

**DETEKSI *BUZZER* PADA MEDIA SOSIAL TWITTER MENGGUNAKAN  
PENDEKATAN *SOCIAL NETWORK ANALYSIS***

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk memenuhi bagian dari  
syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Program Studi Ilmu Komputer*



Oleh  
**Andum Pangestu**  
**2003210**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2024**

**DETEKSI *BUZZER* PADA MEDIA SOSIAL TWITTER MENGGUNAKAN PENDEKATAN  
*SOCIAL NETWORK ANALYSIS***

Andum Pangestu

2003210

Sebuah Skripsi yang Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer di Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Andum Pangestu, 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

24 Juli 2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

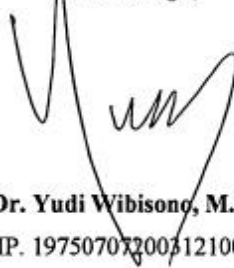
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau Sebagian, dengan dicetak ulang, di foto  
kopi, atau cara lainnya tanpa seizin dari penulis

**ANDUM PANGESTU**  
**2003210**

**DETEKSI BUZZER PADA MEDIA SOSIAL TWITTER MENGGUNAKAN  
PENDEKATAN SOCIAL NETWORK ANALYSIS**

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING:

Pembimbing I,



**Dr. Yudi Wibisono, M.T.**  
NIP. 1975070720031210003

Pembimbing II



**Yaya Wihardi, S.Kom., M.Kom.**  
NIP. 198903252015041001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Ilmu Komputer,



**Dr. Muhamad Nursalman, S.Si, M.T.**  
NIP. 197909292006041002

## PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**DETEKSI BUZZER PADA MEDIA SOSIAL TWITTER MENGGUNAKAN PENDEKATAN SOCIAL NETWORK ANALYSIS**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya penulis sendiri. Penulis tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, penulis siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya penulis ini.

Bandung, 24 Juli 2024  
Yang Membuat Pernyataan



Andum Pangestu  
2003210

# DETEKSI *BUZZER* PADA MEDIA SOSIAL TWITTER MENGGUNAKAN PENDEKATAN *SOCIAL NETWORK ANALYSIS*

Oleh

Andum Pangestu – andumpangestu12345@upi.edu

2003210

## ABSTRAK

Saat ini media sosial di Indonesia sudah semakin banyak digunakan dengan jumlah pengguna mencapai 167 juta pengguna per Januari 2023. Dari jumlah tersebut, 80,1% menggunakan media sosial untuk memperoleh informasi. Twitter merupakan salah satu media sosial yang banyak digunakan di Indonesia dengan jumlah pengguna mencapai 18,45 juta pada tahun 2022. Twitter adalah media sosial yang dapat menyebarkan segala jenis informasi dengan masif dalam waktu yang singkat, tidak terkecuali informasi palsu atau *hoax*. Hal tersebut dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab, seperti *buzzer* yang merupakan pihak yang paling sering menyebarkan informasi palsu atau *hoax* di media sosial. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi perkembangan *buzzer* dengan pendekatan *social network analysis*. Pendekatan *social network analysis* digunakan sebagai fitur dalam model *machine learning* yang dapat mengklasifikasikan akun yang berperan sebagai *buzzer* pada media sosial Twitter. Algoritma *XGBoost* memberikan hasil f1-score yang lebih tinggi dalam mendeteksi kelas mayoritas (*buzzer*) dengan f1-score 0.95 dan kelas minoritas (*non-buzzer*) dengan f1-score 0.68. Algoritma *Naive Bayes* menghasilkan nilai *precision* yang lebih tinggi dalam mendeteksi kelas *buzzer*. Fitur *modularity\_class\_satu\_arah* dan *outdegree\_satu\_arah* merupakan kedua fitur paling penting pada model deteksi yang telah dibangun.

