

Pengaplikasian Teori Graf pada Analisis Jejaring Sosial Dalam Struktur Organisasi Unisba di Bawah Pimpinan Warek I Menggunakan Aplikasi *Microsoft Nodexl*

The Application of Graph Theory on Social Networking Analysis in The Organizational Structure Under Leadership Of Vice Rektor 1 Unisba Used Microsoft Nodexl

¹ Lu'luil Muflihah, ² Yani Ramdani, ³ Erwin Harahap

^{1,2,3} Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹Lhuilgx@ymail.com ² Yani_Ramdani@ymail.com, ³Erwin2h@gmail.com

Abstract. As the latest development of technology, many technologies for analyzing social networks are emerging. Therefore, in accordance with these developments, the authors utilizes an application which has capability to analyze social networks using graph theory as a science of its application. In this article, Microsoft NodeXL is used as an application that can improve the process of the analysis of social network. This analysis is conducted to determine the results of the study that showed as vertex degrees in (InDegree), degrees outside (OutDegree), the centrality of the intermediary (Betweenness centrality), the centrality of the proximity (closeness centrality), the centrality of the eigenvector (Eigen Vector centrality) and coefficient of clusters (Clustering Coefficient) . The results of this study can be concluded that the Vice-Chancellor 1 has the greatest responsibility, however in terms of the most important positions, actually, the Faculty who have the most important positions in the management of the organization under the leadership of Vice-Chancellor 1 UNISBA.

Keywords: social networks, graph theory, microsoft nodexl

Abstrak. Perkembangan teknologi berdampak pada pengembangan jaringan sosial. Jaringan sosial dapat dibentuk dalam graf. Perhitungan keterhubungan dalam jaringan sosial digunakan *Microsoft NodeXL*. Perhitungan ini dilakukan untuk menentukan derajat dalam dari vertek (*InDegree*), derajat luar (*OutDegree*), sentralitas perantara (*Betweenness Centrality*), sentralitas kedekatan (*Closeness Centrality*), sentralitas vektor eigen (*Eigen Vector Centrality*) dan koefisien kluster (*Clustering Coefficient*). Hasil perhitungan diperoleh: nilai *InDegree* dan *OutDegree* terbesar dipegang oleh Wakil Rektor 1 dengan nilai sebesar 8. *Between Centrality* terbesar dipegang oleh Wadec 1 dan Wadec 2 dengan nilai 81. *Closeness Centrality* terbesar diraih Wakil Rektor 1 dengan nilai 0.018 Sedangkan untuk *Eigenvector Centrality* diduduki oleh Fakultas (Dekan) dengan nilai 0.107. *Clustering Coefficient* tertinggi dimiliki oleh Rektor, Seksi Administrasi, Akademik, Seksi Administrasi Umum, Seksi Administrasi Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas dengan nilai 1.

Kata Kunci : jejaring sosial, graf, microsoft nodexl

A. Pendahuluan

Menurut Hanneman and Riddle (2005), analisis jaringan sosial merupakan teknik untuk mempelajari hubungan atau relasi sosial antar anggota dalam sebuah kelompok. Perkembangan teknologi akhir-akhir ini, memunculkan banyak cara untuk menganalisis jaringan sosial salah satunya adalah dapat diformulasikan dalam graf. Peranan teori graf dalam jaringan sosial menggunakan beberapa representasi seperti simpul dapat direpresentasikan sebagai pelaku hubungan sosial yang berupa individu, kelompok, instansi, dan lain-lain. Sisi atau garis merepresentasikan hubungan sosial antar individu.

Universitas Islam Bandung (UNISBA) sejauh ini menunjukkan hubungan sosial yang cukup baik dalam kepengurusannya. Hal ini dikarenakan seluruh pihak berperan baik dalam menjalankan tugas pokok dan fungsinya masing-masing. Walaupun demikian, dibalik kegiatan tersebut ada beberapa aktor baik individu maupun divisi memiliki pengaruh dalam perannya. Untuk mengetahui aktor-aktor paling berpengaruh di lingkungan Unisba, maka penulis mencoba untuk menganalisa sentralitas aktor di dalam kepengurusan UNISBA dibawah pimpinan Wakil Rektor 1.

