

IMPLEMENTASI PROBABILISTIC PARTNERSHIP INDEX (PPI) PADA ANALISIS JEJARING SOSIAL DENGAN PENDEKATAN KRETSCHMER

Nisa Sharafina Cahya Suci Fajariyati¹, Warih Maharani², Adiwijaya³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Jejaring sosial (social network) saat ini menjadi media komunikasi antar individu yang populer serta memiliki banyak pengguna, salah satunya Twitter. Adanya hubungan relasi atau interaksi antar individu atau aktor dalam jejaring sosial Twitter dapat direpresentasikan ke dalam graf. Graf yang akan digunakan dalam tugas akhir ini adalah graf asimetris berbobot-berarah. Interaksi yang terbentuk dalam graf tersebut dapat dikalkulasi dengan menerapkan perhitungan centrality atau centrality measurement. Perhitungan centrality dapat digunakan sebagai parameter untuk menentukan kepopuleran atau tingkat pengaruh suatu aktor terhadap aktor yang lain. Agar hasil yang diperoleh semakin maksimal, maka setiap interaksi atau relasi pada graf tersebut dibobotkan dengan menerapkan metode Probabilistic Partnership Index (PPI). Sedangkan analisis dan implementasi pengukuran nilai degree centrality dilakukan dengan menggunakan metode Kretschmer dengan menggunakan nilai bobot yang sudah diperoleh pada pembobotan dengan metode PPI. Dari hasil pengujian yang dilakukan, PPI dan Kretschmer dapat digunakan pada pengukuran centrality atau pencarian tingkat pengaruh seseorang pada Twitter.

Kata Kunci : Probabilistic Partnership Index (PPI), social network, degree centrality, Kretschmer.

Abstract

Nowadays, social network has become an effective media for a large number of people to communicate as well as the increased number of the user, one of them is Twitter. The relation between person or actor in Twitter could be represented into a graf. In this paper, the graph that will be used is asymmetric directed-weighted graph. The interaction or relation formed in that graph could be calculated using centrality measurement method. Centrality measurement can be used as parameter to determine the popularity or leverage level of an actor towards other actor. The value of centrality measurement is weighted graph. To maximalize the result, every relation in a graph will be added value form Probabilistic Partnership Index (PPI) method. Furtherly, the analysis and implementation with degree centrality are executed with Kretschmer method using the value from PPI measurement. From the conducted experimantal process value, the writer observed that PPI and Kretschmer could be used as one of the centrality method to find the level of leverage and popular actor of an environment in Twitter.

Keywords : Probabilistic Partnership Index (PPI), social network, degree centrality, Kretschmer.

Telkom
University

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Beberapa tahun terakhir, penggunaan jejaring sosial di dunia maya semakin meningkat seiring dengan semakin banyaknya jejaring sosial yang bisa diakses melalui media internet. Pengguna Twitter, Plurk, Facebook, Youtube, Flickr, maupun Tumblr yang terus meningkat turut menjadi salah satu faktor yang menyebabkan jejaring sosial menjadi populer.

Adanya relasi antar individu dalam jejaring sosial dapat digunakan sebagai representasi hubungan yang terbentuk antar individu. Alur interaksi yang terbentuk dapat diukur dan dipetakan dengan analisa pola alur interaksi atau yang didefinisikan sebagai *social network analysis* (SNA) [6] [11]. Dalam beberapa tahun terakhir, SNA telah diaplikasikan dalam berbagai macam ruang lingkup. Khusus pada lingkup dunia informasi dan teknologi, *social network sites* seperti Facebook menggunakan SNA untuk mengidentifikasi dan merekomendasikan teman yang potensial dalam hubungan teman dari teman [2].

Metode *centrality measurement* merupakan salah satu metode penting yang dapat digunakan untuk mengukur dan menentukan pentingnya hubungan antar *node* dalam suatu jaringan [3]. *Centrality measurement* terdiri dari 3 hal, yaitu *degree centrality*, *betwensness centrality*, dan *closeness centrality*. Namun, pada tugas akhir ini yang akan diterapkan adalah metode *degree centrality*. Metode *degree centrality* adalah metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan banyaknya busur yang masuk maupun keluar pada suatu individu [10]. Lebih spesifik lagi, metode *degree centrality* yang akan diterapkan adalah metode *degree centrality* yang ditemukan oleh Kretschmer. Metode ini adalah pengembangan dari metode yang sudah ada sebelumnya. Perbedaannya adalah pada metode sebelumnya yang digunakan adalah relasi tak berbobot (*unweighted ties*) sedangkan pada metode ini melibatkan relasi berbobot (*weighted ties*).

Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya, representasi graf pada SNA dilakukan dengan graf tak berbobot maupun graf berbobot. Pada graf tak berbobot, relasi antar *node* dihitung secara independen dari kekuatan *node* tersebut. Pada graf berbobot, terdapat nilai pada masing-masing *tie* yang dapat digunakan untuk menentukan kekuatan antara *node* A dan *node* B. Dalam analisa *bibliometric* atau *webometric* dikenal beberapa metode, yang disebut *collaborative linkage indexes*, yang dapat digunakan untuk mengukur kekuatan antar *node* pada graf, yaitu: *Jaccard Index*, *Salton-Ochiai Indexes*, *Probabilistic Afinity Index* (PAI), dan *Probabilistic Partnership Index* (PPI). Dalam tugas akhir ini, akan diterapkan metode PPI. Menurut penelitian terdahulu, metode ini digunakan untuk mengukur *scientific linkages* (hubungan ilmiah) antara dua negara, yaitu Perancis dan Jepang. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa metode PPI berguna untuk meneliti pengaruh suatu individu dalam sebuah jaringan yang kompleks [12]. Dengan menerapkan metode PPI bersama pada metode Kretschmer diharapkan dapat diketahui tingkat kepopuleran seseorang dalam suatu grup dan pengaruhnya dalam suatu komunitas.

1.2 Perumusan masalah

Adapun pokok perumusan masalah yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah mengimplementasikan metode *Probabilistic Partnership Index* pada perhitungan *degree centrality* pada *Social Network Analysis* dengan metode Kretschmer. Pada penelitian sebelumnya telah disebutkan bahwa metode Kretschmer adalah metode yang baik digunakan untuk menghitung nilai *degree centrality* suatu aktor. Akan tetapi, pada proses pembobotan masing-masing aktor di tahap *pre-processing*nya masih menganut metode biasa, yaitu menerapkan nilai bobot yang sama untuk relasi *reply*, *mention*, dan *follower/followed* pada aktor sehingga nilai total relasinya dianggap kurang relevan. Oleh, karena itu pada tugas akhir ini akan diterapkan metode *Probabilistic Partnership Index* pada proses pembobotannya agar diperoleh hasil yang lebih relevan dengan menggunakan parameter *reply*, *mention*, serta *following/followed*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Jejaring sosial yang digunakan sebagai data uji adalah Twitter.
2. Jumlah node untuk analisis dibatasi sebanyak 462 node.
3. Jumlah percobaan pada penentuan nilai variable metode *Probabilistic Partnership Index* dilakukan sebanyak 100 kali dengan menggunakan metode Monte Carlo dan *pseudo random number generator* (pembangkit nilai acak).
4. Proses pembobotan dilakukan dengan melakukan proses kalkulasi menggunakan metode pembobotan *Probabilistic Partnership Index* (PPI) pada banyaknya *reply*, *mention*, dan *followed/follower*.
5. Analisa *centrality* (*centrality analysis*) difokuskan pada derajat (*degree*) dan bobot (*weight*) dari *node* pada pengukuran CDC.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh perubahan bobot dan terhadap pengukuran *degree centrality* dengan menerapkan metode *Probabilistic Partnership Index*.
2. Menganalisis pengaruh perubahan bobot interaksi *reply*, *mention*, dan *followed/follower* terhadap metode PPI pada Kretschmer.
3. Menganalisis pengaruh hasil pembobotan dengan metode *Probabilistic Partnership Index* dibandingkan dengan pembobotan biasa pada metode Kretschmer.
4. Mengetahui tingkat kepopuleran dan pengaruh seseorang dalam jejaring sosial dengan melakukan perbandingan 10 besar.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini terbagi kedalam beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi Literatur

