

KAJIAN LITERATURE DETEKSI KOMUNITAS DAN ANALISIS JARINGAN DI INDONESIA

Retnani Latifah^{1*}, Nurvelly Rosanti², dan Nurul Amri³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
retnani.latifah@umj.ac.id*

Abstrak

Deteksi Komunitas merupakan salah satu permasalahan pada analisis jaringan sosial dan merupakan metode yang banyak digunakan untuk mengidentifikasi komunitas pada data jaringan yang besar. Di Indonesia sendiri penelitian mengenai deteksi komunitas telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan kajian pustaka terhadap penelitian-penelitian dengan metode deteksi komunitas dan analisis jaringan yang dilakukan di Indonesia. Diketahui paling tidak terdapat 23 metode deteksi komunitas yang digunakan serta 14 alat ukur analisis jaringan. Bidang penerapan dari penelitian juga bervariasi dari organisasi, ekonomi, politik, maupun riset dan publikasi. Meski demikian, penelitian tentang cendekiawan Indonesia dari media sosial seperti Twitter belum ditemukan sehingga membuka peluang eksplorasi lebih jauh dan menjadi awal untuk melihat pengaruh cendekiawan bagi masyarakat.

Kata Kunci: deteksi komunitas, analisis jaringan sosial, cendekiawan, Indonesia

Abstract

Community detection is one task in social network analysis. It has been widely used to identify community in large network data. In Indonesia, several research about community detection has been conducted. The purpose of this research is to conduct a literature review about community detection and social network analysis research in Indonesia. From the result, at least 23 community detection method and at least 14 network analysis metrics were used in research. The scope is varied including organization, economic, politic, as well as research and publication. However, research about Indonesia scholars' network from social network services like Twitter has not been found. This is an opportunity to explore more about this and to make a stepping stone toward the influence of the scholars on the society.

Keywords: *community detection, social network analysis, scholars, Indonesia*

1. PENDAHULUAN

Manusia merupakan makhluk sosial yang saling berinteraksi satu sama lain. Interaksi dapat dilakukan secara langsung maupun melalui internet. Platform seperti forum diskusi, blog maupun media sosial merupakan platform yang dapat digunakan untuk berinteraksi di internet. Hasil interaksi antar manusia dapat berupa pembentukan sebuah komunitas yang mana di dalamnya memiliki anggota yang memiliki kesamaan akan suatu hal.

Komunitas memiliki banyak definisi. Pada bidang ilmu komputer, salah satu definisinya adalah sebuah jaringan berupa graf yang memiliki sekumpulan simpul dengan lebih banyak sisi yang menghubungkan kumpulan simpul tersebut, dibandingkan dengan sisi yang menghubungkan dengan simpul lain di jaringan (Sadi, 2009). Definisi lain dari komunitas yang merupakan hasil konsensus para peneliti adalah sebuah jaringan yang menunjukkan sekumpulan grup-grup yang mana simpul-simpulnya lebih sering terhubung dibandingkan dengan keterhubungan dengan simpul pada grup lain (Cheng et al., 2013).

Deteksi komunitas merupakan salah satu permasalahan pada Social Network Analysis (SNA). SNA sendiri merupakan representasi graf dengan aktor sebagai simpul dan relasi antar aktor sebagai sisi pada graf. Mengidentifikasi komunitas pada graf adalah sama dengan mencari sekumpulan simpul pada graf (Alamsyah et al., 2011).

Studi ini melakukan kajian literature terhadap penelitian deteksi komunitas di Indonesia dan penelitian deteksi komunitas yang dilakukan oleh peneliti dengan afiliasi Indonesia. Hasil dari studi ini akan digunakan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya mengenai deteksi komunitas untuk cendekiawan Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan kajian terhadap penelitian-penelitian deteksi komunitas yang dilakukan di Indonesia, terutama yang dilakukan oleh peneliti

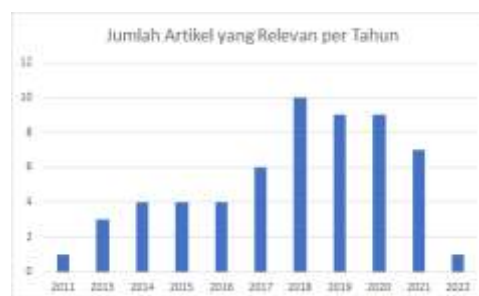
Indonesia. Kajian ini digunakan untuk menemukan, mengevaluasi dan memberikan gambaran penelitian terkait deteksi komunitas di Indonesia.