Sentralitas pada jaringan sosial merupakan salah satu ukuran dasar pada pola keterhubungan dan memiliki beberapa bentuk yaitu: (1) sentralitas derajat (*Degree Centrality*) yang terbagi menjadi dua yakni derajat dalam (*InDegree*) dan derajat luar (*OutDegree*); (2) sentralitas perantara (*Betweenness Centrality*); (3) sentralitas kedekatan (*Closeness Centrality*); dan (4) sentralitas vektor eigen (*Eigen Vector Centrality*). Tidak hanya sentralitas yang menjadi tolak ukur dasar pada pola keterhubungan sosial, akan tetapi masih ada beberapa macam diantaranya jembatan (*bridge*), koefisien kluster (*Clustering Coefficient*) dan kepadatan (*Density*).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimana menentukan suatu derajat dalam (*InDegree*), derajat luar (*OutDegree*), sentralitas perantara (*Betweenness Centrality*), sentralitas kedekatan (*Closeness Centrality*), sentralitas vektor eigen (*Eigen Vector Centrality*) dan koefisien kluster (*Clustering Coefficient*) menggunakan *Microsoft NodeXL*.

B. Landasan Teori

Analisis jaringan sosial adalah suatu proses pembelajaran serta pemahaman mengenai jaringan-jaringan baik formal maupun informal pada bidang-bidang tertentu. (Schelhas and Cerveny, 2002). Analisis jaringan sosial memiliki beberapa ukuran dasar yang menjadi titik tolak ukur perhitungan matematis untuk mengetahui pola keterhubungan dalam jejaring sosial, dua diantaranya yaitu sentralitas dan koefisien kluster. Sentralitas merupakan ukuran untuk memberikan indikasi kekuatan sosial suatu simpul dalam sebuah jejaring sosial berdasarkan seberapa baik mereka "terhubung" dalam jejaring sosial tersebut. Menurut Cornwell (2005), Berikut adalah beberapa jenis sentralitas dalam jejaring sosial:

1. Derajat Sentralitas (Degree Centrality)

Derajat sentralitas merupakan derajat keberadaan dan posisi aktor dalam sebuah jaringan sosial. Derajat keberadaan aktor tersebut dapat dilihat 2 macam:

- a. *InDegree*: kemampuan aktor-aktor untuk berhubungan dengan seorang aktor (*CD*) dan dinotasikan sebagai berikut:

$$C_D(p) = \sum_{i=1}^n a(p_i) \dots \dots \dots (1)$$

dimana $\sum_{i=1}^n a(p_i)$ adalah hasil penjumlahan dari kolom aktor x pada matriks ketetanggaan $A=(a_{ij})$.

b. *OutDegree*: kemampuan seorang aktor untuk berhubungan dengan aktor-aktor lain dalam jaringan. Dinotasikan sebagai berikut:

$$C_D(p) = \sum_{j=1}^n a(p_j) \dots \dots \dots (2)$$

$\sum_{j=1}^n a(p_j)$ = hasil penjumlahan dari baris aktor x pada matriks ketetanggaan $A=(a_{ij})$.

2. Sentralitas Keantaraan (*Betweenness Centrality*)

Pada analisis jejaring sosial, sentralitas keantaraan mengukur banyaknya koneksi suatu aktor dalam suatu jejaring sosial. Hal ini identik dengan “kekuatan” atau “pengaruh” aktor tersebut. Menurut Freeman (1979). Penotasian dari Sentralitas Keantaraan (*Betweenness Centrality*) adalah sebagai berikut:

$$C_B(x) = \sum_{(s \neq t \neq v \in V)} \frac{g_{ij}(x)}{g_{ij}} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana g_{ij} adalah banyaknya lintasan terpendek dari simpul i ke simpul j , dan $g_{ij}(x)$ adalah banyaknya lintasan terpendek dari simpul i ke simpul j yang memuat simpul x .

