

ANALISIS GRAPH CLUSTERING TERHADAP USER BEHAVIOR DI OFFICIAL ACCOUNT FACEBOOK UNIVERSITAS BINA DARMA PALEMBANG

Ayu Gahardina¹, Ilman Zuhri Yadi²

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bina Darma

Email : ayugahardina@gmail.com¹, Ilmanzuhriyadi@binadarma.ac.id²

Jl. A. Yani No.12, Palembang 30624, Indonesia

ABSTRAK

Di saat perkembangan zaman yang terus meningkat, tidak dapat dipungkiri bahwa hampir sebagian orang menggunakan sosial media sebagai alat komunikasi. Bukan hanya menjadi alat komunikasi saja, bahkan sosial media menjadi ajang untuk menampilkan kebiasaan yang mereka lakukan. Tanpa disadari, semakin banyak informasi yang tersebar di sosial media mengenai informasi diri, maka akan menjadikan sebuah informasi yang dapat menguntungkan orang lain. Analisis perilaku pengguna (*User Behavior Analytic*) sebagaimana didefinisikan oleh Gartner adalah proses keamanan siber tentang deteksi ancaman orang dalam, serangan yang ditargetkan, dan penipuan finansial. Solusi UBA melihat pola perilaku manusia, dan kemudian menerapkan algoritma dan analisis statistik untuk mendeteksi anomali yang bermakna dari pola tersebut.

Gephi merupakan salah satu *open source network visualization platform* yang digunakan sebagai alat untuk menganalisis berbagai kasus yang terjadi menggunakan *visualisasi graf*. Analisis tersebut dilakukan dengan menggunakan data yang telah di-*scraping* dari sosial media sosial facebook Universitas Bina Darma untuk mendapatkan visualisasi data dari kasus yang diuji. Dari hasil tersebut dilakukan proses *graph clustering* pada Gephi untuk mendapatkan kluster data. Kemudian hasil tersebut akan dilakukan analisis dan identifikasi sehingga dapat menjadi bahan untuk informasi mengenai user behavior sosial media.

Kata kunci: User Behavior Analytic, Graph Clustering, Sosial Media.

ABSTRACT

At a time when the times are increasing, it cannot be denied that almost some people use social media as a means of communication. Not only is it a means of communication, even social media is a place to show their habits. Without realizing it, the more information that is spread on social media regarding self-information, it will make information that can benefit others. User Behavior Analytics as defined by Gartner is a cybersecurity process of detection of insider threats, targeted attacks and financial fraud. The UBA solution looks at patterns of human behavior, and then applies algorithms and statistical analysis to detect meaningful anomalies of those patterns. Gephi as an open source network visualization platform that can be used to analyze various cases using graph visualization. One of these analyzes can be done by using data that has been scraped from social media, Facebook, social media, Bina Darma University to get data visualization of the cases being tested. From these results, the graph clustering process is carried out in Gephi to obtain data clusters. The results will then be analyzed and identified so that they can become material for information about social media user behavior.

Keyword: User Behavior Analytic, Graph Clustering, Social Media.

1. PENDAHULUAN

Saat ini seluruh orang di penjuru bagian dunia sudah terletak di kehidupan internet. Dari berbagai kalangan, nyaris sebagian besar pengguna internet mengakses media sosial. Media sosial pun

sekarang bukan lagi menjadi fenomena baru di era internet ini. Banyak keuntungan dan kemudahan yang diperoleh setiap pengguna media sosial untuk memenuhi segala kebutuhannya. Seperti halnya Boyd dan Ellison, Media sosial merupakan layanan berbasis *web* yang memungkinkan individu membangun profil dalam sistem yang terbatas, berhubungan dengan pengguna lain untuk berbagi informasi, dan melihat profil pengguna lain di dalam sistem tersebut [1].

Popularitas sosial media dalam sebagian tahun terakhir semenjak awal kali diketahui di akhir 1990- an terus menjadi bertambah paling utama Facebook. Perihal ini diakibatkan sebab sosial media sanggup menghubungkan ratusan juta manusia di segala dunia tanpa memahami batas geografis [2]. Tidak hanya itu pula, yang menimbulkan popularitasnya bertambah di mata pengguna merupakan terdapatnya perbandingan antara sosial media serta taman website tradisional yang sangat signifikan. Taman website tradisional secara garis besar diorganisasi dengan berorientasi pada konten, sebaliknya sosial media diorganisir bersumber pada pengguna beserta preferensinya [3].