Pertanyaan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah (1) Apa saja metode deteksi komunitas yang digunakan oleh peneliti Indonesia?, (2) Deteksi komunitas di Indonesia sudah diterapkan untuk apa saja?, dan (3) Apakah terdapat penelitian yang melakukan deteksi komunitas terhadap cendekiawan Indonesia?. Dari ketiga pertanyaan tersebut kemudian dilakukan pengumpulan artikel-artikel yang relevan.

Google Scholar digunakan untuk mencari dan menemukan artikel ilmiah yang dapat menjawab pertanyaan penelitian. Kata kunci yang digunakan adalah “deteksi komunitas” dengan tanda petik untuk mengambil hanya artikel yang memiliki kedua kata secara berurutan. Hasilnya diperoleh 40 artikel. Selain itu juga digunakan kata kunci “community detection indonesia” dengan tanda petik pada bagian “community detection”. Hasilnya diperoleh sekitar 1840 artikel yang kemudian dilakukan filtering berdasarkan keberadaan kata “community detection”, nama penulis yang memiliki afiliasi dari institusi di Indonesia, keterbukaan akses, kejelasan tempat publikasi dan bukan berupa pre-print.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui trend riset mengenai deteksi komunitas di Indonesia maupun yang dilakukan oleh peneliti dengan afiliasi di Indonesia, penulis telah melakukan kajian terhadap berbagai publikasi dari 2011 sampai April 2022.



Gambar. 1. Jumlah Artikel Deteksi Komunitas di Indonesia dari Tahun ke Tahun



Gambar. 2. Persentase Artikel Berdasarkan Tipe Publikasi

Overview Data

Dari hasil filterisasi diperoleh 58 artikel yang sesuai dengan topik. Dari gambar 1 terlihat bahwa jumlah publikasi yang berkaitan dengan deteksi komunitas di Indonesia mengalami kenaikan yang cukup signifikan sejak 2017. Hal tersebut menunjukkan ketertarikan peneliti Indonesia terhadap topik deteksi komunitas semakin meningkat. Untuk tahun 2022, dikarenakan pada saat penulisan artikel ini belum lengkap data yang diperoleh sehingga di tahun tersebut belum terlihat jumlah publikasi yang sebenarnya.

Sekitar 38% (22 artikel) merupakan artikel berbahasa Indonesia dan sisanya adalah artikel berbahasa Inggris. Sedangkan jika dilihat dari tipe publikasi, 41% (24 artikel) adalah artikel yang dipublikasikan pada prosiding Internasional. Artikel lainnya dipublikasikan pada jurnal nasional dan internasional (23 artikel), prosiding nasional (10 artikel) dan working paper (1 artikel). Selain itu juga ditemukan bahwa afiliasi cukup sering muncul adalah dari Telkom University Bandung dan Universitas Binadarma Palembang.

Metode Deteksi Komunitas

Salah satu publikasi deteksi komunitas yang sudah dilakukan oleh peneliti dengan afiliasi di Indonesia adalah melakukan studi pustaka terhadap metode-metode deteksi komunitas. Metode tersebut dapat dibagi menjadi empat pendekatan yaitu 1) node centric seperti k-click, dan k-club, 2) group centric yang perlu memenuhi ketentuan grup berbasis density, 3) network centric seperti

node similarity, latent space model, spectral clustering dan modularity maximation, dan 4) hierarchical centric seperti divisive dan agglomerative cluster (Alamsyah et al., 2011).

Pada publikasi yang sama juga menyebutkan teknik deteksi komunitas yang menggunakan informasi lokal seperti Iterative Local Expansion dan Algoritma Louvain, yang berbasis modularity maximation, dan metode untuk overlapping community antara lain Clique Percolation Method dan Local Oriented Fitness Optimization (Alamsyah et al., 2011). Kajian mengenai metode deteksi komunitas untuk jaringan yang overlapping maupun non-overlapping juga sudah dilakukan oleh (Negara et al., 2018). Beberapa metode yang disebutkan pada artikel tersebut antara lain adalah metode untuk overlapping network yang menggunakan lokal network adalah Local Seed Selection dan Seed Set Expansion. Untuk overlapping network dengan global network dapat menggunakan algoritma Speaker Listener Label Propagation. Sedangkan algoritma yang mendeteksi non-overlapping network adalah Multithreaded Community Detection Algorithm (MCD), Core Groups Graph Cluster Algorithm (CGGC), Complex Network Cluster Detection (CONCLUDE) dan Dense Subgraph Extraction (DSE).

