

IMPLEMENTASI ALGORITMA ULRIK BRANDES UNTUK Mencari Orang Yang Paling Penting Dalam Penyebaran Informasi Pada Suatu Social Network

Siti Fadliyyah¹, Sri Widowati², Kemas Rahmat Saleh Wiharja³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini interaksi manusia semakin meningkat dan meluas, jaringan sosial (social network) sebagai bentuk organisasi dari interaksi manusia tentunya semakin berkembang pula. Besarnya data social network ini menyulitkan kita untuk melakukan social network analysis (SNA), yaitu mempelajari social network untuk menangkap informasi penting yang ada didalamnya.

Salah satu masalah SNA adalah mengetahui siapa orang yang paling penting dalam penyebaran informasi di suatu jaringan sosial. Masalah ini dapat diatasi dengan mengukur tingkat betweenness centrality (CB) setiap orang pada jaringan sosial tersebut. Perhitungan nilai betweenness centrality memakan waktu yang sangat lama untuk data social network yang sangat besar. Ada sebuah algoritma yang memiliki performansi waktu yang cepat dalam mengukur betweenness centrality, yaitu algoritma Ulrik Brandes.

Pada tugas akhir ini dilakukan penerapan algoritma Ulrik Brandes untuk kasus pencarian orang yang paling penting dalam penyebaran informasi pada jejaring sosial iFACE IT Telkom. Selain itu, dilakukan perhitungan akurasi algoritma Ulrik Brandes dalam menentukan central node dan menghitung nilai CB setiap node pada suatu graf. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Algoritma Ulrik Brandes memiliki tingkat akurasi sebesar 100% dalam menghitung nilai CB untuk setiap node di dalam unweighted graph dan dalam menentukan central node di dalam unweighted dan weighted graph. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa algoritma Ulrik Brandes mengutamakan jarak dibandingkan bobot sisi graf dalam perhitungan betweenness centrality sehingga nilai bobot sisi tidak mempengaruhi proses penentuan shortest paths.

Kata Kunci : social network analysis, betweenness centrality, algoritma Ulrik Brandes

Telkom
University

Abstract

Nowadays, human interactions are increasing and expanding, social networks as a form of organization of human interaction certainly growing as well. The amount of these social networks's data, make it difficult to perform social network analysis (SNA), which is studying the social network for capturing important information in it.

One of the SNA's problem is knowing who is the most important person in the dissemination of information in a social network. This problem can be overcome by measuring levels of betweenness centrality (CB) per person on these social networks. The calculation of betweenness centrality value takes a very long time for a very large social network data. There is an algorithm that has fast time performance in betweenness centrality measure, it is Ulrik Brandes algorithm.

In this paper, Ulrik Brandes algorithm used to search the most important person in the dissemination of information on social network iFACE IT Telkom. Accuracy of Ulrik Brandes algorithm in determining the central node and calculates the value of CB for each node on a graph is measured in this paper. Test results show that Ulrik Brandes algorithm has accuracy rate 100% in calculating the value of CB for each node in the unweighted graph and in determining the central node in the unweighted and weighted graph. Test results also show that the algorithm prioritizes distance than weight of the graph in the calculation of betweenness centrality so that the weights do not affect the process of determining the shortest paths.

Keywords : social network analysis, betweenness centrality, Ulrik Brandes algorithm



1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Sejalan dengan interaksi antar manusia yang saat ini semakin meningkat dan meluas, jaringan sosial (*social network*) sebagai bentuk organisasi dari interaksi manusia tentunya semakin berkembang pula. *Social network* merupakan sekumpulan individu, kelompok, organisasi maupun sistem yang dihubungkan oleh satu atau lebih tipe ketergantungan seperti kekerabatan, keanggotaan, perdagangan, kontak sosial, konflik, dan lainnya [14]. Mempelajari suatu jaringan sosial untuk menangkap informasi penting yang ada di dalamnya disebut *Social Network Analysis* (SNA). SNA didasarkan pada pentingnya hubungan antara unit yang berinteraksi. Sebuah *tool* yang penting untuk SNA adalah indeks-indeks *centrality* yang didefinisikan dari simpul-simpul pada sebuah graf (Bavelas, 1948; Sabidussi, 1966; Freeman, 1979). Indeks-indeks *centrality* tersebut didesain untuk meranking simpul-simpul dalam sebuah *network* [4].

