

**ANALISIS JEJARING SOSIAL DENGAN GRAF BERARAH DAN BERBOBOT
PADA PT PRODUK REKREASI (KIDS FUN) BAGIAN OPERATOR**

JURNAL

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains



Oleh

Ikhfan Mida Nurcahya

NIM 10305141024

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2016

PERSETUJUAN

Jurnal

**ANALISIS JEJARING SOSIAL DENGAN GRAF BERARAH
DAN BERBOBOT PADA PT PRODUK REKREASI (KIDS FUN)
BAGIAN OPERATOR**




Oleh:

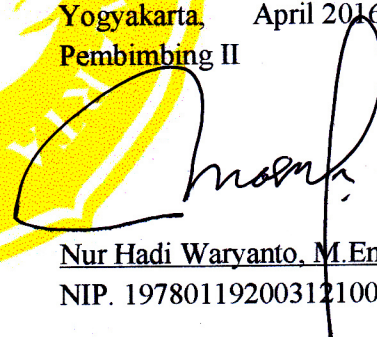
Ikhfan Mida Nurcahya

10305141024

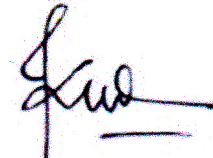
Yogyakarta, April 2016
Pembimbing II

Pembimbing I


Emt. M.Si
NIP. 196212151988121001


Nur Hadi Waryanto, M.Eng
NIP. 197801192003121002

Penguji Utama


Nur Insani, M.Sc
NIP.198104062005012005

ANALISIS JEJARING SOSIAL DENGAN GRAF BERARAH DAN BERBOBOT PADA PT PRODUK REKREASI (KIDS FUN) BAGIAN OPERATOR

SOCIAL NETWORK ANALYSIS WITH DIRECTED AND WEIGHTED GRAPH AT PT PRODUK REKREASI (KIDS FUN) SECTION OF OPERATOR

Oleh: Ikhfan Mida Nurcahya¹⁾, Emut, M.Si²⁾, Nur Hadi W., M.Eng³⁾

Program Studi Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta

Email: ikhfan_milanisti@live.com¹⁾, emut_kh@uny.ac.id²⁾, nurhadiw@gmail.com³⁾

Abstrak

Analisis jejaring sosial adalah suatu teknik untuk mempelajari hubungan atau relasi sosial antar anggota dari sebuah kelompok orang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis jejaring sosial yang terjadi pada PT Produk Rekreasi bagian operator sehingga dapat dipergunakan untuk bahan evaluasi dan meningkatkan kinerja para karyawan. Data penelitian yang digunakan ada sebanyak 62 orang dan teknik pengambilan data menggunakan kuesioner. Ukuran yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi kinerja aktor (karyawan) adalah ukuran sentralitas derajat masuk, sentralitas derajat keluar, sentralitas kedekatan, sentralitas keantaraan, sentralitas bonacich power dan koefisien kluster. Hasil dari analisis jejaring sosial dengan graf berarah dan berbobot menunjukkan bahwa aktor A_29 memperoleh nilai tertinggi pada sentralitas derajat keluar, sentralitas derajat masuk, sentralitas keantaraan dan sentralitas bonacich power. Dengan demikian aktor A_29 merupakan aktor yang paling aktif dalam membantu aktor lainnya, paling sering dibantu dalam mengerjakan tugasnya, paling penting didalam terjalannya hubungan antar aktor dan bisa dikatakan sebagai *Man Power* pada bagian operator.

Kata kunci : analisis jejaring sosial, graf, sentralitas, aktor.

Abstract

Social network analysis is a technique to study the relationship or social relations among members of people group. This research aims to determine the social networking analysis occurs on PT Produk Rekreasi section of operator so the result can be used for the evaluation and improvement of the employees performances. Data used in this study there were 62 people and data collection technique used questionnaires. The measures used to determine how much the contribution of the actor (employees) a performance are the measure of indegree centrality, outdegree centrality, closeness centrality, betweenness centrality, bonacich power centrality and clustering coefficients. The results of the analysis of social networks on weighted and directed graph shows that the actor A_29 obtain the highest value on the outdegree centrality, indegree centrality, betweenness centrality and bonacich power centrality. Thus A_29 actor is an actor most active in helping other actors, most often assisted in their job, the most important in the building of relationships between actors and can be regarded as Man Power on the operator section.

Keywords: social network analysis, graph, centrality, actor

PENDAHULUAN

Teori graf merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Graf pertama kali digunakan untuk

memecahkan masalah jembatan Konigsberg pada tahun 1736, matematikawan asal Swiss yang bernama Leonard Euler berhasil memecahkan masalah tersebut, ia memodelkan masalah tersebut kedalam bentuk graf dengan daratan

sebagai simpul dan jembatan sebagai rusuk. Masalah lainnya yang dapat diselesaikan menggunakan graf yaitu menentukan persoalan lintasan terpendek (*the shortest path problem*), persoalan pedagang keliling (*travelling sales person problem*), persoalan tukang pos cina (*chinese postman problem*), pewarnaan graf (*graph colouring*), pembuatan sistem jalan raya satu arah (*making a road system one-way*), dan analisis jejaring sosial (*social network analysis*).

