

# Pemanfaatan Graf dalam Analisis Jejaring Sosial

Stefanus Agus Haryono (13514097)<sup>1</sup>  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
<sup>1</sup>13514097@std.stei.itb.ac.id

**Abstrak**—Pada hakikatnya, manusia merupakan makhluk sosial yang selalu berhubungan dengan orang lain. Seiring dewasanya seseorang, semakin besar jaringan sosial yang dimilikinya. Perkembangan situs media sosial juga memberikan dampak dalam jaringan sosial penggunaannya. Jaringan sosial yang dimiliki seseorang dan posisinya di dalam jaringan tersebut merupakan faktor yang sangat menentukan kehidupan orang tersebut. Oleh karena itu, jaringan sosial menjadi salah satu hal yang penting untuk diteliti. Salah satu metode penelitian dan analisis jejaring sosial seseorang adalah dengan menggunakan graf. Makalah ini akan membahas pemanfaatan teori graf dalam analisis jejaring sosial, baik dalam kehidupan nyata, maupun dalam situs - situs media sosial.

**Kata kunci**—graf, analisis, jejaring sosial, media sosial.

## I. PENDAHULUAN

Sejak kecil, manusia selalu berhubungan dengan orang – orang di sekitarnya, mulai dari orang tua, saudara, teman, rekan kerja, hingga orang – orang asing yang tidak dikenalnya. Hubungan seorang dengan yang lain dipengaruhi oleh bagaimana interaksi antara kedua orang tersebut. Interaksi yang buruk akan membuat hubungan yang buruk, begitu pula sebaliknya. Interaksi dan hubungan inilah yang akan membangun karakter dan kehidupan seseorang. Hubungan yang dimiliki seseorang dengan orang lain dapat digambarkan sebagai suatu jaringan sosial yang luas dan terus berkembang semasa hidup hidup orang tersebut. Setiap interaksi dengan orang lain akan memasukkan orang tersebut ke dalam jaringan yang kita miliki.

Perkembangan situs media sosial memiliki pengaruh yang besar dalam jaringan sosial yang dimiliki orang saat ini. Sebelum maraknya internet dan situs media sosial, jaringan sosial yang dimiliki seseorang sangatlah terbatas. Hubungan yang dimiliki seseorang hanyalah dengan orang – orang yang berada dekat dengan orang tersebut, seperti keluarga, saudara, teman satu sekolah dan sebagainya. Namun, perkembangan situs media sosial mempermudah orang untuk memiliki hubungan dengan orang lain, tanpa peduli jarak. Tidak jarang, seseorang yang tinggal di Indonesia memiliki hubungan dengan orang yang tinggal di Negara lain. Hal ini membuat jaringan sosial yang dimiliki seorang pengguna situs media sosial pada masa

sekarang sangatlah luas dan beragam.

Salah satu penggambaran jaringan sosial yang paling umum adalah dengan menggunakan graf. Dalam makalah ini, akan dijelaskan bagaimana penggunaan teori graf dalam penggambaran dan analisis jaringan sosial. Dengan dibuatnya makalah ini, diharapkan pembaca dapat semakin mengerti bagaimana penggambaran jaringan sosial, baik dalam kehidupan nyata, maupun dalam penggambaran yang dilakukan oleh situs – situs media sosial.



**Gambar 1. Contoh Ilustrasi jaringan sosial**

Sumber: [www.touchgraph.com/assets/images/TouchGraph Hashable SXSX.png](http://www.touchgraph.com/assets/images/TouchGraph Hashable SXSX.png)

## II. GRAF

### 2.1 Definisi Graf

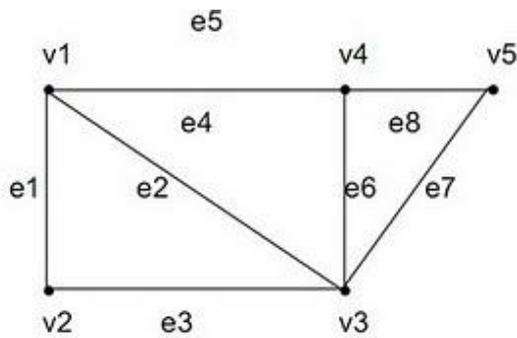
Graf didefinisikan sebagai pasangan himpunan tidak kosong dari simpul – simpul dan himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul. Graf dapat ditulis singkat dengan notasi

$$G = (V, E)$$

$V$  = himpunan tidak kosong dari simpul – simpul =  $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$

$E$  = himpunan sisi (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang simpul =  $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$

Graf yang hanya mempunyai satu simpul tanpa sisi disebut **graf trivial**.