Salah satu masalah SNA adalah mengetahui siapa orang yang paling penting dalam penyebaran informasi di suatu jaringan sosial. Arti penting di sini adalah paling sering menyebarkan informasi ke banyak orang. Masalah ini ditemukan juga pada kasus penentuan The Master of iFACE pada jejaring sosial iFACE IT Telkom. Masalah ini dapat diatasi dengan mengukur tingkat *betweenness centrality* dari setiap orang pada jaringan sosial tersebut. Dalam perhitungan *betweenness centrality*, jaringan sosial dianalogikan sebagai suatu graf. Simpul merepresentasikan orang yang ada di dalam jaringan sosial dan busur merepresentasikan hubungan diantara dua simpul.

Betweenness Centrality (C_B) merupakan salah satu pengukuran *centrality* dari sebuah simpul di dalam suatu graf yang menitik beratkan pada hubungan suatu simpul dengan simpul-simpul lainnya. Pengukuran *Betweenness Centrality* dilakukan dengan menentukan *shortest paths* dari setiap simpul ke semua simpul yang lain, kemudian temukan simpul yang paling banyak ditemui pada daftar *shortest paths* yang sudah didapatkan sebelumnya. Makin tinggi nilai *betweenness centrality* suatu simpul, berarti semakin penting simpul tersebut.

Perhitungan nilai *betweenness centrality* memakan waktu yang sangat lama untuk data *social network* yang sangat besar. Ada sebuah algoritma yang memiliki performansi waktu yang cepat dalam perhitungan *betweenness centrality*, yaitu algoritma Ulrik Brandes. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini penulis akan menerapkan algoritma Ulrik Brandes untuk kasus pencarian orang yang paling penting dalam penyebaran informasi pada jejaring sosial iFACE IT Telkom.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan yang akan diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana membangun sistem yang dapat menentukan orang yang paling penting dalam penyebaran informasi pada suatu *social network*.

2. Bagaimana menguji performansi algoritma Ulrik Brandes dalam menentukan orang yang paling penting dalam penyebaran informasi pada suatu *social network* dilihat dari segi akurasi

Batasan Masalah

Dalam implementasi tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal, sebagai berikut:

- a) Studi kasus yang dibahas pada TA ini adalah “menemukan orang yang paling penting dalam penyebaran informasi di jejaring social iFACE IT Telkom”
- b) Dataset berupa daftar *member* iFACE, status, komentar, dan *like* yang pernah diposting di iFACE.
- c) Dataset yang digunakan untuk pengujian, menggunakan data iFACE dengan jumlah status yang berbeda-beda.

1.3 Tujuan

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah menerapkan algoritma Ulrik Brandes untuk mencari orang yang paling penting dalam penyebaran informasi pada suatu *social network* dan mengukur performansi algoritma Ulrik Brandes dari segi akurasi.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah:

- a. Studi literatur
Mempelajari referensi yang berhubungan dengan:
 - i. Konsep SNA
 - ii. Konsep graf
 - iii. *Centrality*
- b. Pengumpulan data
Data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini diperoleh dari situs iFACE IT Telkom yaitu jejaring sosial untuk komunitas akademik IT Telkom yang dapat dijadikan tempat untuk *sharing* informasi ataupun status. Data yang dibutuhkan untuk Tugas Akhir ini adalah data *member* iFACE, data status, data *comment* dan *like* yang pernah di posting di situs iFACE.
- c. Analisis dan perancangan sistem
Input sistem ini file excel yang berisi data iFACE. Output sistem berupa username yang paling penting dalam penyebaran informasi di jaringan sosial iFACE. Software yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah Matlab.
- d. Implementasi dan pembangunan system
Mengimplementasikan hasil analisis dan perancangan ke dalam suatu perangkat lunak.
- e. Pengujian
Melakukan pengujian perangkat lunak dan menganalisis hasil pengujian untuk mengetahui performansi algoritma Ulrik Brandes.