3. Sentralitas Kedekatan (*Closeness Centrality*)

Sentralitas Kedekatan dapat menyebarkan informasi kepada aktor-aktor lain dalam waktu yang lebih singkat (Beauchamp 1965; Sabdidussi 1966). Berikut adalah penotasian dari Sentralitas Kedekatan:

$$C_B(x) = \frac{n-1}{\sum_{(s \neq t \neq v \in V)} d_G(v,t)} \dots \dots \dots (4)$$

dimana $\sum_i^n d_{G(x,i)}$ adalah jumlah dari panjang lintasan terpendek dari seluruh aktor lain menuju ke aktor x .

4. Sentralitas Vektor Eigen (*Eigen Vector Centrality*)

Sentralitas vektor eigen digunakan untuk mengukur seberapa penting sebuah simpul dalam suatu jaringan. Menurut Bonacich dan Lloyd (2001), berikut adalah notasi dari sentralitas vektor eigen:

$$\sigma_E(x) = v_x = \frac{1}{\lambda_{max}(A)} \cdot \sum_{j=1}^n a_{jx} \cdot v_j \dots \dots \dots (5)$$

($\sigma_E(x) = v_x$ adalah sentralitas vektor eigen, $\lambda_{max}(A)$ adalah nilai eigen yang paling besar dari matriks ketetanggaan A , dan $\sum_{j=1}^n a_{jx} \cdot v_j$ adalah jumlah dari elemen matriks ketetanggaan A pada kolom ke-1 sampai n yaitu banyaknya kolom pada matriks ketetanggaan A yang dikalikan dengan elemen ke- j pada vektor eigen dari $\lambda_{max}(A)$

Koefisien *cluster (Clustering Coefficient)*. Koefisien ini merupakan ukuran sejauh mana aktor dalam suatu jejaring sosial cenderung mengelompok bersama.

Keterangan

A = Rektor

B = Wakil Rektor I

C = Bagian Administrasi Akademik

D = Bagian Adm, Kemahasiswaan

E = Bag. Administrasi Perencanaan dan Kerjasama

F = Bagian Administrasi Pengolahan Data

G = UPT Bahasa

H = UPT perpustakaan

I = Seksi Administrasi Registrasi (1)

J = Seksi Administrasi Perencanaan dan Pengendalian Akademik (2)

K = Seksi Laboratorium (3)

L = Seksi Administrasi Kesejahteraan (4)

M = Seksi Administrasi Bimbingan dan Konseling (5)

N = Seksi Administrasi Kegiatan Mahasiswa dan Alumni (6)

O = Seksi Administrasi Kerjasama (7)

P = Seksi Administrasi Perencanaan (8)

Q = Seksi Administrasi Internet (9)

R = Seksi Administrasi Intranet(10)

S = Seksi Ketatausahaan (11)

T = Seksi Laboratorium dan Pengembangan Kemampuan Bahasa (12)

U = Seksi Pengadaan dan Pengembangan Pustaka(13)

V = Seksi Pelayanan dan Pemrosesan Pustaka(14)