**Kata Kunci:** *buzzer*, klasifikasi, *machine learning*, *social network analysis*.

**DETEKSI *BUZZER* PADA MEDIA SOSIAL TWITTER MENGGUNAKAN  
PENDEKATAN *SOCIAL NETWORK ANALYSIS***

*Arranged by*

Andum Pangestu – andumpangestu12345@upi.edu

2003210

***ABSTRACT***

Currently, social media in Indonesia is increasingly used, with the number of users reaching 167 million as of January 2023. Of this number, 80.1% use social media to obtain information. Twitter is one of the most widely used social media platforms in Indonesia, with 18.45 million users in 2022. Twitter can disseminate all kinds of information massively in a short time, including false information or hoaxes. This is exploited by irresponsible parties, such as buzzers, who are the most frequent spreaders of false information or hoaxes on social media. This research aims to address the development of buzzers using a social network analysis approach. The social network analysis approach is used as a feature in a machine learning model that can classify accounts that act as buzzers on Twitter. The XGBoost algorithm provides higher F1-scores in detecting the majority class (buzzers) with an F1-score of 0.95 and the minority class (non-buzzers) with an F1-score of 0.68. The Naive Bayes algorithm yields higher precision in detecting the buzzer class. The features "modularity\_class\_satu\_arah" and "outdegree\_satu\_arah" are the two most important features in the detection model that has been developed.

**Keywords:** buzzer, classification, machine learning, social network analysis.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT. atas atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Deteksi Buzzer Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Pendekatan *Social Network Analysis*" dengan tepat waktu. Penulisan skripsi ini sebagai syarat untuk mendapat gelar Sarjana komputer pada tingkat S1, di Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Sehingga, penulis menerima saran dan masukan yang membangun agar penelitian selanjutnya dapat lebih baik lagi. Untuk semua pihak yang telah terlibat, saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Bandung, 24 Juli 2024



Andum Pangestu  
2003210

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam proses menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan dan dorongan dari pihak lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya, kepada:

1. Kedua orang tua, yaitu Bapak Cecep Saeful Bahri dan Ibu Tjahjati Mutiara yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta doa dan selalu menjadi penyemangat utama dalam menempuh pendidikan tinggi sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
2. Kakak dan adik yang selalu mendukung, membantu, dan memberi motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
3. Bapak Dr. Yudi Wibisono, MT., selaku pembimbing I atas segala waktu dan tenaga yang diberikan dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Yaya Wihardi, S.Kom., M.Kom. selaku selaku pembimbing II atas saran dan masukan yang diberikan kepada penulis selama proses menyelesaikan penulisan skripsi.
5. Bapak Eddy Prasetyo Nugroho, M.T., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama masa perkuliahan.
6. Bapak Dr. Muhamad Nursalman, S.Si, M.T. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer.
7. Seluruh dosen Prodi Pendidikan Ilmu Komputer dan Ilmu Komputer atas ilmu dan pengalaman yang diberikan selama studi ini.
8. Yanuary Nurul Hudaya yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Orang orang lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.



Semoga semua amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin.

Bandung, 24 Juli 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized letter 'A' with a horizontal crossbar, and a smaller, cursive signature below it.

Andum Pangestu  
2003210

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....	7
2.1 <i>Buzzer</i> .....	7
2.2 Twitter.....	9
2.3 Graf.....	12
2.4 <i>Social Network Analysis</i> .....	14
2.4.1 <i>Centrality</i> .....	16
2.4.2 <i>Modularity</i> .....	27
2.4.3 Deteksi Komunitas.....	28