- Mencari literatur maupun pustaka tentang *Social Network Analysis* dan belajar secara mandiri untuk mencari metode yang tepat dan dapat digunakan dalam implementasi serta analisis dalam tugas akhir ini.
2. Pengumpulan data
 - a. Pengambilan data dari jejaring sosial Twitter dengan menggunakan perangkat lunak NodeXL dan Gephi
 - b. Pengambilan data *conversation* Twitter aktor dari NodeXL *graph gallery*.
 - c. Proses visualisasi dengan menggunakan Gephi.
 3. Analisis kebutuhan sistem
Melakukan analisis kebutuhan-kebutuhan sistem yang diperlukan untuk implementasi serta analisis.
 4. Implementasi metode *preprocessing* data
 - a. Pengambilan data graf tak berbobot (*unweighted graph*) dalam bentuk *adjacency matrix* berdasarkan hubungan pertemanan *following/follower*.
 - b. Pembobotan setiap relasi pertemanan pada graf dengan menggunakan metode *Probabilistic Partnership Index*
 - c. Perhitungan total nilai bobot untuk setiap aktor dengan parameter yang sudah ditentukan.
 - d. Penerapan Monte Carlo untuk perhitungan variable yang akan digunakan pada rumus metode *Probabilistic Partnership Index*.
 - e. Penerapan Algoritma Mersenne Twister untuk membangkitkan nilai *pseudo random* pada metode *Probabilistic Partnership Index*.
 5. Implementasi metode
 - a. Implementasi metode Kretschmer pada pengukuran *degree centrality* dan analisis variabel [16] [8]
 - b. Simulasi pengukuran *centrality* pada data yang sudah *dipreprocessing*.
 6. Analisa hasil dan kesimpulan
 - a. Analisa hasil percobaan dan hasil simulasi
 - b. Kesimpulan hasil percobaan dan simulasi
 7. Pembuatan laporan Tugas Akhir

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB 1 Pendahuluan
Pada Bab 1 diuraikan isi dan rencana pengerjaan Tugas Akhir secara keseluruhan yang meliputi latar belakang, masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan metode penyelesaian masalah yang diterapkan.
2. BAB 2 Dasar Teori
Bab 2 memaparkan dasar-dasar teori yang berkaitan dengan *Social Network Analysis*, *Social Media*, *Probabilistic Partnership Index*, dan Metode Kretschmer.
3. BAB 3 Perancangan dan Implementasi

Perancangan sistem, analisis kebutuhan sistem, dan contoh implementasi dari sistem yang akan dibangun akan dipaparkan pada bab ini. Selanjutnya akan dilakukan proses implementasi.

4. BAB 4 Pengujian dan Analisis

Pada bab ini akan dibahas scenario dan hasil pengujian yang dilakukan pada hasil implementasi sistem.

5. BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil implementasi sistem secara keseluruhan.



5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses pengujian dan analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pengujian *degree centrality* Kretschmer tanpa melibatkan PPI, nilai total relasi (TR) pada *node* berbanding lurus dengan nilai CDCnya. Semakin besar nilai *degree* dan total relasi, maka semakin besar pula nilai CDCnya, dan begitu pula sebaliknya.
2. Pada pengujian *degree centrality* Kretschmer dengan PPI diperoleh hasil total relasi (TR) juga berbanding lurus dengan nilai CDC *node*. Namun, dalam beberapa kasus pengujian nilai CDC *node* mengalami penurunan dan kenaikan yang disebabkan oleh pengaruh metode Monte Carlo dan *pseudo random number generator* yang diterapkan pada perumusan PPI.
3. Dari ketiga jenis interaksi yang diuji pada skenario pengujian Kretschmer saja maupun Kretschmer dengan PPI, *following* memiliki pengaruh dalam perubahan nilai CDC pada setiap pengujian karena interaksi *following* merupakan interaksi yang paling dominan pada data.
4. Penambahan bobot pada interaksi *following*, *mention*, dan *reply* pada pengujian Kretschmer tanpa PPI berbanding lurus dengan nilai CDCnya. Semakin besar nilai penambahan bobotnya, maka semakin besar pula nilai CDCnya dan begitu pula sebaliknya. Namun, penambahan nilai CDC hanya berpengaruh pada pengguna yang melakukan salah satu, dua atau ketiga interaksi tersebut.
5. Penambahan bobot pada interaksi *following*, *mention*, dan *reply* pada pengujian Kretschmer dengan PPI berpengaruh pada nilai CDCnya. Nilai CDC tidak selalu mengalami peningkatan pada setiap penambahan nilai bobot pengujian. Namun, jika dilihat secara keseluruhan dari pengujian 1 hingga 11, nilai CDC meningkat.
6. Nilai CDC yang diperoleh dari pengujian *degree centrality* metode Kretschmer tanpa PPI memiliki perbedaan rentang nilai yang lebih jauh/lebih terpolar jika dibandingkan dengan nilai CDC yang diperoleh dari pengujian *degree centrality* metode Kretschmer dengan PPI.