Sosial media spesialnya Facebook menangkap data- data yang berkaitan dengan orang lewat *account* profil, interaksi antar pengguna secara langsung ataupun lewat tim, serta konten yang disukai ataupun dibagikan. Dataset tersebut bisa didapat dengan memakai aplikasi yang ada buat memperoleh (*scraping*) informasi Facebook. Cuma saja data set dalam dalam jumlah besar nyaris susah didapatkan sebab Facebook sudah mempraktikkan sebagian pengaturan pribadi pada informasi penggunanya, sehingga informasi yang didapat cuma sebatas data-data dari pengguna yang mempunyai ikatan pertemanan dengan pengguna *scraping* [4].

Popularitas serta besarnya informasi yang dihasilkan serta tersedianya informasi tersebut secara publik membagikan kesempatan sekaligus tantangan untuk periset buat melaksanakan riset terpaut analisis sosial media, misalnya *User Behavior* dalam skala besar lewat aktivitasnya di sosial media. Analisis sosial media bisa dicoba dengan gampang dengan tersedianya bermacam berbagai *tools* semacam NetMiner, UCINet, muxViz, serta Gephi yang sediakan *framework* buat bermacam tipe analisis sosial media semacam pencarian, analisis bacaan, analisis visual serta aplikasi sensor [5]. Tersedianya informasi dari sosial media serta banyaknya *tools* yang dapatt digunakan dalam pengolahan informasi sosial media hendak memesatkan penyajian hasil analisis sosial media. Pada riset ini, periset memilih Gephi sebab Gephi ialah *tools* analisis jaringan serta fitur lunak visualisasi paket *open source* serta perlengkapan ini dirancang buat memetakan grafik sehingga bisa jadi pemecahan sempurna buat menunjukkan jaringan serta ikatan *link*. Visualisasi memiliki salah satu kelebihan yaitu dapat menunjukkan kedua koneksi hubungan dan metrik lainnya pada waktu yang sama.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis akan membahas mengenai analisis *user behavior* terhadap pengguna Facebook di *Official account* Facebook Universitas Bina Darma Palembang dengan cara melakukan visualisasi *social graph* untuk melihat keterkaitan sosial (*sociometric*) antar pengguna.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, data yang akan digunakan diperoleh dari jaringan sosial digital Facebook official Universitas Bina Darma Palembang. Data tersebut meliputi ikatan dan simpul. Ikatan menggambarkan hubungan antar *user* dengan pengguna berupa *like* dan *comment* dari pengguna *fanpage* dan grup tersebut, sedangkan simpul menggambarkan *fanpage* dan topik yang dibahas.

Data ini didapatkan menggunakan tools yang dimiliki oleh bahasa pemrograman python yaitu Facebook Scraper. Facebook Scraper ini dapat melakukan *scraping* data yang dimiliki oleh akun facebook maupun grup yang ada pada facebook. Format standar yang digunakan pada data ini adalah *comma separated file* (CSV).

Hal yang paling utama pada penelitian ini adalah untuk menganalisis *user behavior* berdasarkan official account facebook yang dimiliki Universitas Bina Darma Palembang. Oleh sebab itu, identifikasi dari *cluster* dalam jaringan adalah poin utama dalam penelitian ini. Statistik

yang digunakan adalah *modularity* (kekuatan pembagian sebuah jaringan menjadi beberapa *cluster*) untuk mendeteksi tiap-tiap simpul masuk ke dalam *cluster* tertentu sehingga bisa dibedakan warnanya tiap komunitas/*cluster*.

Berikut tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini:

- 1) Download software yang akan digunakan untuk menunjang proses penelitian, seperti menginstall bahasa pemrograman python dalam proses *scraping* data pada official account facebook, dan juga bahasa pemrograman java yang berguna untuk menjalankan aplikasi visualisasi gephi.
- 2) Kemudian melakukan *scraping data* menggunakan Facebook Scraper yang ada pada bahasa pemrograman python. Sebelum itu, kita diharuskan untuk menginstall pip terlebih dahulu agar dapat menjalankan Facebook Scraper tersebut.
- 3) Setelah proses *scraping data*, dihasilkan data 100 postingan teratas yang berupa post_id, text, post_text, shared_text, time, image, video, likes, comment, shared, post_url, dan link.
- 4) Dikarenakan data yang dihasilkan terlalu banyak dan akan sulit bila dipahami apabila langsung diproses ke dalam visualisasi data, maka dilakukan proses *cleaning data* terlebih dahulu dan hal yang akan diproses yaitu hanya banyaknya likes dan comment yang dihasilkan saja.
- 5) Kemudian setelah proses *cleaning data* selesai, dapat langsung dilakukan proses visualisasi data menggunakan aplikasi gephi untuk mengetahui kecenderungan *user behavior* yang terbentuk dengan melihat *nodes* dan *edges* yang dihasilkan oleh data.

