

Analisis Sentimen Terhadap Calon Presiden Indonesia 2024 dengan Metode Extreme Gradient Boosting (XGBOOST)

Yulistiani, Styawati

Universitas Teknokrat Indonesia, Jln. Za Pagar Alam, Kota Bandar Lampung, 35141, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Received 2023-11-10

Revised 2024-12-17

Accepted 2024-12-17

Corresponding Author:

Yulistiani

Email: yulistiani@teknokrat.ac.id



This is an open access article under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Abstract – In 2024, Indonesia will implement democracy in the election of the Indonesian head of state. Any political figure who runs for head of state and calculates his popularity based on public opinion. After the General Election Commission (KPU) released the names of the 2024 Indonesian presidential candidates, these names were widely discussed, especially on social networks, one of which was Twitter. Twitter or what is often called X is a platform that provides short, concise and clear information. Twitter users responding to the 2024 presidential candidate have different opinions on Twitter. The sentiments used are positive, negative and neutral. The method used to analyze public opinion with data processed on Twitter social media uses Extreme Gradient Boosting (XGBOOST), classifying tweet test data in the form of classification with prediction output with accurate values. This research takes Twitter data to see public opinion on presidential candidates. The aim of this research is to determine the process of digital text analysis and the application of the XGBOOST method to Twitter user sentiment in two categories (positive and negative) and three categories (positive, negative and neutral) for each candidate, namely Ganjar Pranowo, Anies Baswedan and Prabowo Subianto. The results show an accuracy of 0.96%, precision of 0.96% and recall of 0.97%.

Keywords: keyword1; keyword2; keyword3 (minimum 3, maximum 5 keywords, sorted).

Abstrak – Pada tahun 2024, Indonesia akan menyelenggarakan demokrasi pada pemilihan kepala negara Indonesia. Setiap tokoh politik yang mencalonkan diri sebagai kepala negara dan menghitung popularitasnya berdasarkan opini publik. Setelah Komisi Pemilihan Umum (KPU) merilis nama-nama calon presiden Indonesia 2024, nama-nama tersebut ramai dibicarakan terutama di jejaring sosial, dalam media sosial salah satunya twitter. Twitter atau yang sering disebut X merupakan platform yang menyajikan informasi singkat, padat dan jelas. Pengguna twitter menanggapi adanya calon presiden 2024 memiliki pendapat berbeda di twitter. Sentimen yang digunakan adalah positif, negatif dan netral. Metode yang digunakan untuk menganalisis opini masyarakat dengan data yang di peroleh pada sosial media twitter menggunakan Extreme Gradient Boosting (XGBOOST), mengklasifikasikan data uji tweet berupa klasifikasi dengan keluaran prediksi dengan nilai akurat. Penelitian ini mengambil data Twitter, untuk melihat opini masyarakat terhadap calon presiden. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses analisis teks digital dan penerapan metode XGBOOST terhadap sentimen pengguna twitter dalam dua kategori (positif dan negatif) dan tiga kategori (positif, negatif dan netral) untuk masing-masing kandidat yakni Ganjar Pranowo, Anies Baswedan dan Prabowo Subianto. Adapun hasil dari nilai akurasi 0,96%, presisi 0,96% dan recall 0,97%.

Kata Kunci: Politik1, Twitter2, Presiden3, Analisis Sentimen4, XGBOOST5.

I. PENDAHULUAN

Pemilihan presiden adalah salah satu momen politik paling penting dalam suatu negara. Pemilihan presiden adalah pergantian yang diadakan setiap lima tahun sekali dan salah satu bagian dari proses demokrasi, khususnya di Negara Indonesia. Indonesia akan mengadakan pemilihan umum presiden pada tanggal 14 Februari 2024[1].

Terdapat tiga yakni Ganjar Pranowo, Prabowo Subianto dan Anies Baswedan yang merupakan kandidat calon presiden 2024 mendatang. Setiap kandidat bersaing selama kampanye yang dijadwalkan 27 Oktober - 13 Februari 2024. Ketiga kandidat tersebut akan berusaha menunjukkan kemampuan masing-masing dan mengkritik setiap pencapaian kandidat. Setiap kandidat memiliki berbagai strategi kampanye mulai dari ekonomi, sosial dan budaya hingga media sosial. [2][3]

Dalam era digital saat ini, sangat mudah untuk melihat tingkat popularitas seseorang, yakni salah satunya melalui media sosial. Media sosial adalah sebuah platform atau layanan online yang memungkinkan individu, kelompok, atau organisasi untuk berinteraksi berbagi konten, dan menjalin hubungan secara sosial melalui internet [4].Adapun menurut Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) tahun 2023 sebanyak 78,19% dan naik 1,17% dibandingkan tahun sebelumnya, dengan 51,19% laki-laki dan 48,81% perempuan. Dengan demikian, pengguna internet tersebut mempunyai hak dalam bersuara baik secara interaktif sifatnya optional.

