

Penerapan *Social Network Analysis* dalam Bidang Bisnis

Jesslyn Nathania / 13517053
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13517053@std.stei.itb.ac.id

Abstract— Dalam suatu bisnis, pemasaran yang baik menentukan keberlanjutan perkembangan suatu bisnis, dan untuk mewujudkan hal tersebut, bukanlah hal yang mudah. Indonesia terdiri dari berbagai suku dan daerah dan memiliki perairan sebagai batasan antara daerah-daerah tersebut. Adanya jaringan teknologi telah membantu manusia untuk menggapai seksama, tidak peduli seberapa jauh jaraknya. Salah satu dari jaringan yang tersedia yaitu jaringan sosial media. Statistika telah membuktikan bahwa sosial media dapat menjadi media pemasaran yang sangat baik. Meskipun begitu, tetap diperlukan strategi pemasaran. Salah satu masalah yang sering dihadapi yaitu dalam menentukan sasaran target pemasaran. Andaikan jika pemasaran cukup menggapai suatu komunitas tertentu, namun komunitas tersebut mempunyai koneksi yang luas dan berkelanjutan, sehingga informasi tersampaikan dapat memiliki efek menyeluruh. Solusi seperti ini dapat dilakukan dengan pendekatan *Social Network Analysis*.

Keywords—social media, pemasaran, target, social network analysis.

I. PENDAHULUAN

Bisnis ialah suatu usaha yang dilakukan oleh seseorang maupun sekelompok organisasi dengan menawarkan produk(barang dan jasa) ke konsumen(masyarakat) yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan. Dalam perkembangan suatu bisnis, produk merupakan kunci. Semakin banyak orang mengonsumsi produk tersebut, semakin banyak keuntungan yang didapat. Keuntungan tersebut akan membuat suatu bisnis tetap beroperasi secara berkelanjutan.

Pada zaman dahulu, pemasaran suatu produk dilakukan dengan tinjauan dan pengamatan pasar secara langsung untuk menentukan pasar mana yang cocok untuk menampung suatu produk agar memiliki tingkat konsumen yang tinggi. *Door-to-door* juga dilakukan untuk mengenalkan produk secara nyata ke orang-orang. Namun, pendekatan seperti ini sudah tidak cocok untuk dilakukan pada saat ini. Seiring dengan perkembangan zaman, telah ada teknologi yang berkembang. Pada zaman globalisasi ini, jumlah penghuni bumi ini juga telah meningkat pesat selama beberapa tahun terakhir. Ditinjau dari Indonesia sendiri, jumlah penduduk berkisar ±264 juta orang, yang dipisahkan oleh 514 kabupaten dan kota. Jika pendekatan sebelumnya masih tetap dilakukan, banyak konsumen yang sulit dijangkau dan suatu bisnis cepat

lambat akan menjadi bangkrut, karena hanya dapat menggapai sekian konsumen dan berakhir kalah dalam persaingan.

Oleh karena itu, ahli pakar berusaha dalam menemukan teknik analisis yang baru sehingga dapat diterapkan dalam dunia bisnis sekarang ini. Salah satunya ialah teknik *Social Network Analysis*. Teknik ini sangat berguna untuk meninjau informasi yang beredar dan bagaimana penyebaran informasi berlangsung.

II. LANDASAN TEORI

2.1. Graf

2.1.1. PENGERTIAN GRAF

Graf digunakan dalam merepresentasikan objek diskrit(dinyatakan sebagai noktah) dan hubungan antara objek diskrit tersebut(dinyatakan sebagai garis yang menghubungkan kedua noktah). Graf dinyatakan sebagai pasangan himpunan (V,E) .

$$G=(V,E).$$

V ialah himpunan tidak kosong, terdiri dari simpul-simpul(node atau vertices). E ialah himpunan sisi(edges atau arcs) yang menghubungkan antar simpul.

Graf trivial adalah graf yang hanya memiliki suatu simpul tanpa ada satupun sisi yang disertai.