2.2 Visualisasi Data

Visualisasi data merupakan bagian yang sangat penting untuk mengkomunikasikan hasil analisa yang telah kita lakukan. Selain itu, komunikasi juga membantu kita untuk memperoleh gambaran terkait data selama proses analisa data sehingga membantu kita dalam memutuskan metode analisa apa yang dapat kita terapkan pada data tersebut.

Visualisasi data merupakan metode yang digunakan agar dapat mengkomunikasikan informasi ataupun data dengan dibuat ke dalam objek visual (contohnya: titik, garis, batang, serta yang lain) dalam grafik. Terdapat 2 tipe visualisasi data yang sangat terkenal merupakan dashboard serta infografis, keduanya memakai campuran grafik, bacaan, serta foto agar dapat mengkomunikasikan pesan informasi.

2.3 Social Network Analysis

Social Network Analysis adalah proses penyelidikan struktur sosial melalui penggunaan jaringan dan teori. Ini mencirikan struktur jaringan dalam hal *node* (aktor individu, orang, atau hal-hal dalam jaringan) dan ikatan, tepi, atau tautan (hubungan atau interaksi) yang menghubungkan mereka. Contoh struktur sosial yang biasanya divisualisasikan melalui analisis jejaring sosial meliputi jaringan media sosial, penyebaran meme, sirkulasi informasi, jaringan pertemanan dan kenalan, jaringan bisnis, jaringan pengetahuan, hubungan kerja yang sulit, jejaring sosial, grafik kolaborasi, kekerabatan, penularan penyakit, dan hubungan seksual. Jaringan ini sering divisualisasikan melalui sosiogram di mana simpul direpresentasikan sebagai titik dan ikatan diwakili sebagai garis. Visualisasi ini menyediakan sarana untuk menilai jaringan secara kualitatif dengan memvariasikan representasi visual dari simpul dan tepinya untuk mencerminkan atribut yang diminati.

2.4 Gephi

Software Gephi adalah sebuah aplikasi yang bersifat *open source* untuk melakukan eksplorasi dan manipulasi jaringan. Sebuah modul jaringan yang akan dikembangkan dapat diolah dengan diimpor, divisualisasikan, dipetakan, di-filter, dimanipulasi dan diekspor di dalam *software Gephi* tersebut [6].

Gephi yaitu analisis jaringan dan perangkat lunak visualisasi paket *open source* yang ditulis didalam bahasa pemrograman Java pada *platform* NetBeans. Alat ini dirancang agar dapat memetakan grafik sehingga dapat digunakan sebagai solusi ideal untuk menampilkan jaringan dan

hubungan *link*. Salah satu aspek keren dari visualisasi yaitu dapat menunjukkan kedua koneksi hubungan dan metrik lainnya pada waktu sama [7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Setelah melakukan *scraping data* pada *fanpage* dan grup di official account Universitas Bina Darma Palembang didapatkan data yang abstrak. Sehingga dilakukan *cleaning data* untuk memudahkan dalam proses visualisasi aplikasi dan *cluster* yang terbentuk lebih mudah dibaca dan dipahami. Data yang didapatkan saat *scraping* sebanyak 100 entitas.

Berikut adalah *scraping data* yang sudah melalui proses *cleaning*.