Penelitian tentang deteksi komunitas tidak terlepas dengan penelitian mengenai analisis jaringan (seperti jaringan sosial) serta analisis mengenai aktor yang memiliki pengaruh tinggi (sentralitas). Beberapa alat pengukuran yang digunakan adalah density, diameter, average path length, reachability, connected component, clustering coefficient, indegree, outdegree, degree centrality, betweenness centrality, closeness centrality, eigenvector centrality dan page rank. Tabel 1 memperlihatkan metode-metode deteksi komunitas yang digunakan pada penelitian yang berhubungan dengan deteksi komunitas.

Tabel. 1. Beberapa Metode Deteksi Komunitas yang Digunakan

No	Metode	Publikasi
1	Louvain	(Alamsyah, Putri, et al., 2014; Alamsyah & Peranginangin, 2015; Antonio et al., 2021; Indrawati & Alamsyah, 2017; Irsyad & Rakhmawati, 2020; Lazuardi, 2014; Mutiara et al., 2021; Pandapotan et al., 2015b, 2015a; Peranginangin et al., 2018; Pradana et al., 2020; Rakhmawati & Mufidah, 2020; Sucipto & Alamsyah, 2016)
2	Newman Algorithm	(Nazir et al., 2014)
3	Fastgreedy Algorithm	(Latifah, 2016; Latifah & Adriani, 2016; Maulana & Situngkir, 2020; Setiawan et al., 2021)
4	Multilevel community detection	(Latifah & Adriani, 2016)
5	Danon Algorithm	(Latifah & Adriani, 2016)
6	k-click percolation	(Studiawan et al., 2016)
7	Walktrap	(Anwar, 2018; Latifah, 2016; Setiawan et al., 2021)
8	Leading eigenvector	(Latifah, 2016)
9	Link rank	(Yudhoatmojo & Samuar, 2017)
10	Local seed expansion	(Negara et al., 2017)
11	Katz centrality	(Sari et al., 2017)
12	Fruchterman-Reingold	(Irma Yuliana et al., 2017)
13	Wakita Tsurumi	(Irma Yuliana et al., 2017)
14	Meanshift clustering	(Armiati et al., 2018)
15	Facetnet Algorithm	(Atastina et al., 2018)
16	Girvan-Newman Algorithm	(Putu et al., 2021; Saputri et al., 2018)
17	Infomap	(Saputri et al., 2018)
18	Spectral clustering	(Nurmasyitah, Imelda Atastina, 2018)
19	CNM-centrality algorithm	(Rahmadiani et al., 2018)
20	Dbscan algorithm	(Ningsih et al., 2018)
21	Label propagation	(Rakhmawati & Mufidah, 2020)
22	Algoritma Genetika	(Aditama & Azhari, 2020)
23	Greedy modularity	(Putu et al., 2021)

Beberapa penelitian melakukan modifikasi pada deteksi komunitas yang dilakukan seperti melakukan kompresi graf (Alamsyah et al., 2015), penggunaan berbagai keyword untuk analisis komunitas aktor penting (Cahyana & Munir, 2017), evolusi interaksi antar entitas dalam pencarian valid path pada graf heterogen (Bukit & Saptawati, 2019), alternatif algoritma untuk pengiriman pesan pada opportunistic mobile network (Ayu et al., 2019), dan mengusulkan algoritma untuk dapat mengidentifikasi temporal active community pada data Twitter (Moertini & Adithia, 2021).

Adapun mengenai sumber data yang digunakan untuk analisis jaringan dan deteksi komunitas, diketahui paling tidak 17 artikel menggunakan data dari Twitter, 2 artikel dari instagram, 7 artikel dari facebook, sisanya bervariasi dari dataset umum yang telah tersedia, forum diskusi, wikipedia, researchgate, data riwayat dan transaksional institusi dan lain sebagainya.