W =F akultas

X = Wakil Dekan 1

Y = Wakil Dekan 2

Z = Seksi Adm Akademik

A1 = Seksi Adm Umum dan Keuangan

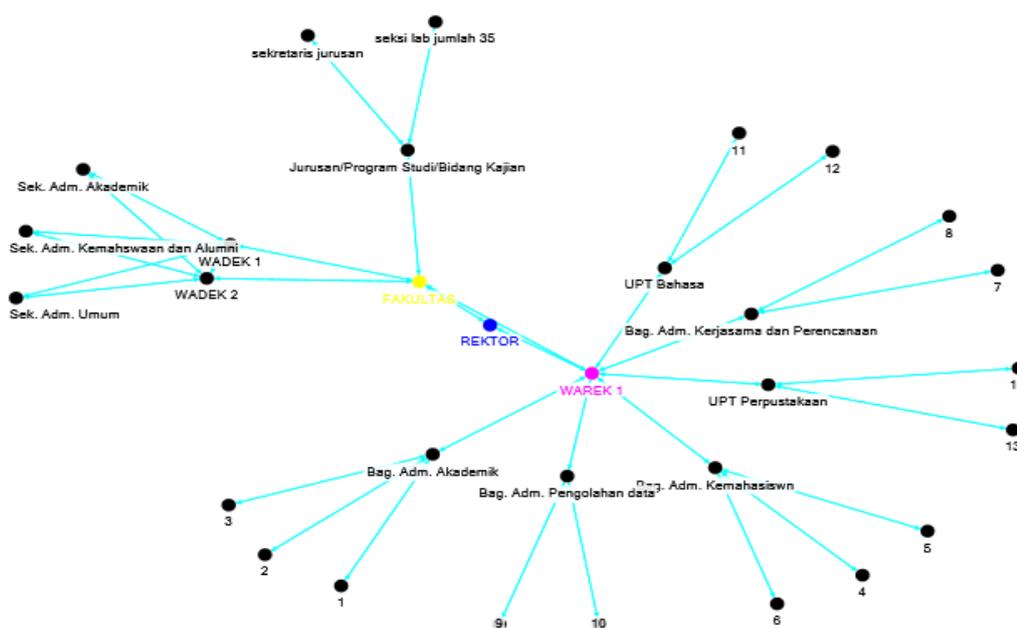
A2 = Seksi Administrasi Kemahasiswaan dan Alumni

A3 = Jurusan/Program Studi

A4 = Sekretaris Prodi

A5 = Seksi Lab

Berdasarkan matriks *adjacency* di atas, maka dapat diformulasikan kedalam graf dengan menggunakan aplikasi *Microsoft NodeXL*. Berikut adalah graf keterhubungan antar bagian struktur organisasi UNISBA dibawah pimpinan WAREK1.



Gambar 2 struktur organisasi UNISBA dibawah pimpinan WAREK 1

Adapun penilaian terhadap in Degree (ID), Out Degree (OD), Betweenness Centrality (BC), Closeness Centrality (CC), Eigenvector Centrality (EC), dan Clustering Coefficient (CF) menggunakan bantuan NodeXL. Berikut adalah hasil perhitungan NodeXL.

Tabel 1
Data Penilaian Struktur Organisasi UNISBA dibawah pimpinan Wakil Rektor 1 berdasarkan *NodeXL*

Vertex	ID	OD	BC	CC	EC	CF
REKTOR	2	2	0.000	0.013	0.055	1.000
WAREK 1	8	8	732.000	0.018	0.096	0.036
Bag. Administrasi Akademik	4	4	168.000	0.013	0.034	0.000
Bag. Administrasi Kemahasiswaan	4	4	168.000	0.013	0.034	0.000
Bag. Administrasi Kerjasama dan Perencanaan	3	3	114.000	0.012	0.031	0.000
Bag. Administrasi Pengolahan data	3	3	114.000	0.012	0.031	0.000
UPT Bahasa	3	3	114.000	0.012	0.031	0.000
UPT Perpustakaan	3	3	114.000	0.012	0.031	0.000
Seksi Administrasi Registrasi (1)	1	1	0.000	0.009	0.009	0.000
Seksi Administrasi Perencanaan dan Pengendalian Akademik (2)	1	1	0.000	0.009	0.009	0.000
Seksi Laboratorium (3)	1	1	0.000	0.009	0.009	0.000
Seksi Administrasi Kesejahteraan (4)	1	1	0.000	0.009	0.009	0.000
Seksi Administrasi Bimbingan dan Konseling (5)	1	1	0.000	0.009	0.009	0.000
Seksi Administrasi Kegiatan Mahasiswa dan Alumni (6)	1	1	0.000	0.009	0.009	0.000
Seksi Administrasi Kerjasama (7)	1	1	0.000	0.009	0.008	0.000
Seksi Administrasi Perencanaan (8)	1	1	0.000	0.009	0.008	0.000
Seksi Administrasi Internet (9)	1	1	0.000	0.009	0.008	0.000
Seksi Administrasi Intranet(10)	1	1	0.000	0.009	0.008	0.000
Seksi Ketatausahaan (11)	1	1	0.000	0.009	0.008	0.000
Seksi Laboratorium dan Pengembangan Kemampuan Bahasa (12)	1	1	0.000	0.009	0.008	0.000
Seksi Pengadaan dan Pengembangan Pustaka(13)	1	1	0.000	0.009	0.008	0.000