5.2 Saran

Adapun saran perbaikan yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya mengenai PPI, *degree centrality* Kretschmer, maupun SNA adalah sebagai berikut:

1. Untuk data matriks yang akan digunakan pada penelitian sebaiknya dicari data yang dapat merepresentasikan interaksi *followed/follower*, *mention*, maupun *reply* secara merata atau dengan prosentase hampir sama/tidak terlalu jauh agar data yang dihasilkan lebih merepresentasikan kondisi nyata di Twitter.

2. Perlu adanya data acuan yang ilmiah dan sudah teruji keakuratannya yang dapat digunakan sebagai data uji penelitian.
3. Sebaiknya dilakukan proses perhitungan akurasi dengan cara survey ataupun kuesioner sebagai pembanding hasil secara algoritmis dengan hasil telaah pengguna Twitter secara langsung.
4. Pada penelitian selanjutnya, metode PPI dapat diterapkan pada penelitian *social media* lain seperti Facebook, Plurk, Flickr, ataupun Youtube.



6. Referensi

- [1] A. Sitaram, "Predicting the Future With Social Media," Social Computing Lab HP Labs, Palo Alto, California, USA, 2010.
- [2] C. Giorgos, "Social Network Analysis (SNA) Including a Tutorial on Concepts and Methods," National University of Singapore, Singapore.
- [3] Crnovrsanin, Tark; Carlos D., Correa. and Kwan-Liu Ma, "Social Network Discovery based on Sensitivity Analysis," *Advances in Social Network Analysis and Mining*, pp. 107-112, 2009.
- [4] E. Otte & Rosseau, "Social Network Analysis: a Powerful Strategy, also for the Information Sciences," *Information Science*, vol. 28, pp. 443-455, 2002.
- [5] Java, Akshay; Xiaodan Song; Tim Finin, dkk, "Why We Twitter: Understanding Microblogging Usage and Communities," *9th WEBKDD and 1st SNA-KDD Workshop 2007*, 2007.
- [6] L. Freeman, "The Study of Social Networks," 2002. [Online]. Available: http://www.insana.org/INSNA/na_inf.htm. [Accessed 20 November 2012].
- [7] M. Newman, "a Measure of Betweenness Centrality Based on Random Walks," Department of Physics and Center for the Study of Complex Systems, University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109-1120, 2003.
- [8] M. A. Russel, *Mining the Social Web 1st Ed*, USA: O'Reilly, Inc, 2011.
- [9] S. Wasserman and K. Faust, *Social Network Analysis, Methods, and Application*, Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- [10] Stepanyan, Karen; Kerstin Borau; and Carsten Ullrich, "A Social Network Analysis Perspective on Student Interaction Within the Twitter Microblogging Environment," *10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, pp. 70-72, 2010.
- [11] V. Krebs, "How to do Social Network Analysis," 2006. [Online]. Available: <http://www.orgnet.com/sna.html>. [Accessed 20 November 2012].
- [12] Yamashita, Yasuhiro and Yoshiko Okubo, "Patterns of Scientific Collaboration between Japan and France: Inter-sectoral Analysis using Probabilistic Partnership Index (PPI)," *Akademiai Kiado, Budapest and Springer< Dordrecht, Scientometrics*, vol. 68, no. 2, pp. 203-324, 2006.
- [13] E. Purnama, "Estimation of Rumor Sources in Social Network," School of Electrical and Electronic Engineering, Nanyang Technological University , Singapore, 2012.
- [14] A. Sulasikin, "Analisis Degree Centrality dalam Social Network Analysis menggunakan Probabilistic Affinity Index (PAI) Pada Graf Berarah-berbobot," Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2012.
- [15] Eunice E. Santos, Chair et al, "Effective and Efficient Methodologies for Social Network Analysis," Virginia, USA, 2007.
- [16] Kretschmer, Hildrun & Theo Kretschmer, "A New Centrality Measure for Social Network Analysis Applicable to Bibliometric and Webometric Data," Department of Library and Information Science, 26-D-10117, Humboldt-University Berlin, 2010.

[17] Roger S. Pressman, Software Engineering: A Practitioner's Approach 5th Edition, Mc Graw Hill, 2001.