Tabel 1. Top 20 Data Fanpage dengan Jumlah Likes Terbanyak

Topik	Likes	Comment
Pengumuman	3416	2
Promosi Diskon	2755	6
Promosi Diskon	2321	1
Ucapan	2100	7
Ucapan	1263	36
Ucapan	487	1
Video Promosi	271	0
Promosi Diskon	219	34
Ucapan	96	0
Promosi Diskon	95	9
Video Promosi	94	9
Seminar	84	0
Seminar	83	16
Promosi Diskon	70	1
Video Promosi	62	1
Informasi Umum	58	0
Promosi Diskon	58	3
Promosi Diskon	55	1
Video Promosi	55	0
Informasi Umum	54	0

Tabel 2. Top 20 Data Grup dengan Jumlah Likes Terbanyak

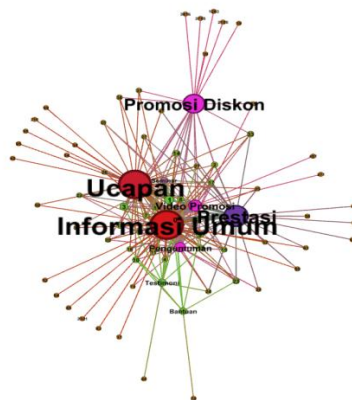
Topik	Likes	Comment
Share Informasi	45	1
Status Anggota	34	6
Share Informasi	21	2
Share Informasi	17	1
Share Informasi	16	0
Share Informasi	16	7
Share Informasi	13	0
Share Informasi	13	0
Share Informasi	12	0
Share Informasi	12	0
Share Informasi	11	0
Share Informasi	10	0
Share Informasi	10	0
Share Informasi	10	0

Share Informasi	10	0
Promosi	10	0
Promosi	10	0
Share Informasi	10	0
Share Informasi	10	0
Promosi	10	0

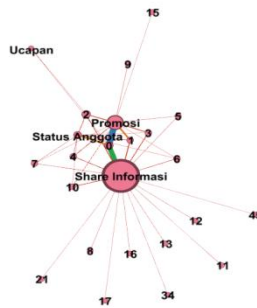
Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada *fanpage* Universitas Bina Darma Palembang, hal yang paling diminati oleh penggunaanya adalah topik bahasan tentang Pengumuman dan Promosi diskon. Banyaknya jumlah *likes* pada kedua kategori ini menunjukkan bahwa pengikut *fanpage* ini lebih tertarik dan antusias terhadap pengumuman perkuliahan dan promosi diskon yang diberikan oleh Universitas Bina Darma Palembang. Dilihat dari kebiasaan tersebut, mayoritas yang menyukai topik tentang pengumuman perkuliahan adalah Mahasiswa Universitas Bina Darma sendiri dan yang menyukai topik tentang promosi diskon adalah calon mahasiswa baru yang ingin mendaftar ke Universitas Bina Darma Palembang. Hal ini menunjukkan bahwa sebelum calon mahasiswa mendaftar ke Universitas Bina Darma Palembang, mereka melakukan riset informasi terlebih dahulu mengenai Universitas yang akan mereka tuju.

Kemudian pada Tabel 2 diatas terlihat bahwa kegiatan/topik yang sering dibahas pada grup facebook Universitas Bina Darma Palembang adalah *sharing* informasi mengenai Universitas Bina Darma dan status yang dibuat oleh para anggota pada grup. Sehingga antusias anggota grup banyak mengenai informasi penting yang dapat menunjang kegiatan perkuliahan di Universitas Bina Darma Palembang serta status yang dibuat juga dapat meningkatkan semangat antusiasme anggota grup.

Setelah mendapatkan data yang telah di-*cleaning*, selanjutnya kita melakukan visualisasi data dengan menggunakan aplikasi gephi. Visualisasi data ini berguna untuk mempermudah pengguna untuk melihat hubungan antar *user* dengan pengguna berupa *like* dan *comment* dari pengguna *fanpage* dan grup tersebut. Berikut dibawah ini adalah hasil dari visualisasi data dengan menggunakan aplikasi gephi:



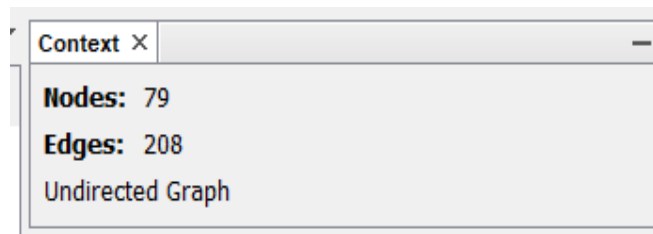
Gambar 1. Hasil Visualisasi Halaman Facebook UBD



Gambar 2. Hasil Visualisasi Grup Facebook UBD

Berdasarkan pada gambar diatas, terlihat hubungan yang terbentuk di setiap entitas. Sehingga terdapat sebuah *cluster* yang dapat menunjukkan sebanyak apa interaksi antar pengguna dengan topik yang dibahas. Semakin besar *modularity* pada *cluster*, maka semakin besar populasi yang terbentuk.