Seksi Pelayanan dan Pemrosesan Pustaka(14)	1	1	0.000	0.009	0.008	0.000
FAKULTAS	5	5	382.000	0.014	0.107	0.200
WADEK 1	5	5	81.000	0.011	0.103	0.400
WADEK 2	5	5	81.000	0.011	0.103	0.400
Sek. Administrasi Akademik	2	2	0.000	0.008	0.056	1.000
Sek. Administrasi Umum	2	2	0.000	0.008	0.056	1.000
Sek. Administrasi Kemahasiswaan dan Alumni	2	2	0.000	0.008	0.056	1.000
Jurusan/Program Studi/Bidang Kajian	3	3	114.000	0.011	0.034	0.000
sekretaris jurusan	1	1	0.000	0.008	0.009	0.000
seksi lab jumlah 35	1	1	0.000	0.008	0.009	0.000

Berdasarkan Tabel 1 dilakukan analisis perhitungan untuk ID dan OD. Terlihat bahwa Wakil Rektor 1 memiliki urutan nilai ID dan OD terbesar yaitu 8 yang berarti Wakil Rektor 1 mempunyai tanggung jawab terhadap 8 bagian yang terhubung dengannya yakni Rektor, Bag. Adm. Akademik, Bag. Adm. Kemahasiswaan, Bag. Adm. Kerjasama dan Perencanaan, UPT Bahasa UPT Perpustakaan, dan Fakultas. Adapun bentuk pertanggungjawaban tersebut adalah berupa tugas dan laporan terhadap masing-masing bagian yang terhubung dengan Wakil Rektor 1.

Analisis perhitungan pada *betweenness centrality* diperoleh nilai sebesar 732 pada Wakil Rektor 1, 382 pada Fakultas, 168 pada bidang administrasi akademik dan bidang adm kemahasiswaan, 114 untuk bidang administrasi kerjasama dan perencanaan, bidang Adm. pengolahan data, UPT bahasa, UPT perpustakaan dan program studi/jurusan/bidang kajian, serta Wadek 1 dan Wadek 2 memiliki nilai sebesar 81. Sedangkan yang lainnya memiliki nilai 0. Penilaian *betweenness centrality* ini memiliki arti bahwa semakin tinggi nilai *between centrality* maka memiliki nilai pengantar komunikasi yang kuat dalam suatu jaringan. Sedangkan untuk yang memiliki nilai *betweenness centrality* 0.000 dianggap memiliki pengaruh yang sama namun lebih rendah dibandingkan yang lain dalam penyampaian komunikasi.

Analisis penilaian pada *Closeness Centrality* terlihat jelas bahwa nilai terbesar dipegang oleh Wakil Rektor 1 dengan nilai sebesar 0.018 yang berarti Wakil Rektor 1 banyak mengenal dengan divisi lain, namun belum tentu dekat dan mengetahui secara detil. Kedekatan ini dapat dianggap sebagai ukuran seberapa cepat waktu yang digunakan untuk menyebarkan informasi kepada divisi yang lainnya.

Penilaian pada *Eigenvector Centrality* bahwa Fakultas memiliki nilai terbesar bila dibandingkan dengan yang lainnya, yang berarti Fakultas memiliki posisi yang sangat penting di dalam kepengurusan UNISBA dibawah pimpinan Wakil Rektor 1.

Penilaian terhadap *Clustering Coefficient* yakni penilaian yang menunjukkan kecenderungan aktor atau suatu divisi mengelompok. Adapun nilai terbesar dipegang oleh Rektor, Sek. Adm. Akademik, Sek. Adm. Umum, Sek. Adm. Kemahasiswaan, dan Alumni Fakultas dengan nilai 1. Hal ini menunjukkan bahwa keempat bagian tersebut memiliki kelompok yang terhubung dengan sempurna dengan kata lain bagian-bagian tersebut ada pada suatu kelompok yang semua aktornya terhubung satu sama lain.