Analisis jejaring sosial (*social network analysis*) adalah suatu teknik untuk mempelajari hubungan atau relasi sosial antar anggota dari sebuah kelompok orang (Hanneman dan Riddle:2005). Analisis jejaring sosial dapat dimodelkan kedalam graf dengan aktor atau orang sebagai simpul dan hubungan atau relasi sosial sebagai rusuk. Hubungan atau relasi tersebut juga dapat direpresentasikan kedalam graf berarah dan berbobot. Arah keluar atau busur keluar direpresentasikan sebagai hubungan kepada siapa aktor tersebut terhubung, sedangkan banyaknya hubungan antar pasang aktor direpresentasikan sebagai bobot.

Secara spesifik, analisis jejaring sosial dapat digunakan untuk mengukur seberapa besar kontribusi aktor didalam sebuah kelompok berdasarkan hubungan yang terbentuk. Ukuran yang digunakan dalam analisis jejaring sosial antara lain sentralitas derajat (*degree centrality*), sentralitas keantaraan (*betweenness centrality*), sentralitas kedekatan (*closeness centrality*), sentralitas bonacich power (*bonacich power centrality*) dan koefisien kluster (*clustering coefficient*).

Pada penelitian ini, peneliti tertarik untuk melakukan analisis jejaring sosial dengan graf berarah dan graf berbobot pada PT Produk Rekreasi. PT Produk Rekreasi merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang jasa rekreasi untuk anak-anak dan keluarga. Perusahaan ini dibangun sejak tahun 1997 dan mulai resmi beroperasi sejak tanggal 22 Januari 1998. PT Produk Rekreasi yang berlokasi di Yogyakarta merupakan satu-satunya perusahaan di Indonesia yang memiliki *franchise* dari Kids Fun Parcs yang berpusat di Belanda. Sebagai perusahaan yang sangat memperhatikan konsumennya, Kids Fun Parcs sangat memperhatikan kepuasan pelanggan dengan konsep dari Kids Fun Parcs yaitu : keselamatan (*safety*), harga terjangkau (*affordable price*), dan hiburan (*fun*).

Analisis jejaring sosial pada PT Produk Rekreasi akan dilakukan pada satu bagian saja karena pada penelitian ini menggunakan graf berbobot, sehingga banyaknya hubungan (bobot) antar karyawan yang mungkin terjadi berdasarkan *jobs desc* bisa sama. Untuk itu peneliti memilih bagian operator pada PT Produk Rekreasi yang akan diteliti karena bagian ini merupakan bagian yang memiliki jumlah karyawan paling banyak yaitu 62 karyawan serta bagian ini menggunakan sistem rolling setiap harinya untuk menjalankan permainan yang berbeda-beda sehingga hubungan yang terbentuk semakin kompleks.

Hubungan yang akan diteliti dari jejaring sosial yang terbentuk pada PT Produk Rekreasi bagian operator berdasarkan ukuran sentralitas derajat (*degree centrality*), sentralitas keantaraan (*betweenness centrality*), sentralitas kedekatan

(*closeness centrality*), sentralitas bonacich power (*bonacich power centrality*) dan koefisien kluster (*clustering coefficient*). Ukuran tersebut dapat memberikan gambaran dan indikasi para aktor yang memiliki keterikatan yang baik serta memiliki kekuatan dalam jaringan tersebut. Hal ini diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi dan masukan untuk PT Produk Rekreasi agar dapat meningkatkan kinerja dan mutu komunikasi serta koordinasi antar karyawan agar lebih baik.

Untuk melakukan analisis jejaring sosial dapat dilakukan dengan perhitungan secara matematika. Namun apabila aktor yang dilibatkan dalam suatu jaringan sangat banyak, perhitungan ini dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak (*software*) ORA-NetScenes. ORA-NetScenes dapat digunakan untuk menghitung dan mempresentasikan analisis jejaring sosial.

KAJIAN PUSTAKA

Pengertian Graf

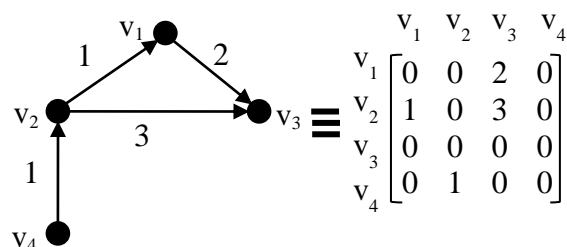
Graf merupakan gambaran logika dari suatu kejadian, proses peristiwa atau hal-hal lain yang saling berkaitan. Graf adalah himpunan pasangan terurut (V,E) , dimana V adalah himpunan simpul (*verteks*) dan E adalah himpunan rusuk (*edges*) (Samuel, 2008:126).

Menurut Munir (2005: 356), graf didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V,E) , ditulis dengan notasi $G = (V,E)$, yang dalam hal ini adalah himpunan tidak kosong dari simpul (*verteks* atau *nodes*) dan E adalah himpunan rusuk (*edges* atau *arcs*) yang menghubungkan sepasang titik, E boleh kosong.

Jadi, suatu graf G adalah pasangan himpunan V dan E , dituliskan $G = (V,E)$, dengan V adalah suatu himpunan berhingga dan E adalah suatu himpunan rusuk yang bersisian dengan V .