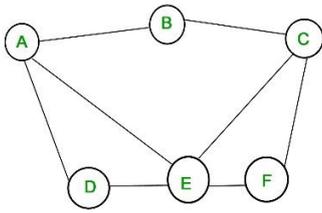
Simpul(node) pada graf dapat dinomori dengan huruf(a,b,c,...) dan bilangan asli(1,2,3,...) ataupun gabungan keduanya.

Sisi(edge) dinyatakan dalam pasangan(v_1,v_2). Misalnya sisi yang menghubungkan simpul 1 dan simpul 2 dinyatakan sebagai $e=(1,2)$.

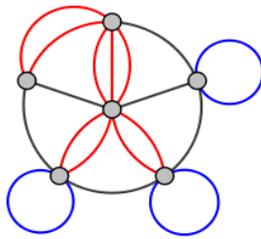
2.1.2. JENIS-JENIS GRAF

Berdasarkan adanya sisi ganda dan gelang pada suatu graf, graf dibedakan menjadi:

1. Graf sederhana(*simple graph*)
Graf sederhana merupakan graf tidak berarah, tidak mengandung sisi ganda ataupun pengulangan(loop).
2. Graf tak-sederhana(*unsimple graph*)
Graf tak-sederhana mengandung sisi ganda ataupun gelang. Graf ini terbagi dalam dua kategori, yaitu graf ganda dan graf semu. Graf ganda (*multigraph*) ialah graf yang mengandung lebih dari satu sisi untuk dua titik yang sama. Graf semu (*pseudograph*) graf yang memiliki gelang(*loop*), termasuk juga graf yang memiliki kedua gelang dan sisi ganda.



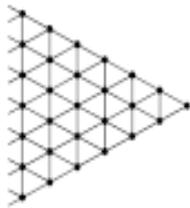
Simple graph



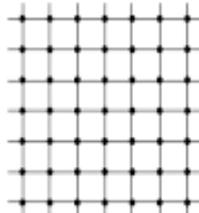
Pseudograph

Berdasarkan jumlah simpul yang menyusun suatu graf, secara umum graf dapat dibedakan menjadi:

1. Graf berhingga (*limited graph*)
Graf berhingga ialah graf yang jumlah simpulnya berhingga.
2. Graf tak-berhingga (*unlimited graph*)
Graf tak-berhingga ialah graf yang jumlah simpulnya tidak berhingga banyaknya.



Graf tak-berhingga



graf sederhana

Berdasarkan orientasi arah pada sisi graf, graf digolongkan menjadi:

1. Graf tak-berarah (*undirected graph*)
Graf tak-berarah mempunyai sisi yang tidak mempunyai orientasi arah. Dalam notasi matematika, $(v_i, v_j) = (v_j, v_i)$.
2. Graf berarah (*directed graph*)
Graf berarah mempunyai setiap sisinya diberikan orientasi arah. Sisi berarah mempunyai sebutan busur(arc). Dalam notasi matematika, $(v_i, v_j) \neq (v_j, v_i)$. Untuk busur (v_i, v_j) , simpul v_i dinamakan simpul asal(initial vertex) dan simpul v_j dinamakan simpul terminal(terminal vertex).

Jenis	Sisi	Sisi Ganda?	Sisi Gelang?
Graf sederhana	Tak-berarah	Tidak	Tidak
Graf ganda	Tak-berarah	Ya	Tidak
Graf semu	Tak-berarah	Ya	Ya
Graf berarah	Berarah	Tidak	Ya
Graf-ganda berarah	Berarah	Ya	Ya

2.1.3. TERMINOLOGI DASAR

1. Bertetangga(*Adjacent*)
Dua buah simpul dikatakan bertetangga apabila keduanya terhubung secara langsung.
2. Bersisian(*Incident*)
Suatu sisi dikatakan bersisian dengan suatu simpul berkaitan yang dihubungkan langsung oleh sisi tersebut.
 $e=(a,b)$.

e bersisian dengan simpul a dan simpul b.

