

SOCIAL MEDIA LISTENING PADA INSTAGRAM UNTUK KASUS KEBAKARAN HUTAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN GRAPH CLUSTERING

Rina Trisminingsih¹, Riski Adi Kurniawan²

^{1,2}Departemen Ilmu Komputer, Institut Pertanian Bogor
 Email: ¹rina.ilkomipb@gmail.com, ²riskiadi.kurniawan@gmail.com

(Naskah masuk: 21 November 2018, diterima untuk diterbitkan: 18 Desember 2018)

Abstrak

Social media listening merupakan salah satu metode untuk melakukan analisis media sosial berbasis graf untuk mengidentifikasi dan menilai suatu isu yang sedang banyak dibicarakan di media sosial. Penelitian ini melakukan *social media listening* terkait isu kebakaran hutan dari data Instagram untuk melihat lebih dalam topik pembicaraan warganet terkait isu kebakaran hutan serta mengidentifikasi isu-isu terkait lainnya yang muncul. Pada penelitian ini dilakukan *graph clustering* pada data Instagram dengan perangkat Gephi sehingga menghasilkan suatu graf dengan jumlah *node* sebanyak 36 dengan persentase 0.68% dari jumlah *node* awal sebanyak 5280 dan jumlah *edge* sebanyak 553 dengan persentase 0.92% dari jumlah *edge* awal sebanyak 64969. Proses *labeling* hasil *graph clustering* menghasilkan lima kelompok *hashtag* yaitu kategori isu lain yang muncul terkait kasus kebakaran hutan, kategori isu yang tidak berhubungan dengan kasus kebakaran hutan, kategori *hashtag* terkait lokasi kasus kebakaran hutan, kategori *hashtag* tentang slogan yang muncul pada kasus kebakaran hutan, dan kategori *hashtag* yang menggambarkan isu kebakaran hutan di Indonesia. Representasi graf dan hasil labelisasi kemudian divisualisasikan dalam aplikasi berbasis web untuk memudahkan identifikasi dan penilaian topik (*hashtag*) terkait isu kebakaran hutan di Indonesia.

Kata kunci: Gephi, graph clustering, kebakaran hutan, social media analysis

SOCIAL MEDIA LISTENING ON INSTAGRAM FOR FOREST FIRE ISSUES IN INDONESIA USING GRAPH CLUSTERING

Abstract

Social media listening is a method for conducting social network analysis by identifying and collecting information that can be used as the data source in certain cases. Using social media listening, we can summarize and get pattern from certain cases, for example in this study using forest fire case in Indonesia. This research used hashtags from Instagram as the data source and conducted an analysis to understand the social interaction inside of forest fire case. The analysis aimed to obtain information summary using graph clustering on Gephi. Graph visualization was done using two-stage processes, which are modularity and filtering. This research resulted in 36 nodes with the percentage of 0.68% from 5280 initial nodes and 553 edges with the percentage of 0.92% from 64969 initial edges. The analysis process showed five clusters that represented the information summary from the graph clustering analysis result. The formed clusters were then analyzed and visualised on a web-based application to identify towards the node that represented another issues which appeared in the forest fire cases in Indonesia.

Keywords: forest fires, Gephi, graph clustering, social media analysis

1. PENDAHULUAN

Media sosial kini menjadi fenomena baru di dunia internet. Hampir sebagian besar pengguna internet dari berbagai kalangan dapat mengakses media sosial kapanpun dan dimanapun. Media sosial juga memungkinkan peneliti untuk menganalisis arus data serta membagikan informasi terkait peristiwa yang terjadi di seluruh dunia, termasuk peristiwa

bencana dan kedaruratan (Merchant, 2011). Sebagai contoh kasus gempa bumi yang diikuti tsunami yang terjadi di Jepang yang dapat terdeteksi secara cepat dengan menganalisis kumpulan *tweet* (Sakaki, 2010), kasus gempa bumi di Chile dan Haiti, serta peristiwa tornado di Taiwan (Cheng-Min, 2010)

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis media sosial adalah *social media*

listening. *Social media listening* merupakan suatu metode yang dapat melakukan pendataan, pembacaan, pencatatan, identifikasi, serta analisis terhadap suatu kasus sosial yang terjadi melalui media sosial sebagai objek ujinya (Hamilton, 2014). Metode ini merupakan salah satu bagian dari *Social Network Analysis* (SNA) yang memanfaatkan teori graf (Tsvetovat & Kouznetsov, 2011).

