dan menjadi anggota dari jaringan sosial ini. Sekarang ini, ada lebih dari 200 site yang ada di internet yang merepresentasikan jaringan sosial, seperti Tagged, Yahoo 360°, dll.



Gambar 4 contoh representasi graf sederhana dalam jaringan sosial, dimana ada garis *ties* yang menghubungkan individu-individu tersebut.



Gambar 5 Implementasi graf pada komunitas jaringan sosial di internet, terdapat nama dan id, dan terlihat ada hubungan antar id disini.

Di komunitas ini, pendiri mengirim pesan yang mengundang jaringan pribadinya sendiri untuk bergabung dengan situs yang mereka buat. Dalam proses ini, yang tertarik untuk masuk ke jaringan sosial tersebut mengikuti proses tersebut dengan cara mengundang teman-temannya yang lain untuk ikut. Mereka juga mencari teman-teman mereka yang sudah bergabung untuk dapat terhubung dalam komunitas tersebut. Situs kemudian membuat fitur-fitur yang menarik seperti blog, profile, upload foto, dan lain sebagainya untuk membuat jaringan sosial ini semakin menarik.

Jaringan campuran adalah suatu pendekatan ke arah jaringan sosial yang mempunyai unsur-unsur offline (face-to-face) dan juga unsur-unsur online. Sebagai contohnya, Myspace membuat komunitas musik independen dan pesta, sedangkan Facebook mula-mula dirancang untuk mencerminkan suatu masyarakat perguruan tinggi, meskipun sekarang telah meliputi sekolah menengah, terkait dengan pekerjaan, dan jaringan regional. Jaringan Sosial yang paling baru pada internet yang sedang menjadi pusat perhatian saat ini adalah seni, tenis, sepak bola, golf, mobil, pemilik anjing, dan bahkan perawatan kosmetik.

Kebanyakan dari jaringan sosial pada internet dapat diakses oleh publik, membiarkan seseorang untuk bergabung dengan situsnya. Organisasi, seperti perusahaan besar juga mempunyai mengakses ke pribadi aplikasi jaringan sosial, yang diketahui sebagai Manajemen Hubungan Perusahaan, yang merupakan sebuah software yang menganalisa data tentang *customer* untuk mengembangkan pengertian dengan *customer* dan bagaimana cara *customer* memakai produk dan jasanya. Mereka menginstal aplikasi ini pada server mereka sendiri dan memungkinkan karyawan untuk berbagi jaringan hubungan dan kontak mereka ke perusahaan dan orang-orang luar.

5. Software-software untuk menganalisa Jaringan Sosial

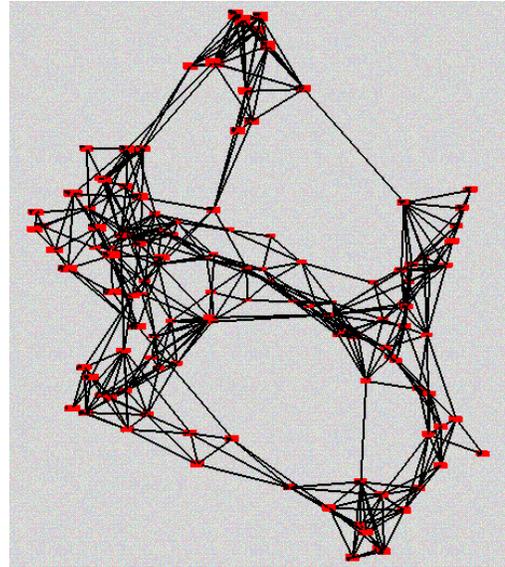
Perangkat lunak jaringan sosial adalah suatu platform perangkat lunak, biasanya opensource dan diatur dengan sangat teliti.

Digunakan untuk mengurus suatu jaringan sosial.

- *AGD* adalah suatu jangkauan luas dari algoritma ada untuk penggambaran grafik dua dimensi dan alat untuk untuk menerapkan algoritma baru. Merupakan sebuah software yang berasal dari proyek "Design, Analysis, Implementation, and Evaluation of Graph Drawing Algorithms" di tahun 1995-2000"
- *Agna*, adalah grafik terapan dan analisis jaringan adalah suatu aplikasi platform-independent freeware yang dirancang untuk ilmuwan dan peneliti yang mempekerjakan perawatan data spesifik matematis, seperti analisis jaringan sosial, sociometry atau analisa percontohan.
- *Carter's Archive of S Routines*. Ini adalah suatu perpustakaan rutin untuk analisis jaringan dan visualisasi; fokusnya adalah pada analisa data jaringan statistik, tetapi jumlah aplikasi analisis jaringan klasik dimasukkan juga.
- *daVinci*, suatu program yang menggambar digraf yang terutama cocok untuk gambar hubungan yang terurut.
- *Doug White's software for kinship network analysis* yang berjalan dengan barang ekspor dan UCINET.
- *DyNet*, Paket software jaringan dinamis ATA's menyediakan perkakas untuk menciptakan *data-driven visualizations* yang mendasari relational struktur yang akan menjadi kepingan data ke dalam database dan daerah heterogen. Program ini berutang posisi aslinya pada sebagian komponen *graphvista* nya, yang secara serempak menemukan permintaan berbeda dari dinamis dan jaringan statis visualisasi, seperti halnya analisis jaringan, dengan