3. Simpul Terpencil(*Isolated Vertex*)
Suatu simpul dikatakan simpul terpencil apabila tidak ada sisi yang bersisian dengan simpul tersebut.
4. Graf Kosong(*Null Graph* atau *Empty Graph*)
Graf Kosong hanya terdiri dari himpunan simpul tidak kosong dan himpunan sisi kosong.
5. Derajat(*Degree*)
Derajat suatu simpul dihitung berdasarkan jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Simpul yang memiliki sisi gelang(*loop*) dihitung berderajat 2. Simpul berderajat satu disebut anting-anting(*pendant vertex*).
Lemma Jabat Tangan(*handshaking lemma*). Jumlah derajat semua simpul pada suatu graf berjumlah genap atau dua kali jumlah sisi pada graf tersebut.
6. Lintasan(*Path*)
Lintasan ditentukan berdasarkan sisi yang dilalui dari simpul awal ke simpul akhir.
7. Siklus(*Cycle*) atau Sirkuit(*Circuit*)
Siklus diartikan sebagai lintasan yang berawal dari simpul awal dan simpul akhir yang sama.
8. Terhubung(*Connected*)
Dua simpul dikatakan terhubung apabila terdapat lintasan di antara dua simpul tersebut.
Dalam graf berarah, dikenal dua istilah, yaitu graf terhubung kuat(*strongly connected graph*) dan graf terhubung lemah(*weakly connected graph*).
Graf terhubung kuat apabila setiap simpulnya mempunyai lintasan berarah menuju ke simpul-simpul lainnya. Sebaliknya graf terhubung lemah apabila terdapat simpul yang tidak memiliki lintasan ke setiap simpul lainnya.
9. Upagraf(*Subgraph*) dan Komplemen Upagraf
Misalkan $G = (V, E)$ adalah sebuah graf. Jika E_1 himpunan bagian dari E dan V_1 himpunan bagian dari V dengan V_1 adalah simpul-simpul yang bersisian dengan anggota dari E_1 , $G_1 = (V_1, E_1)$ adalah upagraf dari G . Komplemen dari upagraf G_1 terhadap graf G adalah graf $G_2 = (V_2, E_2)$ sedemikian sehingga $E_2 = E - E_1$ dan V_2 adalah himpunan simpul yang anggota-anggota E_2 bersisian dengannya. Komponen graf (*connected component*) adalah jumlah maksimum upagraf terhubung dalam graf G .
10. Upagraf Merentang(*Spanning Subgraph*)
Dikatakan graf G_1 merupakan upagraf merentang dari graf $G=(V,E)$, jika $G_1=(V_1,E_1)$ dengan $V_1=V$, dengan arti, semua simpul yang ada pada graf G juga merupakan semua anggota simpul pada graf G_1 . E_1 merupakan anggota bagian dari E .
11. *Cut-Set*
Cut-set dari sebuah graf terhubung diartikan sebagai himpunan sisi yang bila dibuang dari graf tersebut akan

menyebabkan graf tersebut menjadi tidak terhubung. Hasil dari *cut-set* menghasilkan dua buah komponen terhubung. *Cut-set* dikenal juga dengan sebutan jembatan (*bridge*).

Di dalam *cut-set*, tidak diperbolehkan adanya himpunan bagian yang merupakan *cut-set* juga, sehingga *cut-set* yang dimaksudkan adalah *fundamental cut-set*.

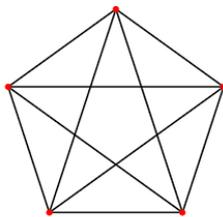
12. Graf Berbobot (*Weighted Graph*)

Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga (bobot). Harga itu dibuat dengan tujuan merepresentasikan nilai misalnya, jarak antara dua kota (titik).