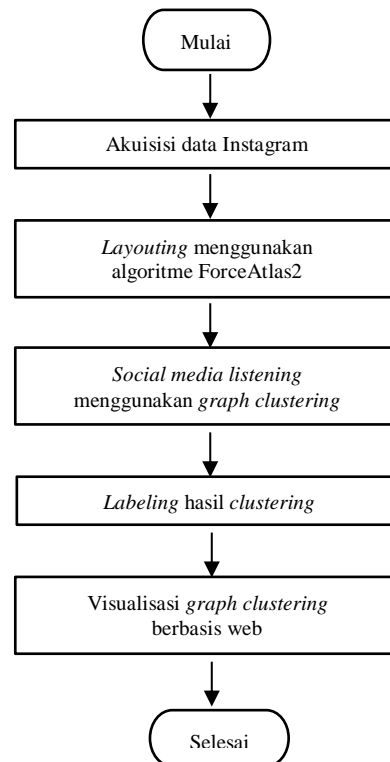
Social media listening dapat digunakan untuk melihat secara makro tentang isu yang sedang banyak dibicarakan di media sosial, salah satunya isu kebakaran hutan. Isu kebakaran hutan di Indonesia merupakan salah satu topik yang menjadi sorotan di berbagai media sosial. *Hashtag* #kebakaranhutan beberapa kali menjadi *trending topic* di media sosial, terutama pada saat peristiwa kebakaran hutan terjadi. *Social media listening* dapat digunakan untuk melihat lebih dalam topik pembicaraan warganet terkait isu kebakaran hutan serta mengidentifikasi isu-isu terkait lainnya yang muncul.

Beberapa penelitian yang menggunakan *social media listening* untuk menganalisis suatu kasus diantaranya adalah Ortiz & Peramato (2013) yang menuliskan pandangannya terkait pemanfaatan *social network analysis* pada data Twitter untuk kasus kebakaran hutan. Ortiz & Peramato (2013) memberikan beberapa rekomendasi pemanfaatan hasil analisis sosial media untuk situasi kedaruratan, seperti kebakaran hutan. Penelitian lain yang memanfaatkan teori graf untuk menganalisis *social network* (Greene dan Cunningham, 2013). Penelitian tersebut membuat representasi graf dari beberapa media sosial untuk menggambarkan suatu topik, seperti sepakbola, olimpiade, politik, dan *rugby*.

Penelitian ini melakukan *social media listening* dari data Instagram dengan *hashtag* #kebakaranhutan. Hasil akuisisi data dari Instagram kemudian dilakukan *graph clustering* dengan perangkat Gephi untuk menganalisis hubungan dari setiap topik (*hashtag*) pada data Instagram, kemudian memvisualisasikannya dalam bentuk graf. Hasil *clustering* kemudian dilakukan *labeling* secara subjektif untuk menentukan kategori kelompok *hashtag*. Hasil dari *social media listening* dapat digunakan oleh lembaga-lembaga resmi pemerintahan untuk memahami lebih dalam tentang kegelisahan warganet dan menyusun strategi komunikasi di media sosial dengan lebih baik.

2. METODOLOGI

Metode penelitian *social media listening* menggunakan pendekatan *graph clustering* diilustrasikan pada Gambar 1. Data yang didapatkan pada penelitian ini didapatkan dari proses akuisisi menggunakan *tools* Instagram Hashtag Explorer dengan menggunakan *keyword* #kebakaranhutan.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Tahap awal pada penelitian ini adalah mengambil, mengumpulkan data dengan *hashtag* #kebakaranhutan dari media sosial Instagram. Data diperoleh dari seluruh *username* yang terdaftar pada media sosial Instagram yang mengirim *posting* dengan *hashtag* #kebakaranhutan pada periode waktu yang telah ditentukan.

Data yang telah terkumpul kemudian dilakukan *layouting* menggunakan algoritme ForceAtlas2 pada graf hingga menghasilkan bentuk dan pola graf yang memperlihatkan hubungan antar *node* dan *edge* sehingga dapat dilakukan proses analisis. Algoritme ForceAtlas2 merupakan algoritme mensimulasikan karakteristik fisik dari graf (Jacomy, 2011). Proses *layouting* memungkinkan *node* saling menyebar secara konvergen satu sama lain sementara *node* tepi saling mengumpul secara divergen pada satu titik sentral. Proses ini menghasilkan gerakan *node* secara konvergen dan divergen hingga mencapai keadaan yang seimbang. Konfigurasi akhir pada proses ini diharapkan dapat menghasilkan graf untuk membantu menginterpretasikan data.