suatu potensi berharga untuk grafik merumput.

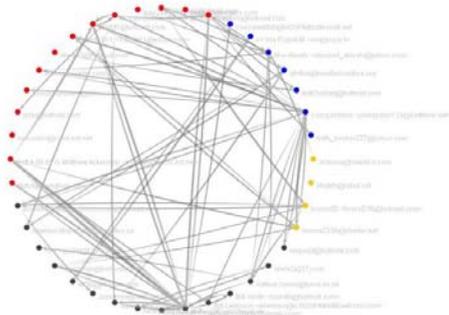
- Ecosystem Network Analysis adalah suatu koleksi metode kuantitatif yang secara sistematis memberikan informasi yang uraian jaringan yang penuh. Di dalam mengusut koneksi yang *trophic* di antara populasi bahkan yang paling sederhana di ekosistem, segera muncul gambaran yang menyerupai suatu jumble sia-sia, kadang-kadang dikenal sebagai diagram "sarang burung" atau "spageti". Namun di dalam gambar seperti itu terdapat tanda penting bagaimana ekosistem sedang berfungsi.
- *Egonet* adalah suatu program untuk koleksi dan analisa data jaringan egosentris. Dirancang untuk mengizinkan peneliti [itu] untuk memasukkan pertanyaan yang ingin mereka ajukan., di antaranya, suatu data yang menetapkan dimana unit analisa adalah responden. Ini juga merancang untuk menghasilkan suatu *adjacency* acuan untuk masing-masing responden.
- *EigTool*, sebuah tool grafikal yang sangat baik untuk masalah eigen yang tidak simetris.
- *FATCAT*, sebuah program analisis jaringan untuk *who-to-whom* analisa pasti/mutlak (tentang egosentris atau jaringan biasa)
- *gem3Ddraw*, sebuah program yang bisa membuat graf tiga dimensi.



Gambar 6 Contoh graf tiga dimensi yang dibuat melalui gem3Draw.

- *GLAD*, suatu program rumit untuk analisa dua gaya Galois kisi-kisi.
- *GRADAP*, sebuah program analisa jaringan.
- *GraphEd*, suatu program yang menggambarkan graf rangkap dan digraf yang meliputi banyak algoritma untuk membantu presentasi.
- *Graphlet*, suatu toolkit untuk para editor grafik dan algoritma grafik. Versi 5.0.1 tersedia untuk UNIX dan Windows 95/98/NT.
- *GraphPlot*, suatu spreadsheet dan suatu alat gambar untuk data *sociometric* yang telah dirancang untuk menangani angka-angka objek dan individu tak terbatas.
- *GraphViz*, suatu keluarga Bell Labs Programs - *dot*, *dotty*, dan *neato* yang menyediakan suatu cara yang sederhana untuk mengembangkan gambaran jaringan grafis.
- *IKNOW*, Jaringan Pengetahuan pada Web.

- *InFlow*, program analisis jaringan sosial yang berorientasi bisnis.
- *Javvin Network Packet Analyzer 4.0*, suatu analisa paket lanjutan dan mendeteksi alat dengan kemampuan ahli sandi protokol yang kuat. Ia bekerja dalam semua sistem operasi berbasis Windows. Ia menangkap semua lalu lintas diatas kedua jaringan Ethernet Dan WLAN. Penganalisis paket jaringan memecahkan kode semua protokol aplikasi utama, mencakup TCP/IP, UDP, HTTP, HTTPS, SMTP, POP, TELNET dan FTP.
- *JUNG* (Java Universal Network/Graph Framework) - adalah suatu perpustakaan perangkat lunak yang menyediakan suatu extendible bahasa untuk modeling, analisa yang umum, dan visualisasi data yang dapat diwakili sebagai grafik atau jaringan.



Gambar 7 Suatu graf yang dibuat oleh JUNG yang diperluas menghasilkan gradien dari edges, mewarnai nodes dengan alignment; Layout lingkaran yang diperluas mengelompokkan nodes yang memiliki alignment yang sama.