Representasi Graf Dan Matrik Dalam Analisis Jejaring Sosial

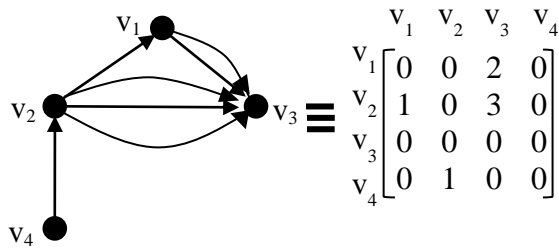
Dalam menganalisis jejaring sosial dapat menggunakan matrik dan graf. Didalam graf aktor atau orang dinyatakan sebagai simpul, sedangkan hubungan sosial di nyatakan sebagai rusuk. Hubungan tersebut dapat diaplikasikan kedalam graf berarah dan berbobot. Menurut Hanneman dan Rieddle (2005) graf berarah pada jejaring sosial merupakan hubungan antar aktor yang dibedakan berdasarkan orientasi arah hubungan, busur keluar menunjukkan aktor yang memiliki hubungan kepada siapa dia terhubung. Hubungan yang terjadi antara kedua aktor dapat lebih dari satu. Menurut Newman (2004) banyaknya hubungan antar aktor dapat dinyatakan kedalam bobot dan bobot dapat direpresentasikan kedalam matrik ketetanggaan dengan elemen bukan 1 atau 0, tetapi sama dengan bobot pada rusuk.



Gambar 1. Graf Berbobot Pada Jaringan

Pada Gambar 1, bobot pada rusuk adalah bilangan bulat tetapi pada jejaring sosial semua bobot bukan negatif, karena tidak mungkin hubungan antar aktor bernilai negatif. Matrik

ketetanggaan tersebut akan sama dengan jaringan dengan rusuk ganda berikut.



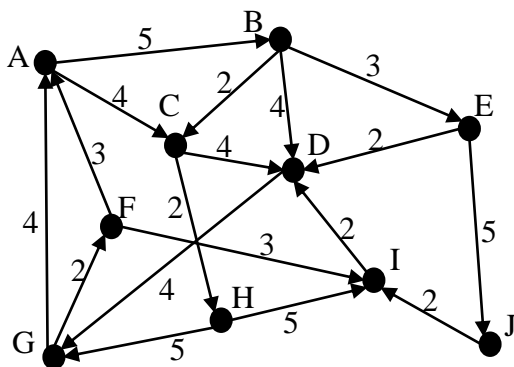
Gambar 2. Graf Rusuk Ganda Pada Jaringan

Pada gambar 1 dan 2 memiliki matrik ketetanggaan yang sama dan graf dengan rusuk ganda dapat diterapkan untuk graf berbobot pada jaringan. Karena graf dengan rusuk ganda dapat diterapkan untuk graf berbobot pada jaringan, sehingga derajat untuk graf berbobot pada jaringan merupakan jumlah dari bobot rusuk yang hadir pada simpul. Rumus derajat pada graf berarah dan berbobot adalah sebagai berikut.

$$d_{in}(x) = \sum_{i=1}^n w_{ix} \quad (1)$$

$$d_{out}(x) = \sum_{j=1}^n w_{xj} \quad (2)$$

Derajat masuk adalah jumlah dari bobot rusuk yang hadir pada simpul x . Derajat keluar adalah jumlah dari bobot rusuk yang keluar dari simpul j . Berikut contoh graf berarah dan berbobot yang akan dibentuk matriks ketetanggaannya.



Gambar 3. Graf Berarah dan Berbobot

Pada analisis jejaring sosial, matrik ketetanggaan digunakan untuk mempresentasikan graf dengan cara menyatakan elemen matrik dalam jumlah bobot rusuk yang menghubungkan simpul-simpulnya.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	2	4	3	0	0	0	0	0
C	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0
D	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
E	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5
F	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
G	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0
I	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0

Ukuran Dalam Analisis Jejaring Sosial

Ukuran yang digunakan untuk menganalisis jejaring sosial yaitu.

1. Sentralitas Keantaraan (*Betweenness Centrality*)

Menurut Freeman (1979) sentralitas keantaraan berguna sebagai kontrol dalam komunikasi. Semakin sering sebuah simpul terletak di lintasan terpendek antara dua simpul yang lainnya, semakin besar kontrol dan semakin banyak interaksi yang dimiliki simpul tersebut bila dibandingkan dengan dua simpul yang tidak berdekatan itu (Wassermant & Fraust, 1994). Sentralitas keantaraan dalam suatu jejaring sosial dapat diartikan sebagai “kemampuan simpul i membutuhkan simpul a untuk mencapai simpul j melalui lintasan terpendek” (Borgatti, 2005:60). Menurut Carley (2011) lintasan $a-b-c$ dengan nilai bobot setiap rusuknya 1 merupakan lintasan terpendek dibandingkan $a-d$ dengan nilai bobot rusuknya 3. Nilai bobot yang lebih kecil pada lintasan terpendek menunjukkan bahwa jarak atau hubungan antar aktor lebih dekat,

sedangkan nilai bobot yang lebih besar pada jejaring sosial menunjukkan hubungan antar aktor lebih dekat. Untuk itu dalam menentukan lintasan terpendek nilai bobot pada jejaring sosial akan diinvers (w^{-1} atau $1/w$), sehingga nilai bobot yang paling besar pada jejaring sosial akan menjadi nilai terkecil setelah diinvers. Untuk menentukan lintasan terpendek menggunakan algoritma *breath first search* yaitu algoritma yang melakukan pencarian dengan mengunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul awal terlebih dahulu, kemudian mengunjungi semua simpul yang bertetangga dengan simpul yang telah dikunjungi sebelumnya dan seterusnya. Berdasarkan definisi tersebut, maka sentralitas keantaraan untuk aktor x pada suatu jejaring sosial yang dilambangkan dengan $\sigma_B(x)$ dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\sigma_B(x) = \sum_{i=1, i \neq x}^n \sum_{j=1, j < i, j \neq x}^n \frac{g_{ij}(x)}{g_{ij}} \quad (3)$$

dengan 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 .