Pada hasil visualisasi data *fanpage official facebook* Universitas Bina Darma Palembang di atas, terdapat sejumlah *nodes* dan *edges* yang terbentuk. *Nodes* yang didapat sebesar 79 *nodes* dan jumlah *edges* yang didapat sebesar 208 *edges*. Setiap *nodes* bisa memiliki lebih dari 1 *edges* menyesuaikan keterkaitan antar *modul* yang terbentuk. Di bawah ini adalah jumlah *nodes* dan *edges* yang terbentuk.

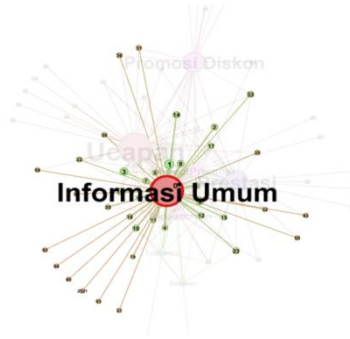


Gambar 3. Jumlah nodes dan edge fanpage facebook UBD

3.2 Pembahasan Penelitian

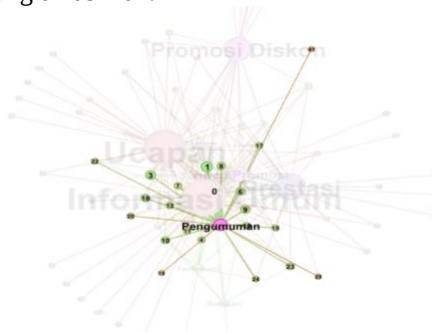
3.2.1 Visualisasi data pada halaman facebook Universitas Bina Darma

Pada saat penelitian ini dilakukan, *fanpage* Universitas Bina Darma Palembang sudah memiliki pengikut sebanyak 15.504 orang dan jumlah total *likes* yang dimiliki berjumlah 15.140 *likes*. Pada gambar 1 menunjukkan visualisasi data dari 100 postingan teratas pada *fanpage* Universitas Bina Darma Palembang. Semakin besar diameter *node* dan *edges* menunjukkan terbentuknya *cluster* sosial dimana sejumlah *fanpage* di-like oleh beberapa user tertentu yang membentuk suatu *cluster* secara tidak langsung. Dapat terlihat dengan jelas bahwa terdapat 5 *cluster* sosial yang terbentuk. Selain itu terlihat pula bahwa *cluster* yang berwarna merah dan oranye menunjukkan bahwa topik tersebut memiliki jumlah *likes* terbanyak. Semakin besar *node* yang terbentuk, maka semakin besar jumlah populasinya. Dan banyak *edges* yang berkaitan juga menunjukkan ketertarikan antara pengguna dengan topik yang sedang dibahas.



Gambar 4. Cluster Terbentuk dari Informasi Umum

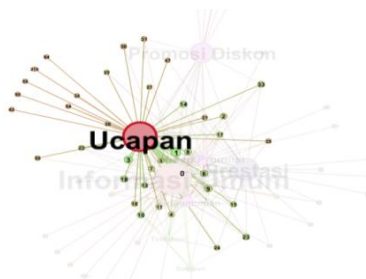
Pada *cluster* di atas, terbentuk beberapa *nodes* dan *edges*. Jumlah *nodes* yang didapatkan berjumlah 39 *nodes* dan *edges*. Semakin panjang *edges* yang terbentuk, maka menunjukkan semakin banyak jumlah *likes* dan *comment* yang dihasilkan.



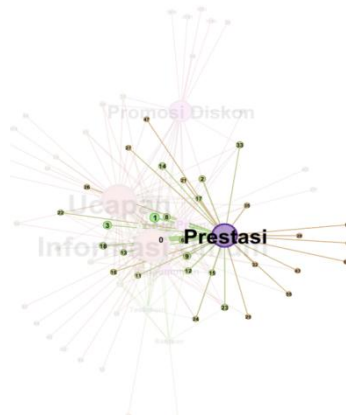
Gambar 5. Cluster Terbentuk dari Pengumuman

Pada kedua gambar diatas menampilkan *cluster* terbesar dan terkecil yang terbentuk dari *fanpage* Universitas Bina Darma Palembang. Terdapat 2 topik bahasan, yaitu Informasi dan Pengumuman. Terlihat jelas perbedaan signifikan yang terbentuk antara kedua *cluster*. Pada *cluster* informasi banyaknya *edges* dan besarnya *node* yang terbentuk menunjukkan besarnya antusiasme *user* terhadap topik tersebut, sedangkan pada *cluster* pengumuman hanya memiliki beberapa *edges* dan besar *node* yang kecil.