- *KeyPlayer* adalah suatu program untuk mengidentifikasi suatu satuan *nodes* didalam yang jaringan untuk dua tujuan basis dengan optimal: (a) melemahkan jaringan dengan pemindahan *nodes* kunci, dan (b) memilih *nodes* yang baik dibawah pengawasan maupun untuk mencoba untuk mempengaruhi via beberapa macam intervensi.
- *KliqueFinder*, didasarkan pada suatu algoritma umum untuk mengidentifikasi keterikatan (grup atau sub-sub kelompok) tentang para aktor didalam data jaringan.
- *KrackPlot*, sebuah program untuk grafik jaringan sosial.
- *VisuaLyzer* – suatu alat interaktif untuk memasuki, visualisasi dan meneliti data jaringan, menyediakan sejumlah analisa berfungsi untuk menghitung jaringan dan nodal mengukur indeks, dan untuk menemukan sub-groups, sekat, masyarakat, dan peran dan posisi. UCINET data dapat juga diimport untuk lebih lanjut kesangsian dan analisa.
- *MetaSight*, adalah suatu Analisis Jaringan Sosial toolset yang secara otomatis menentukan jaringan sosial dari e-mail komunikasi rutin di (dalam) organisasi besar. MetaSight Knowledge Management meliputi masyarakat dan hubungan masyarakat. Perkakas ini dapat yang manapun jadilah diatur oleh penyedia jasa IT milik mu, atau dikirimkan oleh [kita/kami] sebagai solusi [yang] menjadi tuan rumah. Metasight E-Mail Manajemen Komunikasi dikirimkan sebagai jasa/layanan profesional, berisi tiga komponen mengukur, penganalisaan dan mengubah e-mail kultur didalam suatu perusahaan besar, yang serentak dibagi-bagikan.
- *Moviemol*, suatu program komputer ilmu kimia yang telah dirancang untuk memajang struktur molekular dinamis. Moviemol dapat menyesuaikan diri dengan surat izin pajangan dinamika dan mengubah struktur jaringan.
- *MultiNet*, suatu program grafis interaktif untuk analisa penyelidikan besar, kompleks, multivariate jaringan (untuk egosentris atau data biasa). Meliputi di antaranya empat macam analisa spektral dan p^* .

- *NEGOPY*, Program analisis jaringan sosial yang pertama.
- *NetForm Network Analysis Software*, Program analisis jaringan sosial berorientasi bisnis.
- *NetMiner*, an innovative software tool for exploratory network data analysis and visualization developed by Cyram Co., Ltd.
- *NetVis*, suatu sumber *freeware* dengan berbasis web untuk menirukan, meneliti, dan mengkhayalkan jaringan sosial yang menggunakan data dari csv file, survei online, dan secara geografis membubarkan regu kerja.
- *MatMan*, secara rinci dirancang untuk memudahkan pengujian hirarki didalam data jaringan. Mereka juga menjual alat untuk memudahkan pengamatan sistematis.
- *PSPAR*, versi acuan yang langka dari PSTAR
- *p* Logit Models (Stan Wasserman)* untuk jaringan sosial.
- *Pajek*, program untuk analisa jaringan sosial.
- *PermNet*, satuan permutasi menguji perkakas untuk analisis jaringan sosial.
- *ReferralWeb*, Henry Kautz and Bart Selman's Alat penghubung Java-based ke suatu sistem untuk menciptakan dan mencari jaringan sosial, mencakup suatu jaringan 10,000 peneliti didalam ilmu pengetahuan komputer dengan area keahlian mereka.
- *SIENA*, software untuk menganalisa evolusi jaringan.
- *SNAPS*, a program untuk menganalisa jaringan sosial.
- *SocioMetrica LinkAlyzer*, perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung konstruksi data sociometric dari data egosentris yang mempertemukan orang yang dinominasikan melalui atributnya, dengan demikian menambahkan nodes dan dihubungkan kepada grafik jaringan sosial.
- *Social Network Analysis Functional Utility (SNAFU)* – analisis jaringan dan pengembangan algoritma untuk MacOS.
- *Social Network Visualiser for Linux (SocNetV)*, suatu yang program GNU yang dibuat untuk membantu seseorang yang menggunakan Linux OS ke visualisedengan nyata dan bermain-main dengan jaringan sosial, yang dihubungkan kepada graf jaringan yang sosial. Ia dapat membaca dan tulis berbagai format file jaringan dan memungkinkan user untuk secara visual memodifikasi suatu jaringan ada atau menggambar suatu jaringan baru dengan menggunakan tetikus. Jaringan Dan Kekayaan Aktor, seperti jarak, centralas, garis tengah dll, dapat dengan mudah dihitung. Ia juga dapat menciptakan jaringan acak (kisi-kisi, derajat tingkat sama, dll).
- *Sparse Matrix Package (WSMP Feb 21, 2003)*, a suatu High-Performance untuk Shared-Memory dan Distributed-Memory dan Penyamaan Linier Solver.
- *StOCNET*, suatu sistem perangkat lunak terbuka untuk analisa [yang] statistik yang lanjut tentang jaringan sosial.
- *STRUCTURE*, program analisa jaringan sosial untuk mengakses distribusi file.
- *Shunra's* perangkat lunak simulasi jaringan menciptakan suatu tiruan lingkungan jaringan produksi, sehingga dapat melihat pengalaman *end-user* yang nyata dan menguji