Tahap berikutnya adalah melakukan *social media listening* dengan pendekatan *graph clustering* pada perangkat Gephi. Gephi merupakan perangkat lunak visualisasi dan eksplorasi *open source* untuk semua jenis grafik dan jaringan. Gephi dalam pemrosesannya dapat digunakan dalam bidang sosiologi untuk menunjukkan interaksi sosial dalam bentuk *node* dan *edge* (Gephi, 2016). Proses yang dilakukan pada tahap *graph clustering* diantaranya *grouping*, *multilayer layout*, *interaction graph*,

partitionning graph, graph ranking, data laboratory, dynamic graph, dan graph filtering.

Data hasil *clustering* kemudian dilakukan proses *labeling* secara subjektif oleh peneliti. Hal ini dilakukan untuk menentukan kategori kelompok hasil *clustering* dari data *hashtag* Instagram. Kategori kelompok *hashtag* (isu) terkait kebakaran hutan ini dapat dijadikan referensi bagi pihak yang berwenang untuk melakukan penyebaran informasi atau kampanye dengan *hashtag* yang sesuai. Graf hasil proses *graph clustering* dan labelisasi kemudian ditampilkan pada halaman web berbasis Javascript yang dinamis.

3. HASIL DAN EVALUASI

3.1. Akuisisi Data Instagram

Tahap ini melakukan akuisisi data secara otomatis menggunakan *tool* Instagram Hashtag Explorer yang disediakan oleh Digital Method Initiative Group. *Hashtag* yang digunakan untuk menarik dataset dari media sosial Instagram adalah #kebakaranhutan. Dataset diperoleh dari seluruh *user* aktif yang terdaftar yang melakukan unggahan (*posting*) dengan *hashtag* terkait. Data *hashtag* yang diambil untuk penelitian ini memiliki sifat *undirected graph* yang berarti bahwa antar *hashtag* tidak ada hubungan timbal balik. Karakteristik ini menunjukkan bahwa setiap *hashtag* akan menjadi *node* pada graf yang dapat merepresentasikan isu atau kejadian lain yang muncul bersamaan isu tertentu terkait kasus kebakaran hutan. Sebagai catatan *tools* Instagram Hashtag Explorer telah ditutup aksesnya terhitung 1 Juni 2016.

Proses akuisisi data dilakukan dengan metode iterasi yang dilakukan pada *tools* Instagram Hashtag Explorer dengan menggunakan *Application Programming Interface* (API) Instagram yang telah disinkronisasikan dengan fungsi *pagination*. Fungsi *pagination* ini melakukan *paging* sebanyak 20 *item* per iterasi yang dilakukan dengan mencocokkan *hashtag* dengan data akuisisi pada setiap *posting*.

Data yang digunakan pada proses ini adalah *posting* dengan *hashtag* #kebakaranhutan. Proses yang dilakukan menghasilkan 108 iterasi yang menghasilkan 2007 *item* atau *posting* yang terakuisisi pada periode unggah antara tanggal 17-09-2011 pukul 11:08:02 hingga tanggal 10-04-2016 pukul 15:04:06. Data tersebut dihasilkan dari 1544 *user* aktif yang terdaftar pada media sosial Instagram. *Node* yang dihasilkan sebanyak 5280 *node* dengan detail sebagai berikut: *id* sebagai nomor identitas dari setiap *hashtag*, *label* sebagai data *hashtag*, dan *count* sebagai frekuensi kemunculan *hashtag* pada seluruh *posting*. Contoh data *node* hasil akuisisi ditunjukkan pada Tabel 1.