D. Kesimpulan

Dari hasil data yang telah diolah, penulis dapat menyimpulkan bahwa: Dari hasil perhitungan dengan bantuan *Microsoft NodeXL* untuk nilai InDegree dan OutDegree terbesar dipegang oleh Wakil Rektor 1 dengan nilai sebesar 8 yang berarti Wakil Rektor 1 mengemban tanggungjawab terbesar terhadap 8 bagian yang terhubung dengannya yaitu berupa laporan dan tugas.

Betweenness Centrality terbesar dipegang oleh Wadek 1 dan Wadek 2 dengan nilai 81 yang berarti memiliki nilai interaksi yang paling kuat dalam jaring organisasi UNISBA atau dengan kata lain memiliki pengaruh yang besar terhadap suatu divisi jaringan dalam intruksi.

Closeness Centrality jelas terlihat bahwa Wakil Rektor 1 mempunyai nilai terbesar yaitu 0.018. Wakil Rektor 1 mempunyai banyak koneksi atau kedekatan dengan divisi lain. Kedekatan ini dapat dianggap sebagai ukuran seberapa cepat waktu yang digunakan untuk menyebarkan informasi kepada divisi yang lainnya.

Eigenvector Centrality diduduki oleh Fakultas (Dekan) dengan nilai 0.107 yang berarti Fakultas adalah orang terpenting di dalam kepengurusan Unisba di bawah Wakil Rektor 1, karena melalui Fakultas pelaksanaan pembinaan dan pengembangan pendidikan, penelitian pengabdian kepada masyarakat dan lain-lain ditingkat fakultas menjadi bahan input kebijakan dekan untuk menghasilkan perguruan tinggi yang sesuai dengan kebutuhan *Stakeholder*.

penilaian terhadap *Clustering Coefficient* yakni nilai terbesar dimiliki oleh Rektor, Sek. Adm. Akademik, Sek. Adm. Umum, Sek. Adm. Kemahasiswaan, dan Alumni Fakultas dengan nilai 1. Hal ini menunjukkan bahwa keempat bagian tersebut memiliki kelompok yang terhubung dengan sempurna, dengan kata lain bagian-bagian tersebut ada pada suatu kelompok yang semua aktornya terhubung satu sama lain.

E. Saran

Sebagai saran untuk penelitian lebih lanjut terkait pada skripsi ini, diharapkan dapat melibatkan struktur organisasi yang lebih luas. Selain itu disarankan pula agar penelitian ini dianalisis dengan pendekatan konsep dan rumus-rumus matematika.

Daftar Pustaka

- Amir Kamal Amir, “*Penggunaan beberapa Teori Matriks dalam Teori Graf*”, Makassar, Unit Penerbit Universitas Hasanuddin
- Diktat Universitas Islam Bandung, 2014, “*STATUTA UNISBA 2014*”
- Insani Nur, Nur Hadi Waryanto, 2012, “*Penerapan teori Graf pada Analisis Jejaring Sosial dengan Menggunakan Microsoft NodeXL*” Yogyakarta, Universitas Negeri Yogyakarta
- Paramita Kanya, 2012/2013, “*Penggunaan Teori Graf pada Pembuatan Jaringan Sosial dalam Pemetaan Sosial*” Bandung, Unit Penerbit Institut Teknologi Bandung
- Soumokil Ofir Victor, Danny Manongga, Hendry, 2013, “*Pengaruh Sentralitas Aktor dalam Jaringan Social Game Online Massive Multiplayer Online Role Playing Game Menggunakan Social Network Analysis*” [Online] Yogyakarta, Unit Penerbit Universitas Kristen Satya Wacana
- Wibisono yudi, 2012, “*Social Network Analysis (Analisis Jejaring Sosial)*” [Online] [http://Social Network Analysis \(Analisis Jejaring Sosial\) BlogYudi Wibisono/2012/6/.html](http://SocialNetworkAnalysis.com)