Menurut Carley (2011) untuk memudahkan membaca nilai sentralitas keantaraan maka akan dicari nilai sentralitas keantaraan dengan skala atau dapat dinotasikan dengan $\sigma'_B(x)$. Sentralitas keantaraan dengan skala merupakan nilai sentralitas keantaraan yang dimasukkan kedalam kisaran 0 sampai 1, dengan cara membagi nilai sentralitas keantaraan dengan nilai sentralitas keantaraan maksimal (σ_B^{max}). Nilai sentralitas keantaraan maksimal dapat dicari dengan menggambarkan jaringan bintang, dengan simpul di pusat jaringan bintang

yang mendapatkan nilai maksimal (Freeman, 1979). Berdasarkan definisi tersebut, maka sentralitas keantaraan dengan skala untuk aktor x dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\sigma_B^{max} = |N|^2 - 3|N| + 2 \quad (4)$$

$$\sigma'_B(x) = \frac{\sigma_B(x)}{\sigma_B^{max}} \quad (5)$$

dengan N adalah banyaknya simpul pada jaringan.

2. Sentralitas Kedekatan (*Closeness Centrality*)

Sentralitas kedekatan atau dapat dinotasikan dengan $\sigma_C(x)$ muncul dari gagasan bahwa pada jejaring sosial yang telah direpresentasikan kedalam graf terdapat aktor yang memiliki jarak terdekat dengan aktor-aktor yang lainnya. Dengan kata lain aktor tersebut dapat menyebarkan informasi kepada aktor-aktor lain dalam waktu yang lebih singkat (Beauchamp 1965). Untuk menghitung sentralitas kedekatan $\sigma_C(x)$ dari aktor x dapat dilakukan dengan cara menjumlahkan jarak antara aktor x dengan seluruh aktor yang lain dalam jejaring sosial tersebut (Sabdidussi, 1966;583). Nilai sentralitas kedekatan akan meningkat saat jarak ke lain aktor lebih sedikit, dapat diartikan bahwa aktor tersebut memiliki integritas yang lebih tinggi terhadap jaringan. Menurut Carley (2011) untuk menghitung sentralitas kedekatan dengan graf berbobot sama seperti sentralitas keantaraan yaitu dengan menginverskan terlebih dahulu nilai bobot dalam menentukan lintasan terpendeknya. Menurut Freeman (1979) sentralitas kedekatan dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\sigma_C(x) = \frac{1}{\sum_{i=1}^n d_G(x,i)} \quad (6)$$

dengan $\sum_{i=1}^n d_G(x, i)$ adalah jumlah dari panjang lintasan terpendek dari seluruh aktor lain menuju ke aktor x .

Menurut Carley (2011) untuk mencari nilai sentralitas kedekatan dengan skala atau dapat dinotasikan dengan $\sigma'_C(x)$, dengan cara membagi nilai sentralitas kedekatan dengan nilai sentralitas kedekatan maksimal (σ_C^{max}).

$$\sigma_C^{max} = \frac{1}{(|N|-1).w^-} \quad (7)$$

$$\sigma'_C(x) = \frac{\sigma_C(x)}{\sigma_C^{max}} \quad (8)$$

dengan N adalah banyaknya simpul pada jaringan, dan w^- adalah nilai bobot terkecil.

3. Sentralitas Derajat (*Degree Centrality*)

Seperti derajat pada teori graf, sentralitas derajat pada analisis jejaring sosial juga merupakan jumlah hubungan suatu aktor ke aktor lain. Secara umum, sentralitas derajat dapat digunakan untuk menunjukkan tingkat “popularitas” atau “ketenaran” suatu aktor. Semakin tinggi sentralitas derajat suatu aktor akan semakin banyak rekan dalam jejaring sosial tersebut. Dengan demikian, aktor yang memiliki sentralitas derajat tinggi dapat dikatakan aktor yang aktif, sehingga memiliki banyak koneksi dengan aktor lain. Pada jejaring sosial yang direpresentasikan kedalam graf berarah terdapat dua macam sentralitas derajat yaitu, sentralitas derajat masuk (*indegree centrality*) yang disimbolkan dengan $\sigma_{D_{in}}(x)$ dan sentralitas derajat keluar (*outdegree centrality*) yang disimbolkan dengan $\sigma_{D_{out}}(x)$. Menurut Newman (2004) rumus derajat pada graf berarah dan berbobot adalah sebagai berikut.

$$d_{in}(x) = \sum_{i=1}^n w_{ix} \quad (9)$$

$$d_{out}(x) = \sum_{j=1}^n w_{xj} \quad (10)$$

Derajat masuk adalah jumlah dari bobot rusuk yang hadir pada simpul x . Derajat keluar adalah jumlah dari bobot rusuk yang keluar dari simpul j .

Untuk mencari nilai sentralitas derajat dengan skala atau dapat dinotasikan dengan $\sigma'_D(x)$, dengan cara membagi nilai sentralitas derajat dengan nilai sentralitas derajat maksimal (σ_D^{max}).

$$\sigma_D^{max} = |N| - 1 . w^* \quad (11)$$

$$\sigma'_D(x) = \frac{\sigma_D(x)}{\sigma_D^{max}} \quad (12)$$

dengan N adalah banyaknya simpul pada jaringan, dan w^* adalah nilai bobot terbesar.