**Gambar 2. Contoh Graf dengan 5 buah simpul dan 8 buah sisi.**

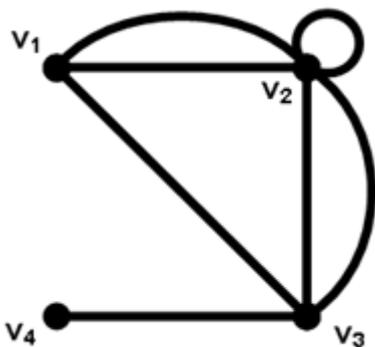
Sumber: <http://satriyogates.blogspot.co.id/2010/06/matrik-penyajian-graph-dalam-struktur.html>

### 2.2 Jenis – Jenis Graf

Graf dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori tergantung pada sudut pandang pengelompokannya:

A. Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda  
 Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda, graf dapat dibagi menjadi dua jenis:

- a. Graf Sederhana (*simple graph*)  
 Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi – ganda disebut graf sederhana. Graf pada gambar 2 di atas merupakan contoh dari graf sederhana.
- b. Graf tak-sederhana (*unsimple-graph*)  
 Graf yang mengandung sisi ganda atau gelang disebut graf tak-sederhana. Sisi ganda maksudnya adalah terdapat lebih dari satu sisi yang menghubungkan sepasang simpul yang sama. Gelang maksudnya adalah sisi yang menghubungkan dua buah simpul yang sama. Graf tak-sederhana dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu **graf ganda** (*multigraph*) dan **graf semu** (*pseudograph*). Graf ganda adalah graf yang mengandung sisi ganda namun tidak mengandung gelang. Graf semu adalah graf yang mengandung gelang dan dapat mengandung sisi ganda.



**Gambar 3. Contoh graf semu dengan sisi ganda dan gelang.**

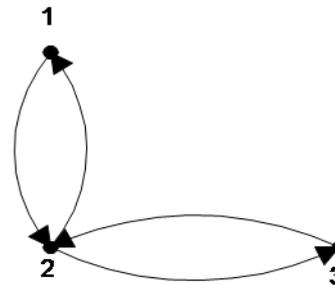
Sumber: <http://furthermathematicst.blogspot.co.id/2011/07/103-matrix-representations.html>

B. Berdasarkan jumlah simpul pada graf  
 Berdasarkan jumlah simpul pada graf, graf dapat dibagi menjadi dua jenis:

- a. Graf berhingga (*limited graph*)  
 Graf berhingga adalah graf yang jumlah simpulnya berhingga.
- b. Graf tak-berhingga (*unlimited graph*)  
 Graf yang jumlah simpulnya tak berhingga banyaknya disebut graf tak berhingga.

C. Berdasarkan orientasi arah pada graf  
 Berdasarkan orientasi arah, graf dapat dibagi menjadi dua jenis:

- 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. Graf pada gambar 2 dan gambar 3 merupakan contoh graf tak berarah.
- b. Graf berarah (*directed graph* atau *digraph*)  
 Graf yang setiap sisinya diberi orientasi arah disebut graf berarah. Pada graf berarah, terdapat simpul asal dan simpul terminal. Simpul asal merupakan titik asal dari suatu sisi, sedangkan simpul terminal merupakan titik akhir suatu sisi. Sisi berarah lebih umum disebut sebagai busur (*arc*).

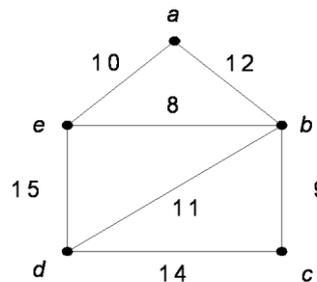


**Gambar 4. Contoh graf berarah**

Sumber: [http://shaessa.blogspot.co.id/2011/12/teori-graph\\_21.html](http://shaessa.blogspot.co.id/2011/12/teori-graph_21.html)

### 2.3 Graf Berbobot (*Weighted Graph*)

Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga. Bobot yang ditulis pada setiap sisinya dapat berupa berbagai informasi seperti jarak, waktu, dan sebagainya.