Bidang Penerapan Deteksi Komunitas

Dari hasil kajian diketahui beberapa bidang yang sudah dilakukan penelitian mengenai penerapan deteksi komunitas dan analisis jaringan antara lain adalah pada knowledge management sebuah organisasi (Alamsyah, 2013; Alamsyah & Peranginangin, 2013), brand awareness (Alamsyah et al., 2015; Alamsyah, Putri, et al., 2014) dan persepsi kualitas brand (Lazuardi, 2014; Sucipto & Alamsyah, 2016), analisis pasar pada industri fast food (Alamsyah & Peranginangin, 2015), segmentasi pasar penyedia internet (Indrawati & Alamsyah, 2017), perdagangan (Santoso et al., 2019), fintech (Rabbani et al., 2020), interaksi pelanggan dari kolom komentar (Ristantya et al., 2020), social customer relationship management effort (Alamsyah, Peranginangin, et al., 2014), komunikasi (Armiati et al., 2018; Atastina et al., 2018), identifikasi fans musik dari forum diskusi (Pandapotan et al., 2015b, 2015a).

Topik lain adalah deteksi penipuan finansial dari social network (Alamsyah et al., 2013), identifikasi kejadian yang

berhubungan dengan bunuh diri (Nazir et al., 2014), serangan SSH brute force (Studiawan et al., 2016), cyber terorisme (Cahyana & Munir, 2017), penyebaran pornografi (Anwar, 2018), fenomena braazil nut effect (Putra et al., 2019), dan cyber insurance rate making (Antonio et al., 2021).

Selain itu juga terdapat topik tentang rekomendasi rute transportasi umum (Peranginangin et al., 2018), geng motor (Negara et al., 2020), perilaku browsing (Saputri et al., 2018), riwayat penggunaan moodle (Pradana et al., 2020), percakapan tentang COVID-19 (Habibi et al., 2021), penyebaran penyakit hewan ternak (Bulu et al., 2019), kegiatan mahasiswa (Setiawan et al., 2021), digital talent mapping (Wahyuningtyas et al., 2021), jaringan pahlawan (Putu et al., 2021) dan politik dari tokoh politik (Latifah, 2016; Latifah & Adriani, 2016; Sugiarta et al., 2018), pemilu presiden (Irsyad & Rakhmawati, 2020; Maulana & Situngkir, 2020), dan calon DPR pada pemilu 2019 (Rakhmawati & Mufidah, 2020).

Pada bidang riset dan publikasi terdapat analisis tentang jaringan sitasi artikel (Yudhoatmojo & Samuar, 2017), mengukur kekuatan riset indonesia menggunakan data researchgate (Negara et al., 2017), jaringan publikasi bidang teknik elektro (Yusuf & Krisnadi, 2019), dan jaringan co-authorship program studi informatika salah satu perguruan tinggi (Yuliansyah & Putri, 2022).

Selain implementasi langsung, terdapat kajian pustaka mengenai potensi deteksi komunitas sebagai upaya meningkatkan ketahanan terhadap bencana (Irma; Yuliana, 2019) dan identifikasi potensi radikalasi pada dunia maya (Ula, 2019).

Kajian Deteksi Komunitas Cendekiawan Indonesia

Berdasarkan hasil kajian pustaka, belum ditemukan publikasi mengenai penerapan deteksi komunitas untuk menganalisis cendekiawan Indonesia yang aktif di media sosial seperti Twitter. Beberapa cendekiawan seperti peneliti, praktisi maupun dosen aktif di berbagai sosial media, selain membagikan kegiatan sehari-hari, beberapa dari mereka juga aktif melakukan edukasi

dan menyatakan pendapat terkait isu yang terjadi di masyarakat. Oleh karena itu, melakukan deteksi komunitas untuk melakukan analisis terhadap jaringan cendekiawan dapat menjadi awal untuk melihat dampak nyata para cendekiawan bagi masyarakat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Artikel ini memiliki tujuan untuk melakukan kajian pustaka mengenai deteksi komunitas di Indonesia dan yang dilakukan oleh peneliti dengan afiliasi di Indonesia. Dari tahun 2011 sampai April 2022 diperoleh 58 artikel yang dikaji dengan hasil temuan terdapat paling tidak 23 algoritma atau metode deteksi komunitas yang telah digunakan pada penelitian mengenai deteksi komunitas di Indonesia. Selain itu juga terdapat paling tidak 14 metrik pengukuran untuk analisis jaringan yang dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil komunitas maupun menemukan anggota komunitas yang memiliki influensi terbesar.