2.4.4 <i>Local clustering coefficient</i> .....	29
2.5 <i>Machine Learning</i> .....	31
2.5.1 <i>Naive Bayes</i> .....	31
2.5.2 <i>XGBoost</i> .....	32
2.6 <i>Metode Evaluasi</i> .....	36
2.6.1 <i>Confusion Matrix</i> .....	36
2.6.2 <i>Precision</i> .....	36
2.6.3 <i>Recall</i> .....	37
2.6.4 <i>F1 Score</i> .....	37
2.7 <i>Gephi</i> .....	37
2.8 <i>Penelitian Terkait</i> .....	38
BAB III.....	40
3.1 <i>Desain Penelitian</i> .....	40
3.2 <i>Metode Pengumpulan Data</i> .....	42
3.3 <i>Alat dan Bahan Penelitian</i> .....	42
3.3.1 <i>Alat Penelitian</i> .....	42
3.3.2 <i>Bahan Penelitian</i> .....	43
BAB IV.....	44
4.1 <i>Pengumpulan Data</i> .....	44
4.1.1 <i>Pengumpulan Data Tweet</i> .....	44
4.1.2 <i>Pengumpulan Data Reply</i> .....	46
4.1.3 <i>Pengumpulan Data Retweet</i> .....	47
4.1.4 <i>Pengumpulan Data Following</i> .....	49
4.2 <i>Praproses Data</i> .....	49

4.2.1 Penanganan Duplikasi Data .....	49
4.2.2 Pemilihan Data .....	50
4.2.3 Pelabelan Data.....	52
4.3 <i>Social Network Analysis</i> .....	53
4.3.1 Data <i>Retweet</i> .....	54
4.3.2 Data <i>Following</i> .....	63
4.4 Pembangunan Model Klasifikasi .....	80
4.4.1 Persiapan Data.....	80
4.4.2 <i>Hyperparameter Tuning</i> .....	80
4.4.3 Pembuatan Model.....	82
4.4.4 Evaluasi Kinerja Model.....	82
4.4.5 Evaluasi Kinerja Fitur .....	85
BAB V .....	86
KESIMPULAN DAN SARAN .....	86
5.1 Kesimpulan .....	86
5.2 Saran .....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	88
DAFTAR LAMPIRAN .....	97

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Adjacency matrix in-degree centrality</i> .....	18
Tabel 2.2 Hasil penghitungan <i>in-degree centrality</i> .....	19
Tabel 2.3 <i>Adjacency matrix out-degree centrality</i> .....	20
Tabel 2.4 Hasil penghitungan <i>out-degree centrality</i> .....	20
Table 2.5 Kombinasi hubungan antar <i>node</i> .....	22
Tabel 2.6 Hasil Kombinasi hubungan antar <i>node</i> .....	22
Tabel 2.7 Hasil penghitungan <i>closeness centrality</i> .....	27
Tabel 4.1 Contoh data <i>tweet</i> .....	45
Tabel 4.2 Hasil pengumpulan data <i>tweet</i> .....	46
Tabel 4.3 Contoh data <i>reply</i> .....	47
Tabel 4.4 Contoh data <i>retweet</i> .....	48
Tabel 4.5 Contoh hasil penggabungan data <i>retweet</i> .....	48
Tabel 4.6 Contoh data <i>following</i> .....	49
Tabel 4.7 Hasil penanganan duplikasi data .....	50
Tabel 4.8 Hasil pemilihan duplikasi data .....	51
Tabel 4.9 Fitur pada model <i>machine learning</i> .....	81
Tabel 4.10 Hasil <i>hyperparameter</i> terbaik.....	82