**Gambar 5. Contoh graf berbobot**

Sumber: [http://sha-essa.blogspot.co.id/2011/12/teori-graph\\_21.html](http://sha-essa.blogspot.co.id/2011/12/teori-graph_21.html)

## 2.4 Beberapa Terminologi Graf

Terdapat beberapa terminology graf yang cukup penting, diantaranya:

- A. Bertetangga (*Adjacent*)  
Dua buah simpul disebut bertetangga apabila keduanya terhubung melalui sebuah sisi. Pada gambar 5, simpul a dan simpul e bertetangga.
- B. Bersisian (*Incident*)  
Sebuah sisi dikatakan bersisian dengan suatu simpul apabila sisi tersebut terhubung dengan simpul itu. Pada gambar 5, simpul a bersisian dengan sisi 10.
- C. Simpul Terpencil  
Simpul terpencil ialah simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya.
- D. Derajat  
Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut.
- E. Lintasan  
Lintasan adalah barisan simpul dan sisi yang menjadi penghubung antara dua buah simpul yang ditinjau.
- F. Terhubung  
Dua buah simpul dikatakan terhubung jika terdapat lintasan antara kedua simpul tersebut.

## III. JEJARING SOSIAL DAN SITUS MEDIA SOSIAL

### 3.1 Definisi

Jaringan sosial adalah suatu struktur sosial yang terdiri dari beberapa aktor sosial (perseorangan atau organisasi), hubungan antara aktor sosial tersebut, dan interaksi sosial antar anggotanya.

Situs media sosial adalah bentuk komunikasi elektronik secara online tempat para penggunanya membentuk komunitas untuk berbagi informasi, ide, pesan pribadi, dan hal – hal lain seperti gambar, video.

### 3.2 Sejarah

Pembelajaran tentang jejaring sosial mulai berkembang pada tahun 1890. Namun, baru pada tahun 1930 penelitian tentang jejaring sosial berkembang pesat. Mulai tahun 1930, jumlah *sociologist* bertambah dan mulai membentuk struktur sosial. Para peneliti juga melakukan analisis jejaring sosial secara independen pada grup kecil seperti ruang kelas sekolah dan tempat bekerja. Analisis jejaring sosial juga semakin penting beberapa tahun ini akibat munculnya situs media sosial yang memiliki banyak pengguna.

Perkembangan situs media sosial dimulai pada akhir tahun 90an. Pada tahun 1997, situs media sosial pertama diluncurkan dengan nama Six Degrees. Dalam situs itu, pengguna dapat memasukkan identitas dan informasi tentang dirinya dan berteman dengan pengguna lain. Lalu, pada tahun 1999, situs *blogging* yang pertama mulai menjadi terkenal. Hal inilah yang membuat situs – situs media sosial masih populer hingga sekarang.

Sejak kemunculan blog, media sosial menjadi sangat populer. Situs – situs seperti “MySpace” dan LinkedIn mulai populer pada awal tahun 2000. Situs berbagi foto juga mulai bermunculan seperti Photobucket dan Flickr. Youtube, salah satu situs berbagi video yang masih terkenal hingga sekarang diluncurkan pada tahun 2005. Pada tahun 2006, muncullah Facebook dan Twitter yang dapat digunakan oleh semua orang di seluruh dunia. Hingga sekarang, kedua situs itu masih menjadi situs media sosial yang paling terkenal hingga sekarang.

Saat ini, terdapat banyak variasi situs media sosial. Banyaknya jenis situs media sosial ini membuat lingkungan tempat para pengguna dapat dengan mudah berhubungan dengan orang lain.