Media sosial yang banyak dirujuk oleh masyarakat untuk menyampaikan pendapatnya dikenal dengan sebutan twitter. Twitter merupakan sebuah situs web yang menyediakan kumpulan data opini dari masyarakat di seluruh

dunia[5] Twitter adalah layanan microblogging yang memungkinkan penggunanya untuk memperbarui informasi dan berbagi pendapat tentang berbagai topik dan isu yang muncul. [6]

Twitter juga digunakan untuk menganalisa opini publik terhadap institusi maupun individu. Saat ini, sedang ramai dibicarakan menjelang pemilihan presiden tahun 2024[3]Opini di twitter dapat digunakan untuk melihat bagaimana sentimen yang berkembang. Salah satunya adalah mengenai opini seseorang politisi yang mencalonkan diri sebagai presiden Indonesia di tahun 2024[7][8].

Penelitian ini akan menganalisis yang dapat digunakan untuk menganalisis sebuah informasi dalam bentuk opini atau sebuah informasi dari dataset twitter, mengenai pemilihan presiden 2024[11]. Pertama, opini mengenai visi misi, program kerja dan juga tanggapan positif, negatif dan netral. Sehingga dalam hal ini, analisis berupa tanggapan tersebut mampu memberikan kesetujuan dan ketidaksetujuan atau keraguan terhadap calon presiden. [12]

Metode yang digunakan untuk menganalisis opini dengan data yang diperoleh pada sosial media menggunakan *Extreme Gradient Boosting* (XGBOOST) [13][14][15] yaitu digunakan untuk masalah regresi dan klasifikasi. Berdasarkan penjelasan tersebut penelitian ini, akan dilakukan sebuah analisa sentimen terhadap calon presiden 2024 dan hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan referensi dalam memilih pemimpinnya pada tahun 2024.

II. METODE

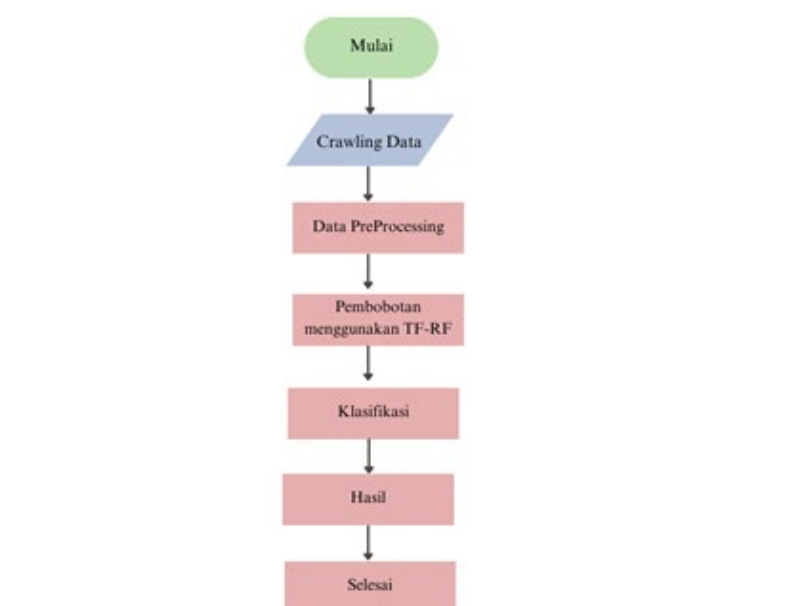
Cara termudah untuk mengikuti aturan format halaman paper ini adalah menggunakan format dalam dokumen ini. Simpanlah file ini dengan nama lainnya, lalu ketikkan isi makalah anda ke dalamnya.

A. Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebanyak 4000 tweet dengan jumlah 2000 tweet positif dan 2000 tweet negatif dan data ini diambil dari platform media sosial Twitter.

B. Alur Klasifikasi Sentimen Tweet

Analisis sentimen masyarakat di media sosial terhadap calon presiden 2024 menggunakan XGBoost dilakukan dalam beberapa tahapan.



Gambar 1. Alur Klasifikasi

Pada Gambar.1 Tahapan pertama pada penelitian ini yaitu crawling data dari media sosial twitter dengan kata kunci #CalonPresiden 2024 dimana tweet tersebut terdapat sebuah komentar dan opini masyarakat Indonesia terkait kandidat calon presiden. Kemudian data menggunakan bahasa Indonesia dan rentang waktu dari tanggal 3 Maret – 27 September 2023.

Tweet mempunyai dua jenis data yakni data training dan testing dan selanjutnya yaitu pada tahap preprocessing data. Kemudian, proses selanjutnya yakni pembobotan kata. Kata yang menghasilkan metode TF-RF dan mengevaluasi tingkat model yang terlatih. Kemudian klasifikasi metode XGboost dan hasil.