4. Sentralitas Bonacich Power (*Bonacich Power Centrality*)

Sentralitas bonacich power digunakan untuk mengukur seberapa penting sebuah simpul dalam suatu jaringan. Menurut Bonacich dan Lloyd (2001), pentingnya sebuah simpul didasarkan pada besarnya kontribusi yang diberikan serta komunikasi yang telah melekat dari aktor tersebut terhadap jejaring sosial yang dimaksud apabila dibandingkan dengan aktor-aktor yang lainnya. Didalam matrik, sentralitas bonacich power dirumuskan sebagai berikut.

$$\sigma(\alpha, \beta) = \alpha(I - \beta R)^{-1} R 1 \quad (13)$$

dimana $\sigma(\alpha, \beta)$ adalah sentralitas bonacich power, α adalah vektor skala yang digunakan untuk menormalkan hasil sehingga hasil maksimalnya adalah 1, R adalah matriks ketetangaan dari jejaring sosial yang akan dicari, I adalah matrik identitas, 1 adalah vektor kolom dengan semua komponen bernilai 1, β adalah parameter kurang dari $1/\lambda_{max}$ (λ_{max} adalah nilai eigen terbesar dari matrik R).

5. Koefisien Kluster (*Clustering Coefficient*)

Pada Analisis jejaring sosial, koefisien ini mengukur derajat bagaimana kenalan-kenalan individu ternyata kenal satu sama lain dan membentuk kluster. Koefisien kluster mengukur sejauh mana simpul didalam jejaring sosial cenderung mengelompok bersama-sama. Bukti menunjukkan bahwa di sebagian besar dunia jaringan yang nyata, dan jaringan sosial tertentu, simpul-simpul cenderung membuat grup yang erat, yang ditandai dengan kepadatan yang relatif tinggi (Insani dan Waryanto, 2012:96). Menurut Watts dan Strogatz (1998) koefisien kluster didefinisikan sebagai berikut.

$$CC(a) = \frac{E_{b,c}}{(N_a)^2 - (N_a)}, \text{ dengan } e_{a,b}, e_{a,c} \in E \quad (14)$$

dimana $e_{a,b}$ adalah simpul-simpul b yang bertetangga dengan simpul a , $e_{a,c}$ adalah simpul-simpul c yang bertetangga dengan simpul a , $E_{b,c}$ adalah banyaknya rusuk yang menghubungkan simpul-simpul b dan c , N_a adalah banyaknya simpul yang bertetangga dengan simpul a .

Langkah-Langkah Analisis Jejaring Sosial

Ada beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan suatu analisis jejaring sosial, yaitu:

1. Persiapan
 - a. Menentukan dan melakukan pendekatan singkat terhadap kelompok yang dipilih untuk dasar pembuatan kuisisioner.
 - b. Membuat kuisisioner yang sesuai dengan kondisi dalam kelompok tersebut yang kemudian akan divalidasi oleh validator ahli.
2. Pelaksanaan
 - a. Mengenalkan secara ringkas tentang analisis jejaring sosial kepada kelompok yang dipilih.

- b. Membagikan kuisisioner kepada responden dan mendampingi responden saat mengisi kuisisioner.

3. Analisis Hasil

- a. Membuat matriks untuk merepresentasikan hasil kuisisioner.
- b. Melakukan analisis sentralitas derajat masuk, sentralitas derajat keluar, sentralitas kedekatan, sentralitas keantaraan, sentralitas bonacich power dan koefisien kluster.
- c. Membuat kesimpulan dari hasil analisis.

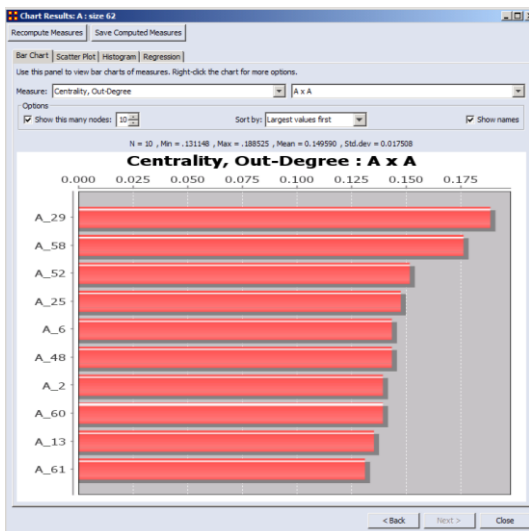
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dengan menggunakan kuesioner, terdapat 62 orang yang berstatus sebagai karyawan bagian operator. Bagian operator dipilih sebagai bagian yang akan dianalisis karena pada bagian ini memiliki jumlah karyawan yang paling banyak, menggunakan sistem rolling dan merupakan bagian yang memiliki peranan penting pada PT Produk Rekreasi. Jejaring sosial yang terbentuk pada bagian operator merupakan hubungan kerjasama antar aktor dalam menyelesaikan tugasnya maupun tugas dari aktor lain. Hubungan kerjasama antara aktor satu dengan aktor lainnya dipresentasikan kedalam graf berarah, sedangkan banyaknya hubungan kerjasama antar kedua aktor dipresentasikan kedalam graf berbobot. Pada graf berarah, hubungan aktor yang membantu aktor lainnya diartikan sebagai aktor yang memiliki busur keluar atau derajat keluar. Berdasarkan jejaring sosial yang terbentuk pada PT Produk Rekreasi bagian operator menggunakan graf berarah dan graf berbobot, maka akan dianalisis jejaring sosial tersebut menggunakan ukuran sentralitas

dan koefisien kluster. Untuk menghitung sentralitas dan koefisien kluster akan menggunakan bantuan perangkat lunak ORANetScenes karena data yang diteliti banyak sehingga sulit untuk dihitung manual. Berikut ini adalah analisis jejaring sosial pada PT Produk Rekreasi bagian operator berdasarkan ukuran sentralitas dan koefisien kluster.