### 3.3 Klasifikasi Media Sosial

Secara umum, media sosial dapat dibagi menjadi enam jenis:

- A. Situs Jaringan Sosial  
Situs jaringan sosial membantu pengguna untuk berhubungan dengan orang – orang yang memiliki latar belakang dan ketertarikan yang sama. Contoh dari situs jaringan sosial adalah Facebook.
- B. Situs *Bookmarking*  
Merupakan situs yang membantu pengguna menyimpan, mengorganisasi dan memberikan rekomendasi situs – situs kepada penggunanya. Situs *Bookmarking* yang cukup populer adalah StumbleUpon.
- C. Situs Berita Sosial  
Merupakan situs tempat orang saling berbagi informasi dan berita tentang berbagai artikel. Selain itu, pengguna juga dapat memberikan “nilai” ke berita yang telah dikirim. Contoh dari situs ini adalah Reddit.
- D. Situs Berbagi Media  
Merupakan situs yang membantu penggunanya untuk berbagi berbagai media seperti gambar dan video dengan orang lain. Salah satu yang paling terkenal adalah YouTube.
- E. Situs *Microblogging*  
Situs ini berfokus untuk memberikan *update* secara berkala kepada setiap orang yang mendaftar untuk menerima *update* tersebut. Salah satu situs yang terkenal adalah Twitter.
- F. Situs Forum  
Situs forum memfasilitasi penggunanya untuk berdiskusi melalui pesan secara online. Pada forum, pengguna dapat berdiskusi tentang topik tertentu bersama dengan orang banyak sekaligus.

Meskipun terdapat klasifikasi media sosial seperti telah dijelaskan di atas, saat ini sebagian besar situs media sosial memiliki banyak fitur sekaligus. Contohnya, YouTube tidak hanya berfungsi sebagai situs berbagi media, namun pengguna juga dapat memberikan komentar dan berbagi informasi.



**Gambar 6. Tampilan awal Facebook**

#### IV. PEMANFAATAN GRAF DALAM ANALISIS JEJARING SOSIAL

##### 4.1 Definisi Analisis Jejaring Sosial

Analisis jejaring sosial bukanlah teori formal dalam sosiologi, namun merupakan sebuah strategi untuk menyelidiki struktur sosial. Analisis jejaring sosial merupakan proses menginvestigasi struktur sosial melalui penggunaan teori graf dan jaringan. Analisis jejaring sosial merupakan sebuah paham yang dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang. Analisis jejaring sosial juga dikaitkan dengan teori – teori seperti ekonomi pasar bebas, geografi, dan jaringan transportasi.

Pada analisis jejaring sosial, kita melakukan *mapping* dan pengukuran dari hubungan antara orang, grup, organisasi, dan aktor – aktor sosial lain. Setiap aktor sosial digambarkan sebagai sebuah simpul. Sedangkan hubungan antar aktor tersebut digambarkan sebagai sisi yang menghubungkan aktor – aktor tersebut.

Data yang digunakan untuk analisis dapat diperoleh melalui beberapa cara:

1. Melalui Observasi langsung oleh pengamat
2. Melalui wawancara dengan aktor – aktor sosial dan pihak – pihak terkait.
3. Melalui survei atau kuisioner.
4. Melalui data – data yang telah ada sebelumnya.

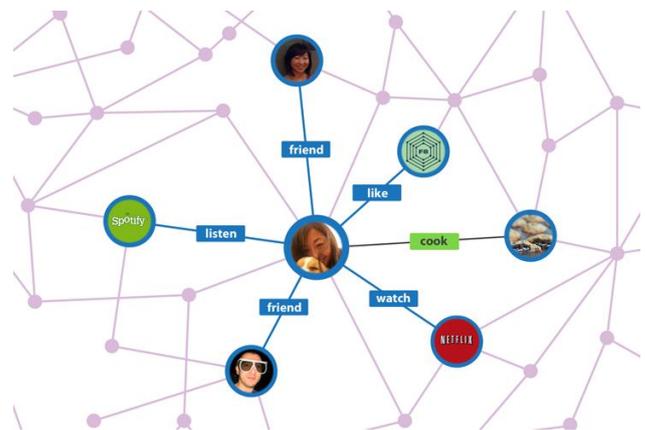
##### 4.2 Penggunaan Graf

Pada analisis jejaring sosial, graf digunakan terutama dalam visualisasi data yang telah diperoleh melalui analisis tersebut. Dalam visualisasi graf, terdapat tiga hal yang penting yaitu himpunan simpul, himpunan sisi, dan informasi – informasi tambahan mengenai simpul – simpul dan sisi – sisi tersebut. Sebuah simpul pada umumnya menggambarkan suatu aktor sosial, seperti seorang individu, sekumpulan orang, organisasi, hal yang disukai orang itu, dan hal – hal lain.. Setiap sisi yang menghubungkan simpul – simpul menggambarkan hubungan antar aktor sosial tersebut. Informasi tambahan yang dituliskan dapat berupa profil dari setiap aktor sosial yang tergabung dalam jejaring sosial tersebut.