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh <i>retweet</i> .....	10
Gambar 2.2 Contoh <i>mention</i> .....	11
Gambar 2.3 Contoh <i>reply</i> .....	11
Gambar 2.4 Contoh <i>like</i> .....	11
Gambar 2.5 Contoh <i>hashtag</i> .....	12
Gambar 2.6 Contoh representasi graf.....	13
Gambar 2.7 Contoh representasi graf berarah.....	13
Gambar 2.8 Contoh representasi graf tidak berarah.....	14
Gambar 2.9 Contoh jaringan graf dengan ukuran <i>node</i> berdasarkan nilai <i>in-degree centrality</i> setiap <i>node</i> .....	18
Gambar 2.10 Contoh jaringan graf dengan ukuran <i>node</i> berdasarkan nilai <i>out-degree centrality</i> setiap <i>node</i> .....	19
Gambar 2.11 Contoh jaringan graf dengan ukuran <i>node</i> berdasarkan nilai <i>betweenness centrality</i> setiap <i>node</i> .....	21
Gambar 2.12 Contoh jaringan graf dengan ukuran <i>node</i> berdasarkan nilai <i>closeness centrality</i> setiap <i>node</i> .....	26
Gambar 2.13 Proses deteksi komunitas metode Louvain (Browet dan Dooren, 2016).....	28
Gambar 2.14 Contoh penghitungan <i>local clustering coefficient</i> (Holthoefler dan Arenas, 2010).....	30
Gambar 2.15 Contoh <i>confusion matrix</i> klasifikasi biner.....	36
Gambar 3.1 Desain penelitian .....	40
Gambar 4.1 Data unik username akun.....	51
Gambar 4.2 Contoh <i>tweet</i> dengan format yang sama.....	52
Gambar 4.3 Jumlah <i>tweet</i> dengan format yang sama .....	53
Gambar 4.4 Hasil pelabelan data.....	53
Gambar 4.5 Jumlah hubungan <i>retweet</i> berdasarkan kategori akun .....	54
Gambar 4.6 Jaringan <i>retweet</i> dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>in-degree</i> ..	55

Gambar 4.7 Sepuluh akun dengan in-degree tertinggi pada jaringan <i>retweet</i> .....	56
Gambar 4.8 Jaringan <i>retweet</i> dengan ukuran node dan label berdasarkan nilai <i>out-degree</i>	56
Gambar 4.9 Sepuluh akun dengan <i>out-degree</i> tertinggi pada jaringan <i>retweet</i> .....	57
Gambar 4.10 Distribusi data <i>closeness centrality</i> pada jaringan <i>retweet</i> .....	59
Gambar 4.11 Jaringan <i>retweet</i> dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>closeness</i> .	60
Gambar 4.12 Distribusi kelompok pada jaringan <i>retweet</i> .....	61
Gambar 4.13 Jaringan <i>retweet</i> dengan pewarnaan berdasarkan kelompok.....	61
Gambar 4.14 Distribusi data <i>local clustering coefficient</i> pada jaringan <i>retweet</i> .....	62
Gambar 4.15 Jaringan <i>retweet</i> dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>local clustering coefficient</i> .....	62
Gambar 4.16 Jumlah hubungan pertemanan berdasarkan kategori .....	63
Gambar 4.17 Jumlah akun yang memiliki hubungan pertemanan .....	64
Gambar 4.18 Jumlah hubungan pertemanan dua arah berdasarkan kategori akun .....	64
Gambar 4.19 Distribusi nilai <i>degree</i> pada jaringan pertemanan dua arah.....	65
Gambar 4.20 Jaringan pertemanan dua arah dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>degree</i> .....	65
Gambar 4.21 Sepuluh akun dengan <i>degree</i> tertinggi pada jaringan pertemanan dua arah ..	66
Gambar 4.22 Distribusi nilai <i>betweenness centrality</i> pada jaringan pertemanan dua arah ..	67
Gambar 4.23 Jaringan pertemanan dua arah dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>betweenness</i> .....	67
Gambar 4.24 Distribusi nilai <i>closeness centrality</i> pada jaringan pertemanan dua arah .....	68
Gambar 4.25 Jaringan pertemanan dua arah dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>closeness</i> .....	68
Gambar 4.26 Distribusi kelompok pada jaringan pertemanan dua arah berdasarkan jumlah anggota.....	69
Gambar 4.27 Jaringan pertemanan dua arah dengan pewarnaan berdasarkan kelompok ....	69
Gambar 4.28 distribusi data <i>local clustering coefficient</i> pada jaringan pertemanan dua arah .....	70