Edge yang dihasilkan dari akuisisi data sebanyak 64969 *edge* dengan detail data sebagai berikut: *source* sebagai nomor identitas *node* yang menjadi *node* awal pada relasi antar *node*, *target*

sebagai nomor identitas *node* yang menjadi *node* target dari relasi antar *node*, *type* sebagai jenis dari graf, *id* sebagai nomor identitas dari pasangan relasi antar *node* yang terhubung oleh *edge*, dan *weight* sebagai bobot yang dimiliki setiap relasi antar *node*. Contoh data *edge* tersebut ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 1. Contoh dataset pada *node* hasil akuisisi data Instagram

Id	Label	Count
3d630eac057912717bba1bf6204e4e5d	asap	378
9281b85b9ef7d167d50595c8119673b0	karhutla	35

Tabel 2. Contoh *datasheet* pada *edge* hasil akuisisi data Instagram

Source	Target	Type	Id	Weight
235bd11d59c82c80f3777	4cbd0e08068feb8a6bb6e9	Undirected	1	1.0
636518f5be5	d7f4d061f7			
b566bcf8093	f74b16fc1e8	Undirected	34786	4.0
f46fb348b95	7e446a5fb1c			
f0d9b114b5	45583be76d			

3.2. *Layouting* Menggunakan Algoritme ForceAtlas2

Beberapa fungsi *layout* yang disediakan oleh Gephi memiliki beberapa kekurangan dan kelebihan tergantung kebutuhan pengguna dalam memakai fungsi *layout* tersebut. Fungsi *layout* tersebut dapat dilihat berdasarkan tingkat kompleksitas yang dimilikinya. Semakin baik tingkat kompleksitasnya maka akan semakin baik kecepatan fungsi *layout* tersebut dalam mengeksekusi prosesnya. Fungsi *layout* yang terdapat pada Gephi berdasarkan kompleksitasnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Fungsi *layout* berdasarkan tingkat kompleksitasnya (Jacomy *et al.* 2011)

Fungsi <i>Layout</i>	Kompleksitas
ForceAtlas	$O(N^2)$
Fruchterman-Reingold	$O(N^2)$
Yifan Hu Multilevel	$O(N \cdot \log(N))$
OpenOrd	$O(N \cdot \log(N))$
ForceAtlas2	$O(N \cdot \log(N))$
Circular	$O(N)$
Radial Axis	$O(N)$
Geographic map	$O(N)$

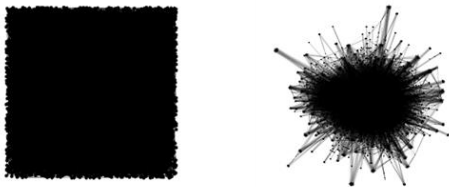
Jacomy (2011) menyatakan bahwa algoritme ForceAtlas2 memberikan banyak kelebihan dibandingkan algoritme lain yang dapat digunakan dalam pemrosesan graf. Kelebihan dari algoritme ini adalah sebagai berikut:

1. Performa: Algoritme ini memberikan performa yang lebih baik dari segi kecepatan dan presisi data yang dihasilkan dengan cakupan data antara 10 sampai 10.000 *node* dengan keseimbangan visualisasi yang baik.
2. Desain: Desain yang ditampilkan dari hasil algoritme ini memberikan pengalaman yang baik pada penggunaannya karena dapat memvisualisasikan persebaran *node* yang terbentuk dengan baik dan memudahkan untuk menganalisis representasi graf yang dihasilkan.

- Fitur: Algoritme ini memberikan fitur yang telah dimodifikasi dan diperbaiki dari algoritme-algoritme *layouting* lain sehingga menghasilkan hasil yang lebih baik.

Pada penelitian ini, tahapan *layouting* dilakukan untuk mempermudah pemrosesan *graph clustering* dengan mendistribusikan *node* dan *edge* menjadi bentuk yang lebih representatif. Proses *layouting* menggunakan algoritme ForceAtlas2 dengan mengaktifkan fitur *layouting* yang terdapat pada Gephi. Fungsi-fungsi pada fitur *layouting* diantaranya *linlog mode*, *grafity*, *scaling*, *edge weight*, *dissuade hubs*, *prevent overlap*, dan *approximate repulsion*.

Perbandingan tampilan graf sebelum dan sesudah dilakukan tahapan *layouting* dengan algoritme ForceAtlas2 ditunjukkan pada Gambar 2. Sebelum dilakukan proses *layouting* (Gambar 2a), representasi *node* dan *edge* pada graf masih berkumpul dalam satu bagian sehingga belum bisa dilakukan analisis. Graf tersebut belum memiliki *count* dan *weight* yang baik sehingga visualisasi masih terpusat pada satu posisi. Gambar 2b merupakan representasi graf setelah proses *layouting* menggunakan algoritme ForceAtlas2. Pada visualisasi graf tersebut terdapat penyebaran *node* dan *edge* ke beberapa titik serta sudah terbentuk beberapa *cluster*. Visualisasi ini dapat menjadi awal representasi graf yang lebih baik untuk mendapatkan informasi terkait dataset.