Visualisasi melalui graf ini sudah banyak dilakukan sejak lama. Para *anthropologist* dan *sociologist* sering menggunakan graf dalam analisis jejaring sosial untuk menyelesaikan masalah sosial tertentu. Penggunaan graf membantu dalam menentukan batasan masalah yang akan diteliti dan hal – hal yang terkait (termasuk individu) yang

menjadi bagian dalam permasalahan tersebut. Saat ini, banyak situs juga menggunakan graf dalam analisis jejaring sosialnya, baik situs kecil maupun situs besar. Sebagai contoh, akun Facebook yang kita miliki akan membentuk semacam graf selama kita memakainya. Setiap aktivitas dan teman yang kita tambahkan akan menambahkan simpul dan sisi pada graf tersebut.

Dalam visualisasi jejaring sosial menggunakan graf, saat ini banyak aplikasi yang dapat digunakan. Dengan aplikasi – aplikasi tersebut, pengguna dapat dengan mudah memvisualisasikan dalam bentuk graf. Input yang diperlukan untuk aplikasi tersebut biasanya berupa data – data yang telah kita peroleh. Contoh aplikasi tersebut diantaranya Centrifuge, Commetrix, dan Gephi.



**Gambar 7. Contoh penggunaan graf dalam Analisis jaringan sosial**

Sumber: <http://www.businessinsider.com/explainer-what-exactly-is-the-social-graph-2012-3?IR=T&r=US&IR=T>

##### 4.3 Pemanfaatan Dalam Kehidupan Sehari-hari

Fungsi nyata dari analisis jejaring sosial menggunakan graf dapat ditinjau dari kehidupan sehari – hari kita, dan dari situs – situs yang sering kita gunakan.

###### A. Kehidupan sehari – hari

Dalam kegiatan kita, sering terjadi permasalahan dan pertikaian antar individu. Untuk penyelesaian masalah – masalah tersebut, diperlukan batasan masalah yang jelas, termasuk siapa saja yang terlibat dalam masalah tersebut. Penggunaan graf, membantu penyelesaian masalah sosial.

Melalui penggunaan graf, kita dapat dengan mudah membentuk sebuah batasan masalah dan meninjau siapa saja yang terlibat dalam masalah tersebut. Selain itu, melalui graf kita juga dapat dengan mudah mengetahui hubungan antara individu – individu yang terlibat dalam permasalahan tersebut, sehingga penyelesaian masalah menjadi lebih mudah.

Graf juga sering digunakan dalam pembentukan dan analisis pohon keluarga. Penggunaan graf membuat hubungan persaudaraan antar individu lebih mudah untuk dilihat dan diketahui. Dari analisis graf pohon keluarga ini, peneliti juga dapat dengan mudah memperkirakan gen dari anak yang merupakan bagian pohon keluarga tersebut. Selain pohon keluarga, struktur organisasi juga sering direpresentasikan menggunakan graf.

Dalam hal yang lebih kompleks, analisis jejaring sosial menggunakan graf juga digunakan oleh agen – agen intelijen dan agen penegakan hukum. Melalui analisis ini, agen – agen tersebut dapat mencari informasi mengenai organisasi – organisasi kejahatan. Melalui analisis lebih lanjut, dapat juga ditentukan orang – orang penting dan data – data rahasia dalam organisasi tersebut.

#### B. Dalam penggunaan media *online*

Kehidupan masa sekarang tidak lepas dari penggunaan situs – situs online, terutama situs jejaring sosial seperti Facebook, Youtube, Twitter, dan situs – situs lain. Selain situs – situs tersebut, populernya penggunaan telepon genggam Android juga membuat kehidupan kita hampir selalu terhubung dengan media online, apalagi dengan banyaknya aplikasi telepon genggam yang mempermudah itu.