Gambar 4.29 Jaringan pertemanan dua arah dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan <i>local clustering coefficient</i> .....	70
Gambar 4.30 Jumlah hubungan pertemanan satu arah berdasarkan kategori akun.....	71
Gambar 4.31 Distribusi nilai <i>in-degree centrality</i> pada jaringan pertemanan satu arah .....	72
Gambar 4.32 Jaringan pertemanan satu arah dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>in-degree</i> .....	72
Gambar 4.33 Sepuluh akun dengan <i>in-degree</i> tertinggi pada jaringan pertemanan satu arah .....	73
Gambar 4.34 Distribusi nilai <i>out-degree centrality</i> pada jaringan pertemanan satu arah ....	73
Gambar 4.35 Jaringan pertemanan satu arah dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>out-degree</i> .....	74
Gambar 4.36 Sepuluh akun dengan <i>out-degree</i> tertinggi pada jaringan pertemanan satu arah .....	75
Gambar 4.37 Distribusi nilai <i>betweenness centrality</i> pada jaringan pertemanan satu arah .	75
Gambar 4.38 Jaringan pertemanan satu arah dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>betweenness</i> .....	76
Gambar 4.39 Distribusi nilai <i>closeness centrality</i> pada jaringan pertemanan satu arah .....	76
Gambar 4.40 Jaringan pertemanan satu arah dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>closeness</i> .....	77
Gambar 4.41 Distribusi jumlah anggota kelompok pada jaringan pertemanan satu arah ....	77
Gambar 4.42 Jaringan pertemanan satu arah dengan pewarnaan berdasarkan kelompok....	78
Gambar 4.43 Distribusi data <i>local clustering coefficient</i> pada jaringan pertemanan satu arah .....	79
Gambar 4.44 Jaringan pertemanan satu arah dengan ukuran <i>node</i> dan label berdasarkan nilai <i>local clustering coefficient</i> .....	79
Gambar 4.45 <i>Classification report XGBoost</i> .....	83
Gambar 4.46 <i>Classification report Naive Bayes</i> .....	83
Gambar 4.47 <i>Confusion matrix XGBoost</i> .....	84
Gambar 4.48 <i>Confusion matrix Naive Bayes</i> .....	84



Gambar 4.49 *Feature importance* ..... 85

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Contoh Data Mentah .....	97
Lampiran 2 Data setelah Praproses .....	99
Lampiran 3 Contoh Proses Visualisasi Jaringan dan Penghitungan metrik <i>Social Network Analysis</i> di Gephi.....	100

## DAFTAR PUSTAKA

- Aized Amin Soofi & Arshad Awan. (2017). Classification techniques in machine learning: Applications and issues. *Journal of Basic & Applied Sciences*, 13, 459–465. <https://doi.org/10.6000/1927-5129.2017.13.76>
- Berrar, D. (2019). Bayes' theorem and naive bayes classifier. In *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology* (pp. 403–412). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20473-1>
- Blondel, V. D., Guillaume, J.-L., Lambiotte, R., & Lefebvre, E. (2008). Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2008(10), P10008. <https://doi.org/10.1088/1742-5468/2008/10/P10008>
- Borge-Holthoefer, J., & Arenas, A. (2010). Semantic networks: structure and dynamics. *Entropy*, 12(5), 1264–1302. <https://doi.org/10.3390/e12051264>
- Bradshaw, S., Bailey, H., & Howard, P. N. (2020). Industrialized disinformation 2020 global inventory of organized social media manipulation 70 2020 global inventory of organized social media manipulation. Computational propaganda research project.
- Bradshaw, S., & Howard, P. N. (2019). The global disinformation order: 2019 global inventory of the global disinformation order: 2019 global inventory of organised social media manipulation organised social media manipulation. Computational propaganda research project. <https://digitalcommons.unl.edu/scholcom/207>
- Bratawisnu, M. K., & Alamsyah, A. (2018). Social network analysis untuk Analisa interaksi user dimedia sosial mengenai bisnis e-commerce (studi kasus: Lazada, Tokopedia