(a) Sebelum *layouting* (b) Setelah *layouting*

Gambar 2. Representasi graf sebelum dan sesudah dilakukan *layouting* ForceAtlas2 pada Gephi

3.3. Social Media Listening Menggunakan Graph Clustering

Modularity

Proses *modularity* dilakukan untuk mendapatkan *cluster* pada komponen graf berdasarkan interaksi antar *node* dan *edge* pada graf. Pada proses ini komponen graf dibagi menjadi beberapa *cluster* berdasarkan nilai *count* dan *weight* dari setiap *node* dan *edge* pada graf. Untuk menentukan jumlah *cluster* yang diinginkan maka perlu memasukkan nilai *resolution*. Semakin besar nilai *resolution* yang dimasukan maka semakin sedikit jumlah *cluster* yang dihasilkan dan begitu pula sebaliknya.

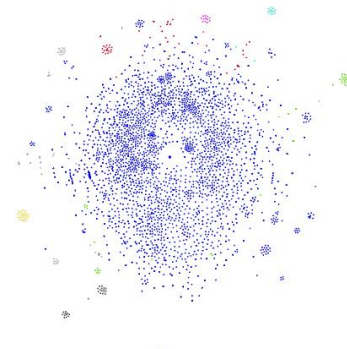
Pada iterasi 1 nilai resolusi yang dimasukan yaitu 4.0. Nilai tersebut merepresentasikan jumlah *cluster* dengan sebaran *node* dengan nilai *degree* yang lebih dekat pada setiap *cluster* yang dihasilkan.

Kluster yang dihasilkan berjumlah 22 *cluster* dengan persebaran data yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persebaran *cluster* pada proses *modularity* iterasi 1

Class ID	Jumlah <i>node</i> (%)
0	92.94
1	0.21
2	1.76
3	0.17
4	0.27
5	0.11
6	0.09
7	0.09
8	0.28
9	0.98
10	0.21
11	0.27
12	0.19
13	0.17
14	0.42
15	0.11
16	0.09
17	0.53
18	0.42
19	0.25
20	0.23
21	0.21

Proses ini membentuk satu *cluster* besar dan menyisakan *cluster-cluster* kecil di sekelilingnya. *Cluster* besar tersebut kemudian disebut dengan *giant component* yang merepresentasikan bagian inti dari graf yang akan dianalisis lebih dalam. Gambar 3 merepresentasikan bahwa *giant component* ditunjukkan dengan warna biru tua sementara *cluster-cluster* lain direpresentasikan dengan warna lainnya di sekeliling *giant component*.



Gambar 3. Visualisasi graf proses *modularity* iterasi 1 pada Gephi

Filtering

Proses *filtering* dilakukan untuk menyeleksi *node* dan *edge* sehingga membentuk graf yang lebih representatif untuk digali informasinya. Proses *filtering* pada penelitian ini dilakukan berdasarkan *topology* dari graf. *Filtering* berdasarkan *topology* merupakan proses seleksi graf berdasarkan pada bentuk graf yang dihasilkan. *Filtering* berdasarkan *topology* memiliki beberapa macam fungsi yang dapat dieksekusi sesuai kebutuhan. Pada penelitian ini *topology* yang digunakan adalah fungsi *Degree Range* yang dapat merepresentasikan kekuatan hubungan dari setiap komponen graf. Nilai *degree* yang dihasilkan pada setiap *node* yang tersebar

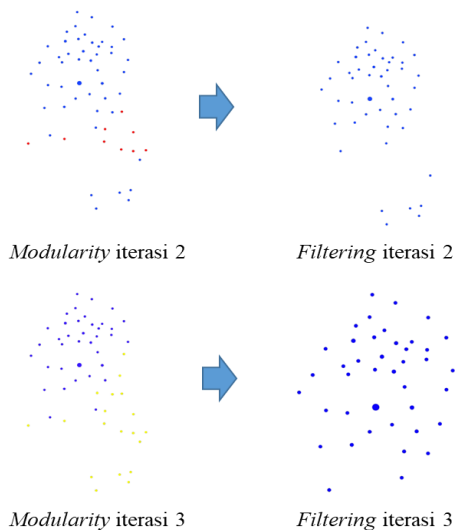
merepresentasikan nilai *count* dan *weight* secara keseluruhan yang spesifik.