a. Sentralitas Derajat Keluar

Berdasarkan data yang diperoleh, masing-masing aktor akan dihitung nilai sentralitas derajat keluar untuk mengetahui seberapa besar kontribusi setiap aktor yang membantu temannya dalam mengerjakan tugasnya. Perhitungan sentralitas derajat keluar menggunakan persamaan (10), persamaan (11), dan persamaan (12). Berdasarkan perhitungan sentralitas derajat keluar, berikut ini adalah 10 aktor yang memperoleh nilai tertinggi.



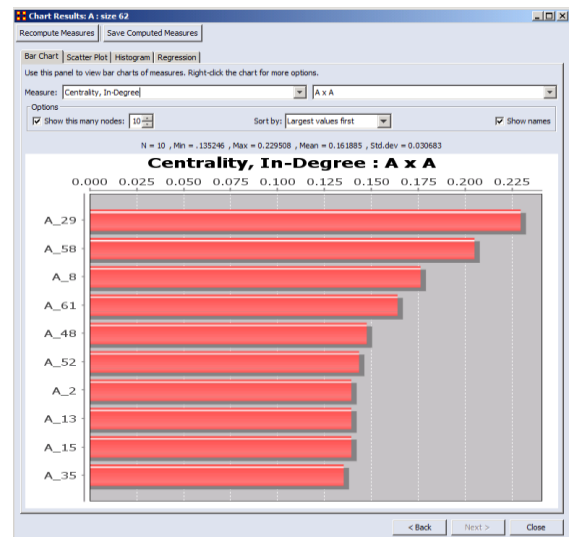
Gambar 4. Sentralitas Derajat Keluar

Berdasarkan grafik tersebut sepuluh aktor yang memperoleh nilai tertinggi adalah A_29, A_58, A_52, A_25, A_6, A_48, A_2, A_60, A_13 dan A_61, hal ini berarti sepuluh aktor tersebut merupakan aktor yang paling sering

membantu temannya dalam mengerjakan tugas sebagai operator.

b. Sentralitas Derajat Masuk

Masing-masing aktor akan dihitung nilai sentralitas derajat masuk untuk mengetahui seberapa sering setiap aktor yang dibantu dalam mengerjakan tugasnya. Perhitungan sentralitas derajat keluar menggunakan persamaan (9), persamaan (11), dan persamaan (12). Berdasarkan perhitungan sentralitas derajat masuk, berikut ini adalah 10 aktor yang memiliki nilai tertinggi.



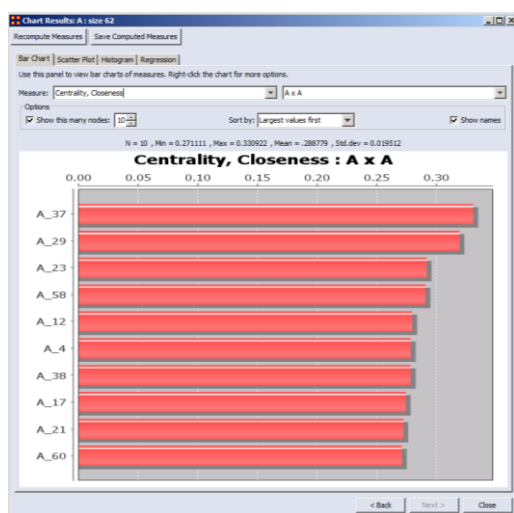
Gambar 5. Sentralitas Derajat Masuk

Berdasarkan sentralitas derajat masuk aktor A_29, A_58, A_8, A_61, A_48, A_52, A_2, A_13, A_15 dan A_35 memperoleh nilai tertinggi, hal ini berarti aktor tersebut merupakan aktor yang paling sering dibantu dalam mengerjakan tugasnya.

c. Sentralitas Kedekatan

Masing-masing aktor akan dihitung nilai sentralitas kedekatan untuk mengetahui seberapa dekat hubungan setiap aktor terhadap aktor lain pada bagian operator. Untuk menghitung sentralitas kedekatan maka akan dicari terlebih dahulu lintasan terpendeknya. Nilai bobot yang

lebih kecil pada lintasan terpendek menunjukkan bahwa jarak atau hubungan antar aktor lebih dekat, sedangkan nilai bobot yang lebih besar pada jejaring sosial menunjukkan bahwa hubungan antar aktor lebih dekat. Untuk itu dalam menentukan lintasan terpendek maka nilai bobot pada jejaring sosial akan diinvers terlebih dahulu. Perhitungan sentralitas kedekatan menggunakan persamaan (6), persamaan (7), dan persamaan (8). Berdasarkan perhitungan sentralitas kedekatan, berikut ini adalah 10 aktor yang memperoleh nilai tertinggi.