- dan elevenia). *Jurnal manajemen dan bisnis (alamana)*. 2(2).
- Browet, A., Absil, P.-A., & Van Dooren, P. (2011). Community Detection for Hierarchical Image Segmentation. In J. K. Aggarwal, R. P. Barneva, V. E. Brimkov, K. N. Koroutchev, & E. R. Korutcheva (Eds.), *Combinatorial Image Analysis* (Vol. 6636, pp. 358–371). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-21073-0\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-642-21073-0_32)
- Bruce, P., & Bruce, A. (2017). *Practical Statistics for Data Scientists: 50 Essential Concepts*. O'Reilly Media, Inc.
- Caelen, O. (2017). A Bayesian interpretation of the confusion matrix. *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, 81(3–4), 429–450. <https://doi.org/10.1007/s10472-017-9564-8>
- Camil, Rinaldi, Natasha Hassan Attamimi, Klara Esti, (2017), *Di Balik Fenomena Buzzer: Memahami Lanskap Industri dan Pengaruh Buzzer di Indonesia*, Jakarta: Centre for Innovation Policy and Governance
- Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 785–794. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939785>
- Clauset, A., Newman, M. E. J., & Moore, C. (2004). Finding community structure in very large networks. *Physical Review E*, 70(6), 066111. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.70.066111>
- Dangeti, P. (2017). *Statistics for machine learning: Techniques for exploring supervised, unsupervised, and reinforcement learning models with Python and R*. Packt

Publishing.

- Dimitoglou, G., Adams, J. A., & Jim, C. M. (2012). Comparison of the C4.5 and a Naive Bayes Classifier for the Prediction of Lung Cancer Survivability. *Journal of Computing*, 4(8). <https://doi.org/10.48550/arXiv.1206.1121>
- El Naqa, I., & Murphy, M. J. (2015). What is machine learning? *Springer International Publishing*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-18305-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18305-3_1)
- Felicia, Riris Loisa. (2018). Peran Buzzer Politik dalam Aktivitas Kampanye di Media Sosial Twitter. *Koneksi* Vol. 2, No. 2, Desember 2018, Hal 352-359, EISSN 2598 – 0785
- Ginting, J. A., Manongga, D., & Sembiring, I. (2018). The Spread Path of Hoax News in Social Media (Facebook) using Social Network Analysis (SNA).
- Haviluddin, Dengen, N., Budiman, E., Wati, M., & Hairah, U. (2018). Student academic evaluation using naïve bayes classifier algorithm. *2018 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIConCIT)*, 104–107. <https://doi.org/10.1109/EIConCIT.2018.8878626>
- Himmelboim, I. (2017). In *The International Encyclopedia of Communication Research Methods. Social Network Analysis (Social Media)*, 1–15. <https://doi.org/10.1002/9781118901731.iecrm0236>
- Huang, Z. (2010). Link prediction based on graph topology: The predictive value of generalized clustering coefficient. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1634014>
- Ibrahim, M., Abdillah, O., Wicaksono, A. F., & Adriani, M. (2015). Buzzer detection and sentiment analysis for predicting presidential election results in a twitter nation. *2015*

- IEEE International Conference on Data Mining Workshop (ICDMW)*, 1348–1353.  
<https://doi.org/10.1109/ICDMW.2015.113>
- Isnaeni Nurul Afra, D., Fajri, R., Annisa Prafitia, H., Arief, I., & Jasa Mantau, A. (2024). Feature selection and performance evaluation of buzzer classification model. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 23(1), 1–14. <https://doi.org/10.25077/josi.v23.n1.p1-14.2024>
- Jr, G. M. T. (2004). Building the buzz in the hive mind. *Journal of consumer behaviour*, 4(1), 64-72.
- Juditha, C. (2019). Buzzer di Media Sosial Pada Pilkada dan Pemilu Indonesia Buzzer in Social Media in Local Elections and Indonesian Elections. *Prosiding Seminar Nasional Komunikasi dan Informatika*, 3, 199-212.
- Juzar, M. T., & Akbar, S. (2018). Buzzer detection on twitter using modified eigenvector centrality. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*.
- Khan, B. S., & Niazi, M. A. (2017.). Network Community Detection: A Review and Visual Survey. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1708.00977>
- Lewis, D. D. (1998). *Naive (Bayes) at forty: The independence assumption in information retrieval*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/BFb0026666>
- Liang, W., Luo, S., Zhao, G., & Wu, H. (2020). Predicting hard rock pillar stability using gbd, xgboost, and lightgbm algorithms. *Mathematics*, 8(5), 765. <https://doi.org/10.3390/math8050765>
- Lipton, Z. C., Elkan, C., & Narayanaswamy, B. (2014). *Thresholding Classifiers to Maximize F1 Score* (arXiv:1402.1892). arXiv. <http://arxiv.org/abs/1402.1892>