- kemampuan, ketahanan, performa dan skalabilitas aplikasi dan jasa sebelum rollout.
- *Tom Sawyer Software* adalah penyedia visualisasi grafik berperforma tinggi, tataruang, dan sistem analisa yang memungkinkan kita untuk melihat dan menginterpretasikan informasi kompleks untuk memperbaiki keputusan.
 - *Tulip is a* suatu sistem perangkat lunak untuk memvisualisasikan grafik yang sangat besar. Ia mengatur grafik dengan 500.000 unsur-unsur nodes dan ties pada suatu komputer pribadi (PIII 600, 256MB RAM). Ia memungkinkan visualisasi dan modifikasi, 3D, mendukung plugin, menggambar grafik secara otomatis, dan pewarnaan unsur-unsur otomatis menurut suatu metrik.
 - *UCINET*, suatu program yang sangat umum yang dirancang untuk memudahkan analisa data jaringan sosial.
 - *visone*, visual analysis of social networks. Algoritma & Struktur Data Golongan Departemen Komputer & Ilmu pengetahuan Informasi, dan Politik Yang domestik & Administrasi Pemerintahan Golongan Departemen Politik & Manajemen. Kedua-duanya di Universitas Konstanz dan suatu jaringan kerja sama/kolaborasi, dengan anggota didalam beberapa universitas berbeda.
 - *Walsh's Classroom Sociometric*, Beberapa profesor perguruan tinggi di seluruh bumi menggunakan program ini untuk mendorong para siswa mereka untuk menggunakan sociometrics didalam kelas. Program ini dapat mengerjakan apa yang harus kita lakukan dengan tangan berjam-jam dalam beberapa menit.
 - *yFiles*, suatu Perpustakaan Kelas dalam Java yang menyediakan algoritma dan komponen untuk menganalisa, mengamati dan tataruang grafik, diagram dan jaringan.
 - *ZO Tom A.B.* adalah salah satu koleksi untuk menganalisa matriks 0/1.

6. Kesimpulan

Graf dapat merepresentasikan manusia dan hubungan antar manusia, juga dapat merepresentasikan hubungan antara user id dalam friendster, yang menggambarkan jaringan pertemanan.

Dengan banyaknya software-software yang ada ini, akan semakin mudah untuk kita merepresentasikan graf-graf yang ada, terutama dalam analisa jaringan sosial. Selain itu, kita juga bisa merepresentasikan graf kita dengan banyak cara melalui software-software yang ada, misalnya, kita bisa membuat graf secara 3D.

7. Daftar Pustaka

- [1]. Munir, Rinaldi (2004). Bahan Kuliah IF2153 Matematika Diskrit, Departemen Teknik Informatika, Bandung
- [2]. Computer Programs for Social Network Analysis (2006), http://www.insna.org/INSNA/soft_inf.html. Tanggal akses : 3 Januari pukul 19:00
- [3]. Social network (2006), http://en.wikipedia.org/wiki/Social_network. Tanggal akses : 3 Januari pukul 20:00
- [4]. Social Network Software (2006), http://en.wikipedia.org/wiki/Social_Networking_Software. Tanggal akses : 3 Januari pukul 23:00.
- [5]. Gallery of JUNG Images (2006), <http://jung.sourceforge.net/pmwiki/index.php/Main/ImageGallery>.

Tanggal akses : 3 Januari 2007
pukul 23:30.

- [6]. Graph Drawing (2006).
<http://www.info.uni-karlsruhe.de/~frick/gd/index.html>.
Tanggal akses : 4 Januari 2007
pukul 01:00.
- [7]. Teori graf (2006).
http://id.wikipedia.org/wiki/Teori_graf. Tanggal akses : 2 Januari
2007 pukul 21:00.