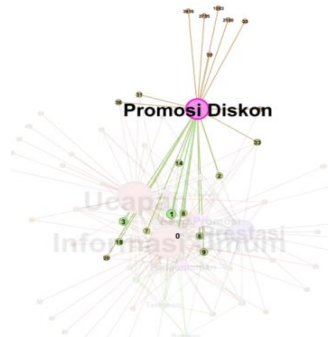
Bukan hanya itu saja, pada *fanpage* Universitas Bina Darma ini terbentuk 7 *cluster* yang sama pentingnya. 7 *cluster* tersebut antara lain: Ucapan, Prestasi, Video Promosi, Seminar, Promosi Diskon, Testimoni, dan Bantuan. Dari 5 *cluster* ini dapat digunakan sebagai referensi untuk melihat tingkat ketertarikan *user* terhadap suatu topik yang sering dibahas dalam *fanpage*. *Cluster* Ucapan dan Prestasi termasuk kedalam 3 *cluster* terbesar yang dapat terbentuk. Seperti pada gambar di bawah ini :



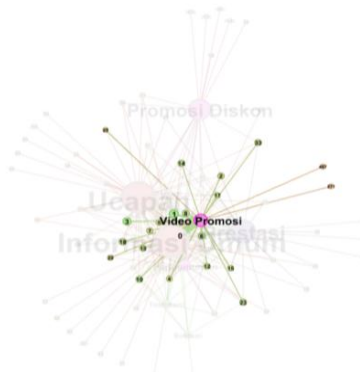
Gambar 6. Cluster Terbentuk dari Ucapan



Gambar 7. Cluster Terbentuk dari Prestasi



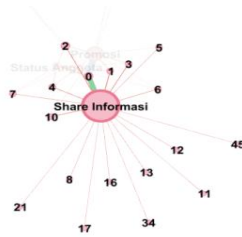
Gambar 8. Cluster Terbentuk dari Promosi Diskon



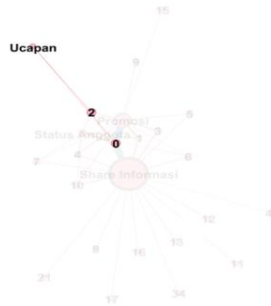
Gambar 9. Cluster Terbentuk dari Video Promosi

3.2.2 Visualisasi Data pada Grup Facebook Universitas Bina Darma

Pada saat penelitian ini dilakukan, grup Universitas Bina Darma Palembang telah memiliki pengikut sebanyak 3.084 orang dan di-handle oleh admin sebanyak 5 orang. Pada gambar 2 menunjukkan visualisasi data dari 100 postingan teratas pada grup Universitas Bina Darma Palembang. Dapat terlihat dengan jelas pada gambar tersebut bahwa *cluster* yang dapat terbentuk sebanyak 4 buah. Berbeda dengan visualisasi data *cluster fanpage* Universitas Bina Darma, disini cenderung memiliki 2 buah *cluster* yang signifikan. Visualisasi data grup Universitas Bina Darma menunjukkan karakteristik *user* yang lebih menonjol ke sebuah topik bahasan.

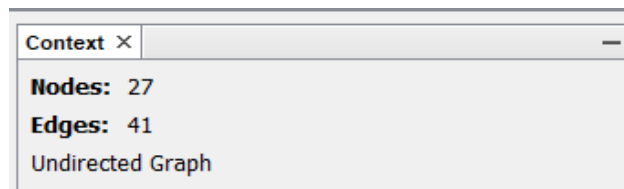


Gambar 10. Cluster Terbentuk dari Share Informasi



Gambar 11. Cluster Terbentuk dari Ucapan Grup

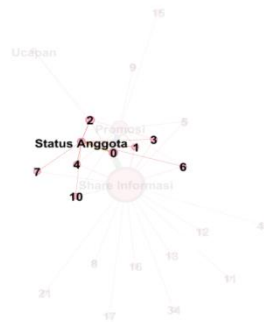
Pada hasil visualisasi data grup *official facebook* Universitas Bina Darma Palembang di atas, terdapat sejumlah *nodes* dan *edges* yang terbentuk. *Nodes* yang didapat sebesar 27 *nodes* dan jumlah *edges* yang didapat sebesar 41 *edges*. Setiap *nodes* bisa memiliki lebih dari 1 *edges* menyesuaikan keterkaitan antar *modul* yang terbentuk. Di bawah ini adalah jumlah *nodes* dan *edges* yang terbentuk.