Deteksi komunitas sendiri juga sudah diterapkan pada berbagai analisis jaringan baik itu untuk organisasi, perusahaan, institusi, ekonomi, politik, maupun bidang riset. Namun, penelitian mengenai deteksi komunitas untuk menganalisis jaringan cendekiawan Indonesia di media sosial seperti Twitter, belum ditemukan. Hal ini membuka peluang untuk melakukan eksplorasi lebih mendalam sehingga harapannya dapat diketahui dampak atau pengaruh cendekiawan terhadap masyarakat secara langsung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Publikasi ini merupakan bagian dari penelitian kajian awal deteksi komunitas pada cendekiawan Indonesia. Kami mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Jakarta yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah penelitian Internal UMJ 2022.

Daftar Pustaka

Sadi, S. (2009). Community Detection Using Ant Colony Optimization Techniques. *15th International Conference on Soft Computing, MENDEL 2009*, (pp. 206-213).

- Aditama, T., & Azhari, S. (2020). Determining Community Structure and Modularity in Social Network using Genetic Algorithm. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 14(3), 219. <https://doi.org/10.22146/ijccs.57834>
- Alamsyah, A. (2013). Role of Social Network Analysis in Knowledge Management Big Data in Tourism View project Large Scale Social Network View project. *Jurnal Manajemen Indonesia*, 12(4). <http://www.imtelkom.ac.id>
- Alamsyah, A., & Peranginangin, Y. (2013). Effective Knowledge Management using Big Data and Social Network Analysis. *Learning Organization: Management and Business International Journal*, 1(December), 1–10. http://www.researchgate.net/publication/259287892_Effective_Knowledge_Management_using_Big_Data_and_Social_Network_Analysis/file/e0b4952abbd9c83514.pdf
- Alamsyah, A., & Peranginangin, Y. (2015). Network market analysis using large scale social network conversation of Indonesia's fast food industry. *3rd International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2015, May*, 327–331. <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2015.7231445>
- Alamsyah, A., Peranginangin, Y., & Nurhadi, G. (2014). Learning Organization using Conversational Social Network for Social Customer Relationship Management Effort. *2nd International Conference and Seminar on Learning Organizations, November*. <https://doi.org/10.13140/2.1.3492.0649>
- Alamsyah, A., Peranginangin, Y., Rahardjo, B., Muchtadi-Alamsyah, I., & Kuspriyanto. (2015). Reducing Computational Complexity of Network Analysis using Graph Compression Method for Brand Awareness Effort. *3rd International Conference on Computation for Science and Technology*, 5(September), 136–141. <https://doi.org/10.2991/iccst-15.2015.26>
- Alamsyah, A., Putri, F., & Sharif, O. O. (2014). Social network modeling approach for brand awareness. *2nd International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2014, November*, 448–453. <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2014.6914104>
- Alamsyah, A., Rahardjo, B., & Kuspriyanto. (2011). Community detection methods in social network analysis. *Advanced Science Letters*, 4(2). <https://doi.org/10.1166/asl.2014.5301>
- Alamsyah, A., Rahardjo, B., & Kuspriyanto. (2013). Financial Fraud Detection using Social Network Analysis. *E-Indonesia Initiatives (EII-Forum) 2013, Institut Teknologi Bandung ICT For Smart Society | Think Ecosystem Act Convergence, April*. <https://doi.org/10.13140/2.1.2696.9285>
- Antonio, Y., Indratno, S. W., & Simanjuntak, R. (2021). Cyber insurance ratemaking: A graph mining approach. *Risks*, 9(12), 1–34. <https://doi.org/10.3390/risks9120224>
- Anwar, M. T. (2018). Analisis Pola Persebaran Pornografi pada Media Sosial dengan Social Network Analysis. *Jurnal Buana Informatika*, 9(1), 43–52. <https://doi.org/10.24002/jbi.v9i1.1667>
- Armiaati, S., Awangga, R. M., & Muhammad, A. S. (2018). National Border Agency Communication Behaviour Clustering Using Centrality and Meanshift. *International Conference on Applied Engineering, ICAE 2018*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/INCAE.2018.8579384>
- Atastina, I., Sitohang, B., Putri Saptawati, G. A., & Moertini, V. S. (2018). An implementation of graph mining to find the group evolution in communication data record. *ACM International Conference Proceeding Series*, 10, 79–84. <https://doi.org/10.1145/3239283.3239311>
- Ayu, V., Soelistijanto, B., & Sijabat, J. (2019). Interest-based epidemic routing in opportunistic mobile networks. *7th International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2019*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2019.8835355>
- Bukit, T., & Saptawati, P. (2019). Improvement of PRO-HEAPS Algorithm to Analyze Interaction Changes in Heterogeneous Graph. *International Conference on Data and Software Engineering, ICoDSE 2019*. <https://doi.org/10.1109/ICoDSE48700.2019.9092735>
- Bulu, P. M., Wera, E., & Sikko, M. (2019). Analisis Jaringan Sosial Perdagangan