Degree Range untuk *node* #kebakaranhutan memiliki *range* antara 1 sampai 5254. Proses *filtering* yang dilakukan adalah menyeleksi *node* yang diambil dengan *Degree Range* antara 200 sampai 5254. *Filtering* tersebut menghasilkan *node* sebanyak 56 (1.06% dari jumlah *node* awal yaitu 5280 *node*) dan 1151 *edge* baru (1.77% dari jumlah *edge* awal yaitu 64969). Graf hasil *filtering* pada iterasi 1 terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Visualisasi graf proses filtering iterasi 1 pada Gephi

Proses *modularity* dan *filtering* diulangi sampai tiga kali iterasi sampai menghasilkan graf dengan *node* yang tersebar telah memiliki koneksi kuat secara langsung dilihat dari nilai *degree* pada setiap *node*. Graf yang dibentuk pada iterasi terakhir apabila dilakukan proses *modularity* dan *filtering* lebih lanjut maka representasi graf yang dihasilkan akan rusak (tidak beraturan). Visualisasi graf hasil *modularity* dan *filtering* pada iterasi 2 dan 3 ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Visualisasi graf hasil proses *modularity* dan *filtering* pada iterasi 2 dan 3

3.4. Labeling Hasil Clustering

Analisis hasil *clustering* dilakukan dengan memberi label untuk komponen graf yang dihasilkan dari serangkaian proses yang telah dilakukan. Dari hasil iterasi terakhir diperoleh graf baru berukuran lebih kecil dari ukuran graf pada iterasi sebelumnya. Graf tersebut dapat merepresentasikan informasi baru yang lebih detail dan akurat.

Proses *labeling* dilakukan secara subjektif oleh peneliti dengan membagi komponen graf menjadi beberapa kategori. Kategori dibagi berdasarkan isu dan *hashtag* yang terdapat pada setiap *node*. Dari data seluruh *node* yang terdapat pada graf dibagi menjadi lima kategori yaitu kategori isu lain yang muncul terkait kasus kebakaran hutan, kategori isu yang tidak berhubungan dengan kasus kebakaran hutan, kategori *hashtag* terkait lokasi kasus kebakaran hutan, kategori *hashtag* tentang slogan yang muncul pada kasus kebakaran hutan, dan kategori *hashtag* yang menggambarkan isu kebakaran hutan di Indonesia. Hasil *labeling* secara detail dapat dilihat pada Tabel 5.

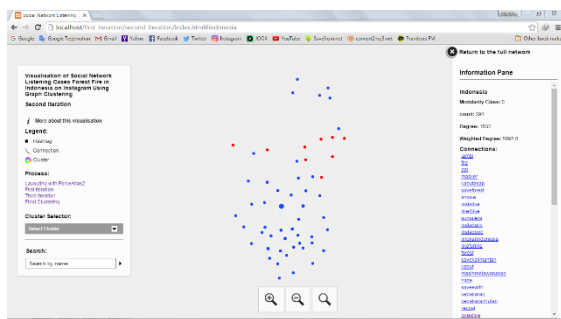
Hasil proses *labeling* ini dapat dijadikan rekomendasi pemilihan *hashtag* bagi pihak-pihak terkait terutama instansi resmi pemerintah yang memiliki tugas penyebaran informasi terkait bencana sehingga tidak memunculkan rumor atau hoax.

Tabel 5 *Labeling* hasil *clustering*

Kategori	Node	Count
Isu lain yang muncul terkait kasus kebakaran hutan	jokowi	72
	ispa	44
	masker	40
Isu yang tidak berhubungan dengan kasus kebakaran hutan	repost	78
	latepost	41
	dagelan	23
<i>Hashtag</i> terkait lokasi kasus kebakaran hutan	indonesia	398
	riau	205
	kalimantan	126
	pekanbaru	75
	sumatera	60
	borneo	52
	jambi	49
	palangkaraya	41
	sumatra	32
	<i>Hashtag</i> tentang slogan yang muncul pada kasus kebakaran hutan	melawanasap
saveriau		187
saveindonesia		93
savekalimantan		80
daruratasap		68
masihmelawanasap		61
prayforriau		55
saveborneo		50
saveforest		44
savesumatera		38
<i>Hashtag</i> yang menggambarkan isu kebakaran hutan di Indonesia	saveearth	24
	kabutasap	409
	asap	378
	kebakaran	164
	hutan	123
	kebakaranlahan	88
	kabut	75
	kabutasapriau	61
	haze	47
	api	29