2.1.4. BEBERAPA GRAF SEDERHANA KHUSUS

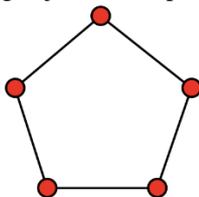
1. Graf Lengkap (*Complete Graph*)

Suatu graf disebut graf lengkap apabila setiap simpulnya memiliki akses lintasan ke setiap simpul lainnya. Graf lengkap dengan n buah simpul, setiap simpulnya memiliki derajat simpul sebesar $n-1$.



2. Graf Lingkaran (*Cycle Graph*)

Graf lingkaran memiliki sejumlah simpul yang terhubung dalam suatu siklus tertutup. Graf Lingkaran dengan n buah simpul, setiap simpulnya memiliki derajat simpul sebanyak dua buah dan jumlah sisi pada graf tersebut berjumlah sama dengan jumlah simpul pada graf, yaitu n .

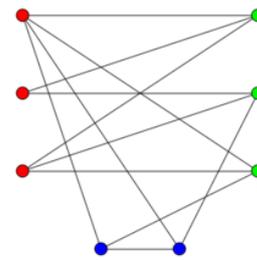


3. Graf Teratur (*Regular Graph*)

Setiap simpul pada graf teratur memiliki jumlah derajat simpul yang sama. Jika suatu simpul pada graf teratur berderajat r , setiap simpul lainnya memiliki derajat simpul yang sama, yaitu r .

4. Graf Bipartit (*Bipartite Graph*)

Himpunan simpul pada graf bipartit dapat dipisah menjadi dua himpunan bagian V_1 dan V_2 sedemikian sehingga setiap sisi pada graf ini dapat menghubungkan simpul pada V_1 ke simpul yang ada pada V_2 .

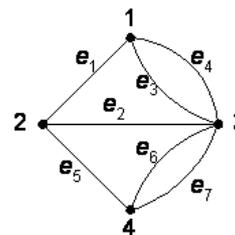


Pada contoh diatas, himpunan V_1 meliputi semua simpul yang berwarna merah, sedangkan himpunan V_2 meliputi semua simpul yang berwarna hijau dan biru.

2.1.5. MATRIKS KETETANGGAAN

Misalkan $G=(V,E)$ adalah graf dengan n buah simpul. Matriks ketetanggaannya berukuran $n \times n$. Bila matriks tersebut dinamakan a_{ij} , maka

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika simpul } i \text{ dan } j \text{ bertetangga} \\ 0, & \text{jika simpul } i \text{ dan } j \text{ tidak bertetangga} \end{cases}$$



$$\begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

2.2. Social Network Analysis (SNA)

2.2.1. PENGERTIAN ANALISIS JARINGAN SOSIAL

Analisis jaringan sosial merupakan suatu metode untuk menganalisis struktur sosial. Metode ini dilakukan berdasarkan penerapan teori graf dan jaringan. Pada teori graf, simpul melambangkan aktor-aktor berkaitan, serta sisi yang bersisian dengan simpul-simpul tersebut merupakan hubungan atau koneksi antara aktor-aktor tersebut. Analisis jaringan sosial memiliki beragam kegunaan, misalnya pengelompokan massal berdasarkan kebiasaan.