- Ternak Babi Terhadap Penyebaran Penyakit Classical Swine Fever atau Hog cholera di Kabupaten Sikka Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), Indonesia. *Partner*, 24(1), 917. <https://doi.org/10.35726/jp.v24i1.361>
- Cahyana, N., & Munir, R. (2017). Community and important actors analysis with different keywords in social network. *3rd International Conference on Science in Information Technology: Theory and Application of IT for Education, Industry and Society in Big Data Era, ICSITech 2017*, 498–502. <https://doi.org/10.1109/ICSITech.2017.8257163>
- Cheng, J., Xu, H., Gaybullaev, M., Leng, M., & Chen, X. (2013). *Community Detection Algorithm based on Neighbor Similarity*. 11(8), 4484–4490.
- Habibi, M., Priadana, A., & Rifqi Ma'arif, M. (2021). Hashtag Analysis of Indonesian COVID-19 Tweets Using Social Network Analysis. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 15(3), 275. <https://doi.org/10.22146/ijccs.61626>
- Indrawati, & Alamsyah, A. (2017). Social network data analytics for market segmentation in Indonesian telecommunications industry. *5th International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2017*, 0(c). <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2017.8074677>
- Irsyad, A., & Rakhmawati, N. A. (2020). Community detection in twitter based on tweets similarities in indonesian using cosine similarity and louvain algorithms. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 6(1), 22–31. <https://doi.org/10.26594/register.v6i1.1595>
- Latifah, R. (2016). Studi Awal Pengelompokan Data Twitter Tokoh. *SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI, November*, 1–6.
- Latifah, R., & Adriani, M. (2016). Combining topological and topical features for community detection. *International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACSIS 2016, 1*, 327–334. <https://doi.org/10.1109/ICACSIS.2016.7872775>
- Lazuardi, D. R. (2014). Analisis Sentimen Untuk Mengetahui Persepsi Kualitas Merek Pada Konten Percakapan Di Media Sosial Twitter. *EProceedings Eng*, 3(1), 93–100. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/management/article/view/2952>
- Maulana, A., & Situngkir, H. (2020). Divided Information Space: Media Polarization on Twitter during 2019 Indonesian Election. In *MPRA Paper 101957* (Issue 101957). <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/101957/>
- Moertini, V. S., & Adithia, M. T. (2021). Uncovering active communities from directed graphs on distributed spark frameworks, case study: Twitter data. *Big Data and Cognitive Computing*, 5(4). <https://doi.org/10.3390/bdcc5040046>
- Mutiara, A. B., Wirawan, S., & Yusnitasari, T. (2021). Social Networks for Establishing Clustering Relationships on Instagram Social Media. *Italienisch*, 11(2), 394–407.
- Nazir, A., Ichinomiya, T., Miyamura, N., Sekiya, Y., & Kinosada, Y. (2014). Identification of suicide-related events through network analysis of adverse event reports. *Drug Safety*, 37(8), 609–616. <https://doi.org/10.1007/s40264-014-0195-2>
- Negara, E. S., Andryani, R., & Darma, U. B. (2018). A REVIEW ON OVERLAPPING AND NON-OVERLAPPING COMMUNITY DETECTION ALGORITHMS FOR SOCIAL NETWORK ANALYTICS. *Far East Journal of Electronics and Communications*, 18(1), 1–27.
- Negara, E. S., Andryani, R., Erlansyah, D., & Syaputra, R. (2020). Analysis of Indonesian Motorcycle Gang with Social Network Approach. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(12), 193–198. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0111224>
- Negara, E. S., Kerami, D., Wiryana, I. M., & Maulana Kusuma, T. B. (2017). Researchgate data analysis to measure the strength of Indonesian research. *Far East Journal of Electronics and Communications*, 17(5), 1177–1183. <https://doi.org/10.17654/EC017051177>
- Ningsih, L. A. R., Atastina, I., & Herdiani, A. (2018). Analisis Dan Implementasi Community Detection Menggunakan