3.5. Visualisasi *Graph Clustering* Berbasis Web

Tahap ini dilakukan untuk memvisualisasikan hasil proses *labeling* dari hasil *graph clustering* dalam bentuk visualisasi graf yang lebih dinamis. Visualisasi dibuat pada halaman web untuk merepresentasikan hasil dari proses *layouting* menggunakan algoritme ForceAtlas2, proses iterasi pertama, proses iterasi kedua, proses iterasi ketiga, dan proses *labeling* hasil *cluster* yang terbentuk. Visualisasi ini menghadirkan beberapa informasi seperti: detail proses yang dilakukan, jumlah *node* dan *edge* tiap iterasi, nilai *count* dan *weight* dari tiap *cluster*, jumlah dan detail *cluster*, *node* yang saling terkoneksi, dan nilai *degree* yang dimiliki oleh setiap *node*. Gambar 6 menunjukkan visualisasi *graph clustering* pada halaman web.



Gambar 6. Visualisasi *graph clustering* pada halaman web

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil melakukan *social media listening* untuk kasus kebakaran hutan di Indonesia menggunakan *graph clustering* pada tools Gephi. Proses *modularity* dan *filtering* dilakukan dengan tiga kali proses iterasi sampai menampilkan graf dengan perbedaan warna pada *cluster* yang terbentuk dan menyeleksi komponen graf dengan fungsi yang representatif. Graf membentuk representasi dengan jumlah *node* sebanyak 36 dengan presentase 0.68% dari jumlah *node* awal sebanyak 5280 dan jumlah *edge* sebanyak 553 dengan presentase 0.92% dari jumlah *edge* awal sebanyak 64969. Berdasarkan proses pelabelan hasil *clustering* diperoleh lima kategori isu (*hashtag*) yaitu kategori isu lain yang muncul terkait kasus kebakaran hutan, kategori isu yang tidak berhubungan dengan kasus kebakaran hutan, kategori *hashtag* terkait lokasi kasus kebakaran hutan, kategori *hashtag* tentang slogan yang muncul pada kasus kebakaran hutan, dan kategori *hashtag* yang menggambarkan isu kebakaran hutan di Indonesia. Hasil labelisasi *cluster* kemudian divisualisasikan pada halaman web.

DAFTAR PUSTAKA

CHENG-MIN, H., EDWARD, C., dan ADNAN, A.H., 2010. Web 2.0 and Internet Social Networking: A New Tool for Disaster Management? Lesson from Taiwan. BMC

Medical Informatics and Decision Makings, 10 (57).

DMI, 2016, Instagram Hashtag Explorer [Online]. Tersedia di

<<https://tools.digitalmethods.net/netvizz/instagram/success.php?code=fbfbf04ada4e4231aa77222a9320701c>>. [diakses pada April 2016]

GEPHI, 2016. Gephi Features [online]. Tersedia di <<https://gephi.org/features/>>. [diakses pada April 2016]

GREENE, D., dan CUNNINGHAM, P., 2013. Producing a Unified Graph Representation from Multiple Social Network Views. Di dalam Proceeding of ACM Web Science'13.

HAMILTON, A.B., 2014. Social Media Listening and Analysis. Virginia (US): Booz & Company.

JACOMY, M., BASTIAN, M., dan HEYMANN, S., 2011. ForceAtlas2, A Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization. Di dalam International AAAI Conference on Weblogs and Social Media.

MERCHANT, R.M., ELMER, S., dan LURIE, N., 2011, Integrating social media into emergency-preparedness efforts. The New England Journal of Medicine, 365 (4) .

ORTIZ, M.A.M, dan PERAMATO, M.E.G, 2013. Social networks and emergencies: the case of forest fires and Twitter. Emergenciaz 25, 415-417.

SAKAKI, T., OKAZAKI, M., dan MATSUO, Y., 2010 Earthquake shakes Twitter users: real-time event detection by social sensors. Di dalam: Proceedings of the 19th international conference on World wide web, 851-860.

TSVETOVAT, M. dan KOUZNETSOV, A., 2011. Sosial Network Analysis for Startup. Sebastopol (US): O'Reilly Media, Inc.