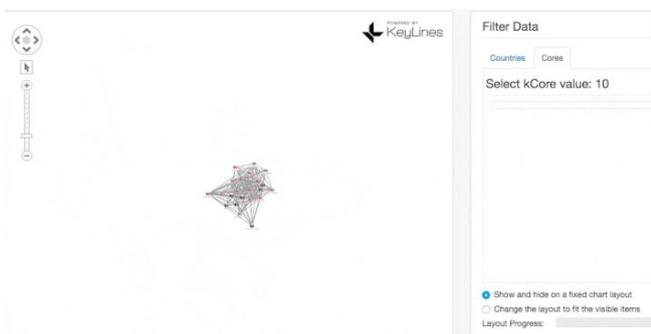
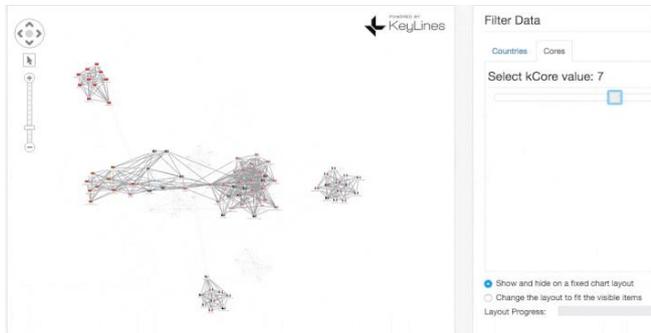
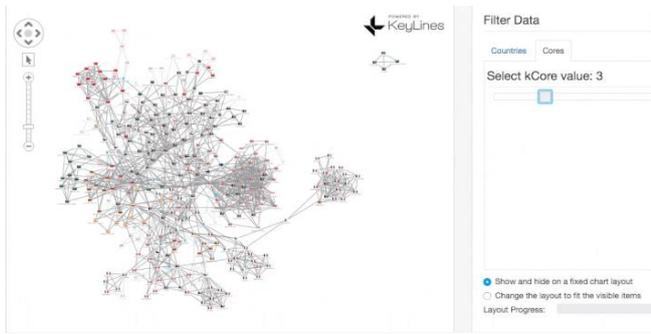
2.2.2. KONSEP PENDEKATAN ANALISIS JARINGAN SOSIAL

1. *Degree Centrality*. Dengan menghitung jumlah interaksi yang dimiliki oleh setiap simpul pada graf, dapat diketahui simpul mana yang menjadi pusatnya. Pendekatan ini dilakukan untuk mencari aktor populer yang memiliki koneksi paling banyak atau aktor yang memiliki kemungkinan paling tinggi dalam hal memegang banyaknya informasi.

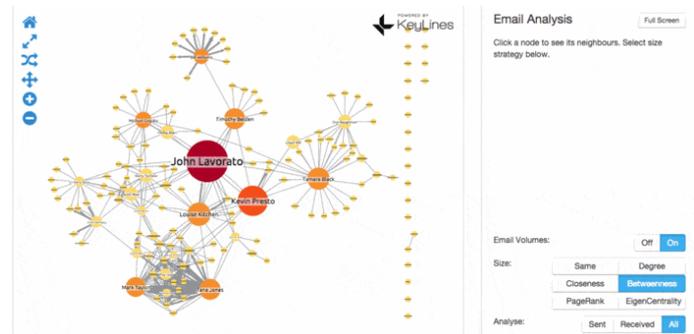
$$C_D(n_i) = d(n_i)$$

Keterangan :

$d(n_i)$ = derajat simpul ke- i



Sumber : <https://cambridge-intelligence.com/keylines-faqs-social-network-analysis/>



Sumber : <https://cambridge-intelligence.com/keylines-faqs-social-network-analysis/>

3. *Closeness Centrality*. Dengan menghitung jarak rata-rata antara suatu simpul dengan seluruh simpul lainnya di dalam graf dapat mengukur kedekatan sebuah simpul dengan simpul lainnya. Pendekatan ini dilakukan untuk mencari aktor yang paling cocok dalam memberikan efek kepada seluruh jaringan secara cepat.

$$C_C(n_i) = [N-1 / \sum d(n_i, n_j)]$$

Keterangan :

N = jumlah simpul di dalam graf

$d(n_i, n_j)$ = jumlah jalur terpendek (*shortest path*) yang menghubungkan simpul n_i dan n_j .