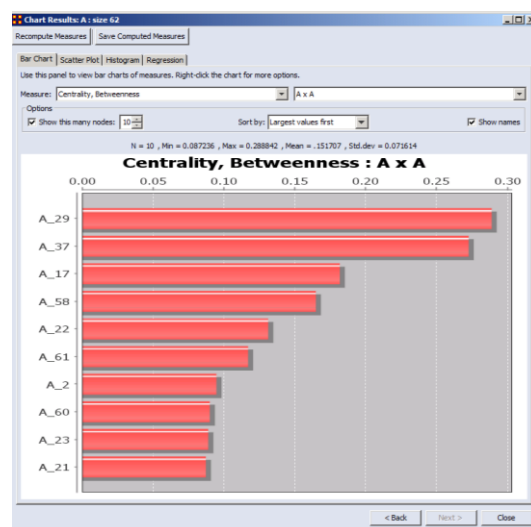
Gambar 6. Sentralitas Kedekatan

Berdasarkan sentralitas kedekatan aktor A_37, A_29, A_23, A_58, A_12, A_4, A_38, A_17, A_21 dan A_60 memperoleh nilai tertinggi, hal ini berarti sepuluh aktor tersebut merupakan aktor yang paling mudah berkomunikasi atau paling dekat dengan semua aktor lainnya sehingga aktor ini sangat baik untuk memantau arus jaringan.

d. Sentralitas Keantaraan

Masing-masing aktor pada bagian operator akan dihitung nilai sentralitas keantaraan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi setiap aktor didalam terjalannya hubungan antar aktor

yang tidak terhubung secara langsung. Untuk menghitung sentralitas keantaraan maka bobot akan diinvers terlebih dahulu sebelum menentukan lintasan terpendeknya. Perhitungan nilai sentralitas keantaraan pada aktor-aktor bagian operator menggunakan persamaan (3), persamaan (4), dan persamaan (5). Berdasarkan perhitungan sentralitas derajat keluar, berikut ini adalah 10 aktor yang memperoleh nilai tertinggi.



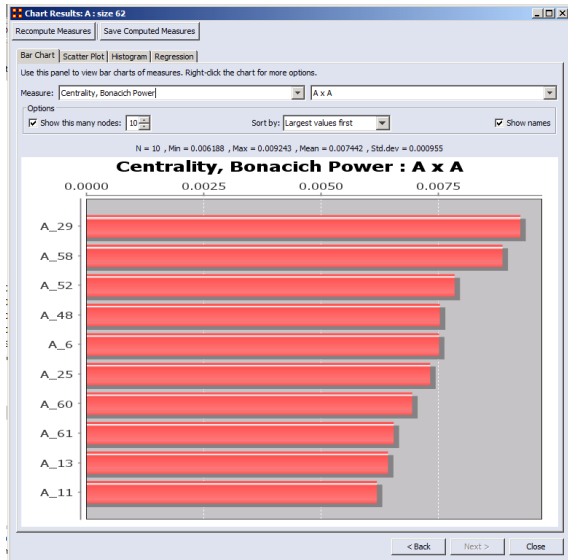
Gambar 7. Sentralitas Keantaraan

Berdasarkan sentralitas keantaraan aktor A_29, A_37, A_17, A_58, A_22, A_61, A_2, A_60, A_23 dan A_21 memperoleh nilai tertinggi, hal ini berarti sepuluh aktor tersebut merupakan aktor yang penting didalam terjalannya komunikasi antar aktor yang tidak saling kenal atau antar aktor yang kenal namun tidak terlalu dekat.

e. Sentralitas Bonacich Power

Masing-masing aktor akan dihitung nilai sentralitas bonacich power untuk mengetahui seberapa besar kontribusi setiap aktor karena memiliki banyak hubungan terhadap aktor lainnya yang juga memiliki hubungan yang banyak, sehingga aktor tersebut memiliki pengaruh yang besar terhadap kinerja aktor

lainnya maupun jejaring sosial tersebut. Nilai sentralitas bonacich power pada aktor-aktor bagian operator dapat dihitung menggunakan persamaan (13). Berdasarkan perhitungan sentralitas bonacich power, berikut ini adalah 10 aktor yang memperoleh nilai tertinggi.



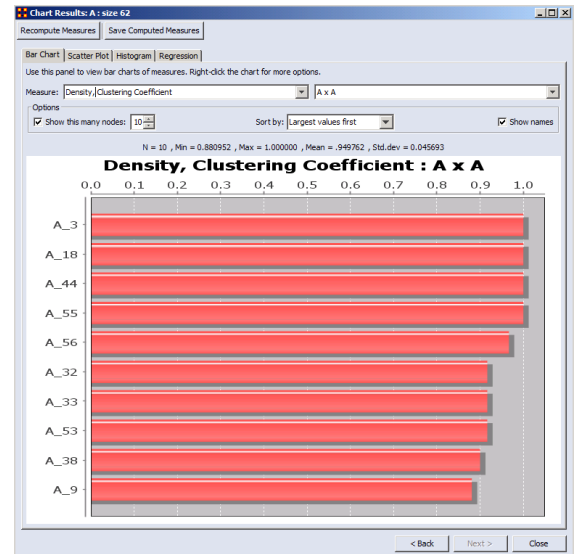
Gambar 8. Sentralitas Bonacich Power

Berdasarkan sentralitas bonacich power aktor A_29, A_58, A_48, A_8, A_61, A_15, A_52, A_60, A_62 dan A_13 memperoleh nilai tertinggi, hal ini berarti aktor tersebut merupakan aktor yang paling penting didalam jejaring sosial tersebut dan bisa dikatakan sebagai *man power* pada bagian operator karena aktor tersebut memiliki banyak hubungan terhadap aktor lain yang juga memiliki hubungan yang banyak, sehingga aktor tersebut memiliki pengaruh yang besar terhadap kinerja aktor lainnya maupun jejaring sosial tersebut.

f. Koefisien Kluster

Masing-masing aktor akan dihitung nilai koefisien kluster untuk mengetahui sejauh mana aktor didalam jejaring sosial cenderung mengelompok bersama. Perhitungan nilai koefisien kluster menggunakan persamaan (14).