- Loisa, R. (2018). Peran Buzzer Politik dalam Aktivitas Kampanye di Media Sosial Twitter. *Koneksi*. 2(2).
- Maimon, O., & Rokach, L. (2005). *Introduction to Supervised Methods*. Springer-Verlag. [https://doi.org/10.1007/0-387-25465-X\\_8](https://doi.org/10.1007/0-387-25465-X_8)
- Mbaru, E. K., & Barnes, M. L. (2017). Key players in conservation diffusion: Using social network analysis to identify critical injection points. *Biological Conservation*, 210, 222–232. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.03.031>
- Mincer, M., & Niewiadomska-Szynkiewicz, E. (2012). Application of Social Network Analysis to the Investigation of Interpersonal Connections. *Journal of telecommunications and information technology*.
- Movanita, A. N. K. (2019, Agustus 19). Kerusakan manokwari dan duduk persoalannya. *Kompas*. <https://nasional.kompas.com/read/2019/08/19/23290151/kerusakan-manokwari-dan-duduk-persoalannya>. [30 Mei 2023]
- Munir, R. (2010). *Matematika diskrit* (3th ed). Informatika bandung.
- Mustika, R. (2019). Pergeseran peran buzzer ke dunia politik di media sosial. *Diakom : Jurnal Media Dan Komunikasi*, 2(2), 144–151. <https://doi.org/10.17933/diakom.v2i2.60>
- Nathaniella, A., & Triadi, I. (2024). Pengaruh film dokumenter “dirty vote” pada saat masa tenang pemilihan umum tahun 2024 di indonesia: (the influence of the documentary film “dirty vote” on the quiet period of the 2024 general election in indonesia). *Indonesian Journal of Law and Justice*, 1(4), 11. <https://doi.org/10.47134/ijlj.v1i4.2402>
- Newman, M. E. J., & Girvan, M. (2004). Finding and evaluating community structure in

- networks. *Physical Review E*, 69(2), 026113.  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevE.69.026113>
- Newman, M. E. J. (2003). The Structure and Function of Complex Networks \*. In *Society for Industrial and Applied Mathematics*, 45(2).  
<http://www.siam.org/journals/ojsa.php>
- Oktora, R., & Alamsyah, A. (2014). Pola interaksi dan actor yang paling berperan pada event lgtc 2013 melalui media sosial twitter (studi menggunakan metode social network analysis). *Jurnal Manajemen Indonesia*, 14(3).
- Oroh, A. J., Bandung, Y., & Zagi, L. M. (2021). Detection of the Key Actor of Issues Spreading Based on Social Network Analysis in Twitter Social Media. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*.  
<https://doi.org/10.1109/APWiMob51111.2021.9435268>
- Rahayu, I. W., Atastina, I., & Si, S. (2018). Analisis dan implementasi algoritma agglomerative hierarchical clustering untuk deteksi komunitas pada media sosial facebook. *E-Proceeding of Engineering*, 5(1)
- Saeed, K., Homenda, W., & Chaki, R. (Eds.). (2017). *Computer Information Systems and Industrial Management: 16th IFIP TC8 International Conference, CISIM 2017, Bialystok, Poland, June 16-18, 2017, Proceedings* (Vol. 10244). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-59105-6>
- Samuel, A. L. (n.d.). *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers*.
- Sibaroni, Y., & Prasetyowati, S. S. (2022). Buzzer detection on indonesian twitter using svm and account property feature extension. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan*