4. *Eigenvector Centrality*. Dengan melakukan pengukuran yang memberikan bobot lebih tinggi pada simpul yang terhubung dengan simpul lain yang juga memiliki nilai *centrality* tinggi. Pendekatan ini dilakukan dengan tujuan memahami bagaimana struktur jaringan social berlangsung. Nilai tinggi dalam perhitungan *Eigen Centrality* menunjukan suatu simpul memiliki pengaruh yang tinggi terhadap simpul lainnya, tidak hanya meliputi hubungan langsung, namun semua simpul yang ada pada jaringan.

$$C_i(\beta) = \sum (\alpha + \beta c_j) A_{ji}$$

$$C(\beta) = \alpha (I - \beta A)^{-1} A \mathbf{1}$$

Keterangan :

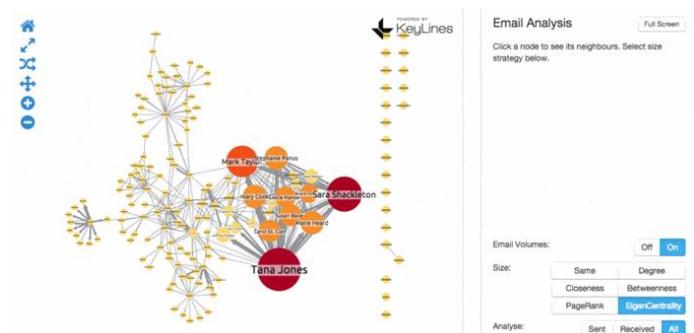
α = konstanta normalisasi (skala vector).

β = melambangkan seberapa suatu simpul yang mempunyai bobot *centrality* dalam simpul yang juga memiliki nilai *centrality* yang tinggi.

A = matriks ketetanggaan.

I = matriks identitas.

$\mathbf{1}$ = matriks berkaitan.



Sumber : <https://cambridge-intelligence.com/keylines-faqs-social-network-analysis/>

2. *Betweenness Centrality*. Dengan menghitung seberapa sering suatu simpul dilalui oleh simpul yang lain untuk menuju ke simpul yang lain di dalam suatu jaringan dapat menentukan peran aktor sebagai jembatan penghubung interaksi di dalam jaringan tersebut. Pendekatan ini dilakukan untuk mencari aktor yang berpengaruh terhadap siklus dari suatu system.

$$C_B(n_i) = \sum g_{jk} (n_i) / g_{jk}$$

Keterangan:

$g_{jk} (n_i)$ = jumlah jalur terpendek (*shortest path*) dari simpul j ke simpul k yang melewati simpul i .

g_{jk} = total jalur terpendek (*shortest path*) antara simpul j dan simpul k dalam suatu graf.

Besarnya β memiliki arti kekuatan radius dari suatu simpul. β bernilai positif mengartikan suatu simpul memiliki ikatan *centrality* yang tinggi dan terhubung dengan simpul-simpul yang bersifat sentral juga. Sebaliknya, β bernilai negatif mengartikan suatu simpul memiliki ikatan *centrality* yang tinggi, namun terhubung dengan simpul-simpul yang tidak bersifat sentral.

III. METODE PENELITIAN

A. Penerapan SNA dalam Jaringan

Penerapan ini dilakukan, salah satu tujuannya yaitu mencari individual yang mempunyai pengaruh besar terhadap sebuah jaringan. Sebagai contoh terdapat suatu komunitas,