Berdasarkan perhitungan koefisien kluster, berikut ini adalah 10 aktor yang memiliki nilai tertinggi.



Gambar 9. Koefisien Kluster

Berdasarkan ukuran koefisien kluster aktor A_3, A_18, A_44, A_55, A_56, A_32, A_33, A_53, A_38, dan A_9. Hal ini menunjukkan jika aktor tersebut berada pada suatu kluster yang kuat, dimana hampir seluruh aktor pada kluster saling terhubung erat. Dengan kata lain, dapat disimpulkan hubungan kinerja diantara anggota pada kluster ini sangatlah erat dan saling menunjang.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil analisis dari jejaring sosial pada PT Produk Rekreasi bagian operator menunjukkan bahwa aktor-aktor yang memiliki peranan penting dan aktor-aktor yang memiliki pengaruh terhadap aktor-aktor yang lain. Untuk menentukan aktor-aktor penting berdasarkan jejaring sosial yang terbentuk menggunakan ukuran sentralitas dan koefisien kluster. Berdasarkan ukuran yang digunakan, aktor A_29 memperoleh nilai tertinggi pada sentralitas derajat keluar,

sentralitas derajat masuk, sentralitas keantaraan dan sentralitas bonacich power. Dengan demikian aktor A_29 merupakan merupakan aktor yang paling aktif dalam membantu aktor lainnya, paling sering dibantu dalam mengerjakan tugasnya, paling penting didalam terjalinnya hubungan antar aktor lainnya, dan bisa dikatakan sebagai *Man Power* pada bagian operator. Pada sentralitas kedekatan menunjukkan bahwa aktor A_37 memiliki nilai tertinggi, hal ini berarti aktor tersebut merupakan ator yang paling mudah berkomunikasi atau paling dekat dengan aktor lainnya. Pada ukuran koefisien kluster aktor A_3, A_10, A_44 dan A_55 mempunyai koefisien kluster sempurna yaitu 1. Hal ini menunjukkan jika aktor tersebut mempunyai kluster atau kelompok yang terhubung sempurna, dan kinerja diantara anggota pada kluster ini sangatlah erat dan saling menunjang.

Saran

Berdasarkan hasil penulisan skripsi ini, penulis memberikan beberapa saran antara lain:

1. Dalam analisis jejaring sosial terdapat banyak sekali ukuran sentralitas lainnya seperti sentralitas *authority*, *eccentricity*, *hub*, *katz*, *page rank*, dan *radiality*. Hal ini dapat dijadikan kajian menarik bagi pembaca untuk mengembangkan skripsi ini.
2. Analisis Jejaring Sosial pada skripsi ini juga dapat diterapkan untuk menganalisis jejaring-jejaring lain yang lebih besar maupun lebih kompleks dari PT Produk Rekreasi.
3. Untuk PT Produk Rekreasi, diharapkan hasil skripsi ini dijadikan sebagai acuan untuk meningkatkan kinerja karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Beauchamp, M., A., (1965). *An Improved Index of Centrality*. Behavioral Science 10. Hlm. 160-163.
- Bonacich P., Lloyd P. (2001). *Eigenvector-like measures of centrality for asymmetric relations*, Social Networks 23. Hlm. 191–201.
- Borgatti, Sthepen, P. (2005). *Centrality and Network Flow*. Social Networks 27. Hlm.55-71.
- Carley K., Reminga J.,et al. (2011). *Handling Weighted, Asymmetric, Self-Looped, and Disconnected Networks in ORA*. Diakses dari <http://www.casos.cs.cmu.edu/publications/papers/CMU-ISR-11-113.pdf> pada tanggal 6 Desember 2015 jam 13.00 WIB.
- Freeman, L., C. (1979). *Centrality in Social Network Conceptual Clarification*. Social Networks 1. Hlm 215-239.
- Hanneman dan Riddle. (2005). *Introduction to Social Network Methods*. Diakses dari <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/index.html> pada 5 Desember 2015 jam 13.20 WIB.
- Insani N. dan Waryanto N. H. (2012). *Penerapan Teori Graf pada Analisis Jejaring Sosial dengan menggunakan Microsoft Microsoft Nodexl*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/NurInsani,M.Sc/AplikasiTeoriGrafpadaAnalisisJejaringSosial&PenerapannyapadaStrukturOrganisasiFMIPAUNY.pdf> pada 8 Maret 2016 jam 13.05 WIB
- Munir, R. (2005). *Matematika Diskrit*. Bandung : Informatika Bandung.
- Newman, M. E. J. (2004). *Analysis of Weighted Network*. Diakses dari <http://arxiv.org/pdf/cond-mat/0407503> pada tanggal 11 Maret 2015 jam 09.10 WIB.
- Sabidussi, G. (1966). *The Centrality Index of A Graph*. Psychometrika 31. Hlm. 581-603.
- Samuel, W. (2008). *Matematika Diskret*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. New York: Cambridge University Press.
- Watts, D.J. Small Worlds(1998). *Collective dynamics of small world network*. Nature 393. Hlm 440-442.