Banyak aplikasi dan media online yang secara langsung maupun tidak langsung menggunakan graf dalam analisis jejaring sosial para penggunanya. Analisis yang dilakukan pada umumnya bertujuan untuk mengumpulkan data. Data yang didapat dari analisis tersebut akan digunakan untuk berbagai hal.

Data yang diperoleh dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi. Rekomendasi disini dapat berupa berbagai hal seperti rekomendasi teman, berita, informasi, situs, maupun hal – hal lain. Sebagai contohnya, pada situs Facebook, pengguna akan diberikan rekomendasi teman secara otomatis. Teman yang direkomendasikan kepada kita pasti merupakan seseorang yang terhubung dengan kita dalam jejaring sosial yang kita miliki. Hubungan itu dapat berupa teman dari teman, teman dari saudara, orang dengan minat yang sama, ataupun hubungan – hubungan lain. Namun, dalam memberikan rekomendasi, panjang lintasan yang dimiliki kedua individu menjadi sebuah perhatian. Semakin panjang lintasan dalam graf antara kedua individu, semakin kecil kemungkinan rekomendasi dapat terjadi. Sistem rekomendasi ini banyak dipakai oleh media sosial seperti Facebook, dan Twitter. Bentuk rekomendasi selain teman juga dipakai dalam situs seperti Youtube, StumbleUpon, dan situs – situs serupa.

Kepopuleran dari suatu individu juga dapat dipantau dari data dalam graf tersebut. Semakin tinggi derajat dari suatu simpul dalam graf artinya semakin banyak individu yang berhubungan dengan individu dalam simpul tersebut. Banyaknya jumlah individu yang terhubung ini menggambarkan tingkat kepopuleran yang tinggi, dan akan mempengaruhi banyak hal dalam dunia *online*. Sebagai contoh, jika ada kejadian yang sedang ramai dibicarakan, banyak orang akan terhubung dengan kejadian tersebut. Banyaknya akses mengenai kejadian tersebut akan mempengaruhi *knowledge base* dari mesin – mesin pencari seperti Google dan Bing, sehingga kejadian tersebut menjadi lebih mudah dicari.



**Gambar 8. Contoh rekomendasi Facebook yang akan memprioritaskan orang yang jarak lintasannya lebih pendek**

Sumber: <http://www.facebook.com>

## V. KESIMPULAN

Teori graf dapat digunakan dalam kehidupan nyata, salah satunya adalah dalam melakukan analisis jejaring sosial. Simpul pada graf menggambarkan setiap aktor sosial dan sisi menggambarkan hubungan setiap aktor. Penggunaan graf ini akan sangat membantu dan mempermudah penyelesaian masalah – masalah sosial yang terjadi. Analisis menggunakan graf ini juga berperan penting dalam sistem rekomendasi dan kepopuleran dalam dunia *online*.

## VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama – tama penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan pertolongan-Nya penulis dapat membuat dan menyelesaikan makalh ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rinaldi Munir dan Ibu Harlili atas pembelajaran dan ilmu matematika diskrit, termasuk teori Graf. Terakhir, penulis juga ingin berterima kasih kepada orang tua yang selalu mendukung, menolong, dan mendoakan penulis sehingga penulis dapat terus menuntut ilmu di Institut Teknologi Bandung.

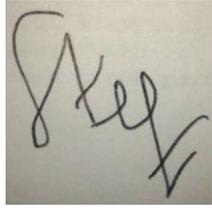
## REFERENCES

- [1] 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.
- [2] Munir, Rinaldi. 2005. Matematika Diskrit. Bandung: Penerbit Informatika
- [3] <http://www.socialmediatoday.com/social-business/peteschauer/2015-06-28/5-biggest-differences-between-social-media-and-social>, diakses pada 8 Desember 2015
- [4] <http://smallbiztrends.com/2013/05/the-complete-history-of-social-media-infographic.html>, diakses pada 8 Desember 2015
- [5] <http://timgrah1.com/the-6-types-of-social-media/>, diakses pada 9 Desember 2015
- [6] <http://jis.sagepub.com/content/28/6/441.short>, diakses pada 9 Desember 2015

## 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, 8 Desember 2015

A square image showing a handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature is stylized and appears to read 'Stefanus'.

Stefanus Agus Haryono - 13514097