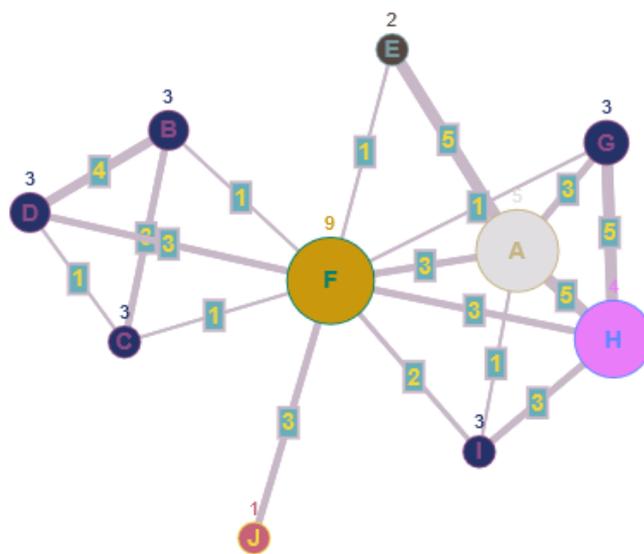
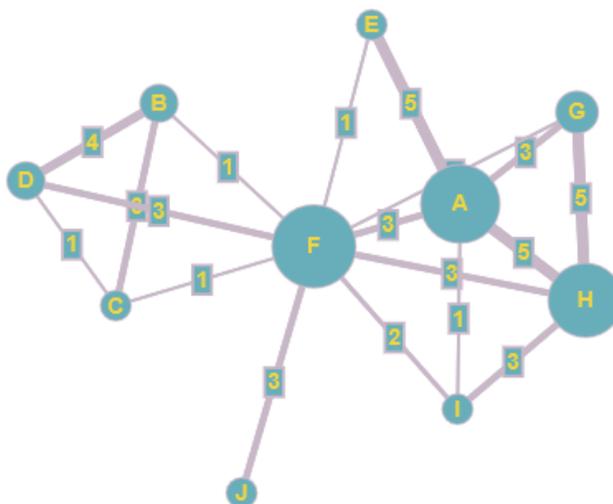
Tahap penelitian yang akan dilakukan menyangkut beberapa tahap berikut.

1. Identifikasi Masalah.
Permasalahan diambil dari suatu komunitas kecil yang dapat menggambarkan keadaan di sosial media. Terdapat 10 aktor yang akan memegang peran di jaringan komunitas kecil ini.
2. Pengumpulan Data
Data dikumpul berdasarkan interaksi antara sepuluh aktor tersebut. Jumlah interaksi yang terjadi akan menjadi nilai(bobot) dari sisi yang terhubung. Penggambaran grafik dipermudah dengan *link website*:
http://graphonline.ru/en/create_graph_by_matrix
3. Pengolahan Data dan Pehitungan Nilai *Centrality*
Pengolahan data beserta nilai *centrality* diperoleh dengan bantuan *software Gephi 0.9.2*. Nilai *iteration*(pengulangan) untuk pengambilan nilai *eigenvector centrality* diatur default, yaitu 100.
4. Penarikan Kesimpulan
Kesimpulan berupa diketahui aktor yang paling berpengaruh terhadap jaringan dalam komunitas kecil ini.

Matriks ketetangaan diberikan sebagai berikut.

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
a	0	0	0	0	5	3	3	5	1	0
b	0	0	3	4	0	1	0	0	0	0
c	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0
d	0	4	1	0	0	3	0	0	0	0
e	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0
f	3	1	1	3	1	0	1	3	2	3
g	3	0	0	0	0	1	0	5	0	0
h	5	0	0	0	0	3	5	0	3	0
i	1	0	0	0	0	2	0	3	0	0
j	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0

Sepuluh simpul di atas melambangkan adanya 10 aktor(a sampai j). Hubungan ketetangaan di atas melambangkan seberapa banyak interaksi yang terjadi di antara aktor-aktor tersebut. Berdasarkan matriks ketetangaan tersebut, dapat kita peroleh grafik sebagai berikut.



Berdasarkan grafik di atas, telah didapat tiga aktor paling berpengaruh terhadap jaringan tersebut, yaitu A, F, dan H. Dikatakan tiga aktor ini paling berpengaruh berdasarkan jumlah derajat simpul terbanyak dan jumlah interaksi antar aktor yang tinggi. Jika interaksi antara dua aktor banyak, maka sisi yang terhubung antara kedua aktor tersebut dihubungkan dengan garis yang lebih tebal.

Dengan bantuan *Gephi*, akan dihitung nilai centrality masing-masing simpulnya untuk menunjukkan simpul mana yang mewakili aktor yang paling berpengaruh terhadap jaringan tersebut.