- Teknologi Informasi), 6(4), 663–669. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i4.4338>
- Social, W. A. (2023 Januari 26). The changing world of digital in 2023. We are social. <https://wearesocial.com/uk/blog/2023/01/the-changing-world-of-digital-in-2023/> [30 Mei 2023]
- Social, W. A. (2023 Januari 26). Digital 2022: another year of bumper growth. We are social. <https://wearesocial.com/uk/blog/2022/01/digital-2022-another-year-of-bumper-growth-2/> [30 Mei 2023]
- Sohil, F., Sohali, M. U., & Shabbir, J. (2022). An introduction to statistical learning with applications in R: By Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani, New York, Springer Science and Business Media, 2013, \$41.98, eISBN: 978-1-4614-7137-7. *Statistical Theory and Related Fields*, 6(1), 87–87. <https://doi.org/10.1080/24754269.2021.1980261>
- Suciati, A., Wibisono, A., & Mursanto, P. (2019). Twitter buzzer detection for indonesian presidential election. *2019 3rd International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICoS)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICICoS48119.2019.8982529>
- Sugiono, S. (2020). Fenomena Industri Buzzer Di Indonesia: Sebuah Kajian Ekonomi Politik Media. *Communicatus: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 4(1), 47–66. <https://doi.org/10.15575/cjik.v4i1.7250>
- Tabassum, S., Pereira, F. S. F., Fernandes, S., & Gama, J. (2018). Social network analysis: An overview. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(5), e1256. <https://doi.org/10.1002/widm.1256>

- Taheri, S., & Mammadov, M. (2013). Learning the naive Bayes classifier with optimization models. *International Journal of Applied Mathematics and Computer Science*, 23(4), 787–795. <https://doi.org/10.2478/amcs-2013-0059>
- Thoring, A. (2011). Corporate tweeting: Analysing the use of twitter as a marketing tool by UK trade publishers. *Publishing Research Quarterly*, 27(2), 141–158. <https://doi.org/10.1007/s12109-011-9214-7>
- Tsvetovat, M., & Kouznetsov, A. (2011). *Social network analysis for startups*. O'reilly media.
- Utami, S. R., Safitri, R. N., & Kuncoroyakti, Y. A. (2021). Analisis Jaringan dan Aktor #BatalkanOmnibusLaw di Media Sosial Twitter Menggunakan Social Network Analysis (SNA). *Journal Of Media and Communication Science* 4(3), 135–148.
- Vujovic, Ž. Đ. (2021). Classification model evaluation metrics. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(6). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120670>
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: methods and application*. Cambridge university press.
- Watts, D. J., & Strogatz, S. H. (1998). Collective dynamics of ‘small-world’ networks. *Nature*, 393.
- Weiss, G. M. (2013). *Foundations of imbalanced learning*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118646106.ch2>
- Westbrook, R. A. (1987). Product/ Consumption-Based Affective Responses and Postpurchase Processes. *Journal of marketing research*, 24, 258-70
- Yasar, A., & Saritas, M. M. (2019). Performance analysis of ann and naive bayes

- classification algorithm for data classification. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 7(2), 88–91.  
<https://doi.org/10.18201/ijisae.2019252786>
- Yuruk, N., Mete, M., Xu, X., & Schweiger, T. A. J. (2009). AHSCAN: Agglomerative hierarchical structural clustering algorithm for networks. *2009 International Conference on Advances in Social Network Analysis and Mining*, 72–77.  
<https://doi.org/10.1109/ASONAM.2009.74>
- Zaphiris, P., & Pfeil, U. (2007). *Introduction to Social Network Analysis*.
- Zongchao, L. (2023). *Social Media as a Relationship Strategy: Twitter’s Impact on Enhancing Brand Loyalty*
- Zheleva, E., Terzi, E., & Getoor, L. (2012). *Privacy in Social Networks*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-01900-5>