- Algoritma Dbscan Pada Twitter Analysis and Implementation of Community Detection Using Dbscan Algorithm on Twitter. *E-Proceeding of Engineering*, 5(1), 1469–1476.
- Nurmasyitah, Imelda Atastina, A. H. (2018). Analisis dan Implementasi Community Detection menggunakan Spectral Clustering Method dalam Social Network. *E-Proceeding of Engineering*, 5(2), 3528–3547.
- Pandapotan, I. M., Alamsyah, A., & Paryasto, M. (2015a). Indonesian music fans group identification using social network analysis in Kaskus forum. *3rd International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2015*, 322–326. <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2015.7231444>
- Pandapotan, I. M., Alamsyah, A., & Paryasto, M. (2015b). Interaction Patterns and Music Fans Identification in Conversational Social Network. *E-Proceeding of Management*, 2(1), 18–22.
- Peranginangin, Y., Andi, A., & Sisilia, K. (2018). Route Recommendation using Community Detection Algorithm (Case: Kota Bandung). *2018 6th International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2018, July*, 113–118. <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2018.8528740>
- Pradana, C., Kusumawardani, S. S., & Permanasari, A. E. (2020). Comparison Clustering Performance Based on Moodle Log Mining. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 722(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/722/1/012012>
- Putra, M. I. R., Rudiawan, A., Andariwulan, W., Berasategui, R. G., & Viridi, S. (2019). Network Analysis of the Brazil Nut Effect Phenomenon with a Single Intruder. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 546(5). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/546/5/052057>
- Putu, L., Widiastuti, G., Maghfirani, N. I., & Rakhmawati, N. A. (2021). Klasterisasi Pahlawan Nasional Indonesia Berdasarkan Daerah Asal Menggunakan Algoritma Community Detection. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 10(1), 52–63. <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- Rabbani, A. P., Alamsyah, A., & Widiyanesty, S. (2020). Analisa Interaksi User di Media Sosial Mengenai Industri Fintech Menggunakan Social Network Analysis (Studi Kasus: GoPay, OVO dan LinkAja). *Jurnal Mitra Manajemen*, 4(3), 341–351. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55429217/ANALISA_REGULASI_FINTECH_DALAM_MEMBANGUN_PEREKONOMI_AN_DI_INDONESIA-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1638869165&Signature=K nB-Hmc9FWpIfui0bffSqQ9a36EdiRRLcudom NjS-jshFkiEkOQdCeZSDWahqpeAzz5Ogt983es-9etIiq33FcmnC
- Rahmadiani, F., Atastina, I., Si, S., & Herdiani, A. (2018). Analisis dan Implementasi Algoritma CNM-Centrality untuk Deteksi Komunitas pada Dataset Facebook. *E-Proceeding of Engineering*, 5(2), 3509. <http://snap.stanford.edu/data>,
- Rakhmawati, N. A., & Mufidah, K. (2020). Social Network Analysis of Legislative Candidates in Indonesia General Election 2019 Using Community Detection. *3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering, IC2IE 2020*, 306–310. <https://doi.org/10.1109/IC2IE50715.2020.9274669>
- Ristantya, A., Okiyani, V., Triyand, E., Febrianti, F., Aninditha, S., Kamalliah, S., Ekonomi Bisnis, F., Telkom Jl Terusan Buah Batu, U., Dayeuhkolot, K., & Barat, J. (2020). Analisa Interaksi Pelanggan dengan Konsep Social Network Analysis untuk Mengetahui Persepsi Positif dan Negatif berdasarkan Komentar pada Media Sosial Instagram. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 4(2), 251–260.
- Santoso, A. B., Mahendra, R., & Krisnadhi, A. A. (2019). Analysis of Interregional Trade Network Structure: A Case Study of Indonesia. *International Workshop on Big Data and Information Security, IW BIS 2019, October*, 45–50. <https://doi.org/10.1109/IWBIS.2019.8935860>
- Saputri, M. S., Wibisono, A., Krisnadhi, A., Yohanes, A. Y. L., Faisal, T. A., Utama, A. W., Ariefa, M. A. M., Ramadhani, A., & Muda, A. (2018). Browsing Behavior Analysis from Wi-Fi Logs Based on Community Detection: Case Study on