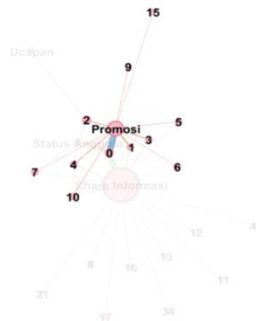
Gambar 12. Jumlah nodes dan edge grup facebook UBD

Pada kedua gambar diatas menampilkan cluster terbesar dan terkecil yang terbentuk dari grup Universitas Bina Darma Palembang. Terdapat 2 topik bahasan, yaitu *Share informasi* dan *Ucapan*. Terlihat jelas perbedaan signifikan yang terbentuk antara kedua *cluster*. Pada *cluster* informasi banyaknya *edges* dan besarnya *node* yang terbentuk menunjukkan besarnya antusiasme *user* terhadap topik tersebut, sedangkan pada *cluster* pengumuman hanya memiliki beberapa *edges* dan besar *node* yang kecil. Topik *share informasi* sangat mendominasi pada *cluster* yang terbentuk sehingga terlihat jelas yang paling menunjukkan ketertarikan pada suatu topik.

Selain kedua *cluster* diatas, terbentuk juga 2 *cluster* lainnya menunjukkan tingkat ketertarikan *user* pada suatu topik bahasan. Adapun 2 *cluster* yang terbentuk tersebut adalah *Promosi* dan *Status Anggota*. Pada 2 *cluster* ini dapat terlihat saling berkaitan satu sama lainnya. Dan dapat menjadi bahan referensi untuk melihat seberapa besar interaksi antar anggota grup tersebut.



Gambar 13. Cluster Terbentuk dari Status Anggota



Gambar 14. Cluster Terbentuk dari Promosi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, terdapat beberapa point utama dalam hasil penelitian ini:

- 1) Pada data yang dihasilkan *fanpage official facebook* Universitas Bina Darma Palembang, kecenderungan kebiasaan pengguna lebih condong ke topik bahasan Informasi Pengumuman akademik yang dapat diakses mahasiswa. Sedangkan untuk calon mahasiswa, mereka cenderung menyukai topik bahasan Informasi mengenai promosi potongan harga.
- 2) Pada data yang dihasilkan grup *official facebook* Universitas Bina Darma Palembang, tingkat kecenderungan kebiasaan pengguna lebih tertarik kepada informasi penting yang dapat menunjang kegiatan perkuliahan di Universitas Bina Darma Palembang serta status yang dibuat juga dapat meningkatkan semangat antusiasme anggota grup

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Boyd, D. M, Ellison, N. B. 2007. *Social network sites: Definition, history, and scholarship*. Journal of Computer-Mediated Communication, 13(1), article 11.
- [2] Heidemann, J., Klier, M., & Probst, F. 2012. *Online Social Networks: A Survey of a Global Phenomenon*. Computer Networks, 56(18), 3866–3878.
- [3] Viswanath, B., Mislove, A., Cha, M., & Gummadi, K. P. *On the Evolution of User Interaction in Facebook. Proceedings of the 2nd ACM Workshop on Online Social Networks*. - WOSN '09, 37. 2009.

- [4] Rohman, Abdul, Ardani Yustriana Dewi, Kemas M. Irsan Riza, and Takdir. 2014. *Sosial Graf untuk Visualisasi Data Facebok Menggunakan Visual Interaction System (Vis.js)*.
- [5] Aggarwal, Charu C. 2011. *Social Network Data Analytics*. Springer.
- [6] Setatama, M. S., & Tricahyono, D. 2017. *Implementasi Social Network Analysis dalam Penyebaran Country Branding "Wonderful Indonesia*. 2(2), 14.
- [7] Dian Puteri Ramadhani. 2016. *Social Network Analysis – Chain Network Twitter Ridwan Kamil*.