- f. Penyusunan laporan Tugas Akhir dan kesimpulan akhir
Menyusun laporan hasil pengerjaan Tugas Akhir serta mengambil kesimpulan akhir berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.



5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Algoritma Ulrik Brandes memiliki tingkat akurasi yang baik dalam menghitung nilai C_B untuk setiap *node* di dalam *unweighted graph*, yaitu sebesar 100%
2. Algoritma Ulrik Brandes memiliki tingkat akurasi yang baik dalam menentukan *central node* di dalam *unweighted* dan *weighted graph*, yaitu sebesar 100%
3. Sistem memiliki tingkat akurasi yang baik dalam menyaring status iFACE yang penting, yaitu sebesar 86,91%
4. Algoritma Ulrik Brandes mengutamakan *distance* atau jarak dibandingkan bobot sisi graf dalam perhitungan *betweenness centrality* sehingga nilai bobot sisi tidak mempengaruhi proses penentuan *shortest paths*.

5.2 Saran

Dapat dilakukan penelitian terhadap tingkat kepentingan jarak dan bobot sisi dalam suatu graf untuk menentukan *central node* dengan pengukuran *betweenness centrality*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana perlakuan yang tepat untuk kedua parameter tersebut berdasarkan tingkat kepentingannya sehingga *central node* yang dihasilkan tepat.

6 Referensi

- [1] Adamic, Lada. 2008. *SI 508 Network Centrality*. University of Michigan
- [2] *An Introduction to Graph Theory in Complex Systems Studies*.
<http://itee.uq.edu.au/~gtheory/GraphTheoryIntroduction.pdf>. Diunduh pada:
12 November 2010. Australia: The University of Queensland
- [3] Basnur, Prajna Wira & Sensuse, Dana Indra. 2010. *Pengklasifikasian Otomatis Berbasis Ontologi untuk Artikel Berita Berbahasa Indonesia*. Indonesia: Universitas Indonesia
- [4] Brandes, Ulrik. 2001. *A Faster Algorithm for Betweenness Centrality*. University of Konstanz, Germany
- [5] Brandes, Ulrik. *On Variants of Shortest-Path Betweenness Centrality and their Generic Computation*. University of Konstanz, Germany
- [6] Breiger, Ronald L. 2004. *The Analysis of Social Networks*. Tucson: University of Arizona
- [7] Comellas, Francesc & Paz-Sánchez, Juan. 2008. *Reconstruction of Networks from Their Betweenness Centrality*. Spain: Universitat Politècnica de Catalunya Avda
- [8] Gruber, Denis. *Introduction in Social Network Analysis. Theoretical Approaches and Empirical Analysis with Computer-Assisted Programmes*. St. Petersburg: State University of St. Petersburg
- [9] Gunther, Jeanne. *Ongoing Assessment for Reading*. The University of North Carolina
- [10] Hanneman, Robert A. *Introduction to Social Network Methods*. Riverside: University of California
- [11] Izquierdo, Luis R. & Hanneman, Robert A. 2006. *Introduction to The Formal Analysis of Social Networks Using Mathematica*. Burgos, Spain.
- [12] Koppal, Anjali. 2008. *Lecture 5 – Properties of Networks*. Columbia University
- [13] Lehmann, Katharina A. & Kaufmann, Michael. *Decentralized Algorithms for Evaluating Centrality in Complex Networks*.
- [14] Serrat, Olivier. 2009. *Social Network Analysis*. Asian Development Bank, Manila
- [15] Wiharja, Kemas Rahmat Saleh, dkk. 2009. *SNA For Detecting Swine Flu Outbreak*. Jogjakarta: UGM
- [16] Wikipedia. *Centrality*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Centrality>. Diunduh pada: 27 Maret 2010
- [17] Wikipedia. *Social Network*. http://en.wikipedia.org/wiki/Social_network. Diunduh pada: 2 Februari 2011
- [18] Yulianti, Kartika. *Hand Out Mata Kuliah Teori Graf*. 2008. Indonesia: UPI