Nodes	Degree Centrality	Weighted Degree	eigen centrality	closeness centrality	betweenness centrality
A	5	17	0.710953	0.692308	1.833333
B	3	8	0.432389	0.6	0
C	3	5	0.432389	0.6	0
D	3	8	0.432389	0.6	0
E	2	6	0.39243	0.5625	0
F	9	18	1	1	24.833333
G	3	9	0.537664	0.6	0
H	4	16	0.637656	0.642857	0.333333
I	3	6	0.537664	0.6	0

Nilai *degree centrality*, *betweenness centrality*, *eigen centrality*, dan *closeness centrality* dari aktor F terbukti paling tinggi nilainya, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa F memiliki pengaruh paling besar dan cepat terhadap jaringan (*network*) di atas.

Setelah mengetahui aktor berpengaruh di sebuah komunitas, dapat diamati lebih lanjut pola grafik yang ada, sehingga dapat diketahui mengenai kebiasaan-kebiasaan dari aktor-aktor tersebut. Dari referensi tersebut, *marketing* dapat diusahakan sehingga mengenai aktor paling berpengaruh dalam jaringan, dan membuahkan *viral marketing*. Selain itu, ide produk bisa didapat dengan mengobservasi kebiasaan aktor berpengaruh tersebut.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan data untuk mendapat aktor berpengaruh, kesimpulan dapat diambil bahwa *Social Network Analysis* ialah teknik yang sangat berguna dalam strategi pemasaran. Perhitungan di atas sangat sederhana dibanding dengan *social media* yang sekarang penggunaanya meningkat dan melajarela. Oleh sebab itu, *Social Network Analysis* dapat mempermudah kita dalam meninjau jaringan yang sangat luas tersebut. Terlebih lagi, pada zaman sekarang telah ada beragam aplikasi yang dapat membantu kita memperoleh data pada sosial media dan telah ada juga aplikasi yang membantu kita dalam menerapkan SNA ini, yaitu dalam mencari nilai *centrality*. Dalam strategi pemasaran, mengetahui aktor berpengaruh sangat membantu. Dengan mengetahui hal tersebut, *viral marketing* dapat berlangsung, anggaran pemasaran dapat

diperkecil dan pemasaran dapat dipercepat dengan mengamati pola-pola pada network map, dengan arti lain, mengamati kebiasaan para aktor untuk mendapatkan ide pemasaran lebih lanjut.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya makalah ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir.Rinaldi Munir,M.T., Bapak Dr.Judhi Santoso M.Sc, dan Ibu Dra.Harlili S. selaku dosen pembimbing mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu dan mengeksplor lebih lanjut mengenai mata kuliah Matematika Diskrit. Penulis merasa lebih termotivasi setelah makalah ini terselesaikan dengan sangat baik. Penulis mengucapkan terima kasih yang lebih kepada Ibu Dra.Harlili S. selaku dosen pengajar di kelas K-02 pada mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit yang telah memberikan arahan kepada penulis selama satu semester ini sehingga penulis menjadi individu yang lebih bertanggung jawab dibanding setengah tahun yang lalu. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada Orang Tua yang selalu berada di sisi penulis dan selalu memberikan doa terbaik.

REFERENSI

- [1] <https://cambridge-intelligence.com/keylines-faqs-social-network-analysis/>
Waktu akses : 7 Desember 2018 pukul 19.38 WIB.
- [2] Tsvetova, M., & Kouznetsov, A. (2011). *Social Network Analysis for Startup*. California: O'Reilly Media.
Waktu akses : 7 Desember 2018 pukul 21.03 WIB.
- [3] Munir,Rinaldi. *Diklat Kuliah IF2120 Matematika Diskrit*. Bandung: ITB,2006.
Waktu akses : 8 Desember 2018 pukul 8.20 WIB.
- [4] <https://gephi.org/users/tutorial-visualization/>
Waktu akses : 9 Desember 2018 pukul 20.18 WIB

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, 9 Desember 2018



Jesslyn Nathania
NIM 13517053