- Educational Institution. *2018 International Workshop on Big Data and Information Security, IW BIS 2018*, 87–92. <https://doi.org/10.1109/IWBIS.2018.8471720>
- Sari, D. N., Syamsuar, D., & Negara, E. S. (2017). STRUCTURE COMMUNITY ANALYSIS ON SOCIAL NETWORK. *The 6th International Conference on Information Technology and Business Application 2017*, 85–102. http://clpsy.journals.pnu.ac.ir/article_3887.html
- Setiawan, M., Gunawan, G., & Ferdinandus, F. X. (2021). Disjoint Community Detection pada Network Kegiatan Kemahasiswaan di ISTTS Menggunakan Fast Greedy dan Walktrap. *Journal of Intelligent System and Computation*, 3(1), 07–15. <https://doi.org/10.52985/insyst.v3i1.175>
- Studiawan, H., Pratomo, B. A., & Anggoro, R. (2016). Clustering of SSH brute-force attack logs using k-clique percolation. *International Conference on Information and Communication Technology and Systems, ICTS 2016, May 2018*, 39–42. <https://doi.org/10.1109/ICTS.2016.7910269>
- Sucipto, R. H., & Alamsyah, A. (2016). Analisis Jaringan Teks Berdasarkan Social Network Analysis Dan Text Mining Untuk Mengetahui Persepsi Kualitas Merek Pada Konten Percakapan Di Media Sosial *EProceedings of Management*, 3(1), 93–100. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/management/article/view/2952>
- Sugiarta, A. Isnaini, Syamsuar, D., & Negara, E. S. (2018). Analisis Sentralitas Aktor pada Struktur Jaringan Politik dengan Menggunakan Metode Social Network Analysis (SNA): Studi Kasus Group Facebook Lembaga Survei Sosial Media. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SEMNASITIK) X*, 1–7.
- Ula, M. (2019). Kajian Literatur Penerapan Social Media Network Dan Information Security Intelligent Untuk Mengidentifikasi Potensi Radikalisasi Online. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 3(2), 113–125. <https://doi.org/10.29103/sisfo.v3i2.6336>
- Wahyuningtyas, R., Alamsyah, A., & Diliiana, N. A. (2021). Mapping Digital Talent Based on Competency using Social Network Analysis. *2nd International Conference on ICT for Rural Development, IC-ICTRuDev 2021*, 0–4. <https://doi.org/10.1109/IC-ICTRuDev50538.2021.9656521>
- Yudhoatmojo, S. B., & Samuar, M. A. (2017). Community Detection on Citation Network of DBLP Data Sample Set Using LinkRank Algorithm. *Procedia Computer Science*, 124, 29–37. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.12.126>
- Yuliana, Irma; (2019). Adopsi Social Network Analysis (Sna) Dalam Upaya Membangun Ketangguhan Bencana Di Masyarakat. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 2(2), 49–54. <https://doi.org/10.33387/jiko.v2i2.1312>
- Yuliana, Irma, Sukirman, S., & Sujalwo, S. (2017). A Comparison of Community Clustering Techniques: Fruchterman-Reingold and Wakita-Tsurumi. *The 3rd International Conference on Science, Technology, and Humanity*, 51–56. https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/9659/Irma_Yuliana.pdf?isAllowed=y&sequence=1
- Yuliansyah, H., & Putri, N. H. (2022). Analisis Jaringan Penulis Bersama pada Program Studi Informatika Universitas Ahmad Dahlan. *Sainteks*, 19(1), 1. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v19i1.13338>
- Yusuf, M., & Krisnadi, I. (2019). Analisis Jaringan Sosial Pada Publikasi Bidang Teknik Elektro Indonesia di IEEE. *Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung, 1965*, 19–26.