C. Input Dataset Tweet Training dan Testing

Tweet mempunyai data training yaitu membuat model klasifikasi sedangkan data testing yaitu menguji model yang dibuat.

D. Tahapan Preprocessing

Text *preprocessing* yaitu dibagi menjadi 4 tahapan yaitu *casefolding*, *tokenization*, *filtering*, *stemming*.

- 1) *Casefolding* merupakan proses dalam text preprocessing yang dilakukan untuk menyeragamkan karakter pada data. Proses case folding adalah proses mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil.
- 2) *Tokenizing* merupakan tahap setelah *case folding* yaitu untuk pemisahan kata dalam suatu kalimat. Data akan di proses dimana tanda baca akan dihilangkan sehingga menghasilkan sebuah kalimat/kata.
- 3) *Filtering* adalah adalah langkah pemilihan kata- kata penting dari hasil token, menggunakan algoritma stoplist yaitu (menghilangkan kata-kata yang kurang penting) atau *wordlist* (mempertahankan kata-kata penting).
- 4) *Stemming* adalah proses menghilangkan imbuhan pada awal atau akhir kata. Tujuannya adalah untuk mendapatkan kata dasar.

E. Extreme Gradient Boosting (XGBoost)

Teknik *Extreme Gradient Boosting (XGBoost)* merupakan algoritma berbasis *tree* yang termasuk algoritma *decision tree* dan *random forest*. Implementasi metode ini yaitu pendekatan untuk mengoreksi kesalahan dari model sebelumnya yang dikenal dengan Teknik *ensemble*. Teknik ini dalam penggunaan XGBoost bertujuan untuk menentukan untuk masalah regresi dan klasifikasi. Penyelesaian untuk klasifikasi dua kelas dapat menggunakan persamaan berikut.

Secara matematikanya, dalam menulis nilai prediksi pada langkah ke t pada $yf(t)$ sebagai berikut :

$$t \ yf(t) = \sum_{k=1}^t fk(xi) = yf(t-1) + ft(xi) \quad (1)$$

XGBoost mempunyai fungsi obyektif secara training loss dan regularization. Fungsi obyektifnya yaitu dimana L ini nilai training loss.

$$obj(\theta) = L(\theta) + \Omega(\theta) \quad (2)$$

F. Confusion Matrix

Klasifikasi pada metode confusion matrix. Cara kerja metode ini yaitu memprediksi dan membandingkan dengan informasi nyata dan prediksi nilai dari klasifikasi. Setelah klasifikasi tweet dibutuhkan ukutan untuk menentukan seberapa benar dan tepat klasifikasi yang dibuat. Pengujian klasifikasi menggunakan confusion matrix dapat dilihat pada Table I.

TABEL I
CONFUSION MATRIX

Nilai Prediksi	Positif	True Positive (TP)	False Positive (FP)
	Negatif	False Negative (FN)	True Negative (TN)

Presisi pembagian positif, diklasifikasikan bernilai true dengan total jumlah total contoh positif yang diprediksi. Perhitungan sebagai berikut :

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (3)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pre-processing data merupakan tahap crawling hasil dari twitter sebanyak dari 4000 data selanjutnya dilakukan preprocessing data termasuk *Cleansing*, *Case Folding*, *Tokenizing*, *Filtering* dan *Stemming*.

A. Tahap Cleansing

full_text	cleansing
@BeBuzzerNKRI @dwioktariyadi @aniesbaswedan Se...	Selama bukan mengolokngolok finefine aja menurut...
@JohnAquino @Joker_LI5Song Kelakuan Baswedan ...	Kelakuan Baswedan yg tak menghargai simbol negara
@Jansen_jsp @aniesbaswedan @AgusYudhoyono Ditu...	Ditunggu kejutannya ya pak Semoga berhasil men...
@DaengWahidin2 @DokderTifa @aniesbaswedan Hihi...	Hihi aku ga bakal pilih kalau mau nyalon Gub D...
Prabowo unggul atas Gubernur Jawa Tengah Ganja...	Prabowo unggul atas Gubernur Jawa Tengah Ganja...

Gambar.2 Tahap Cleansing

B. Cleansing Data

Pada Gambar.2 tersebut proses cleansing data yaitu *cleansing* data, atau pembersihan data, yaitu proses penghapusan data yang tidak akurat dan tidak lengkap. Proses ini untuk analisis kualitas data.

cleansing	case_folding
Selama bukan mengolokngolok finefine aja menurut...	selama bukan mengolokngolok finefine aja menurut...
Kelakuan Baswedan yg tak menghargai simbol negara	kelakuan baswedan yg tak menghargai simbol negara
Ditunggu kejutannya ya pak Semoga berhasil men...	ditunggu kejutannya ya pak semoga berhasil men...
Hihi aku ga bakal pilih kalau mau nyalon Gub D...	hihi aku ga bakal pilih kalau mau nyalon gub d...
Prabowo unggul atas Gubernur Jawa Tengah Ganja...	prabowo unggul atas gubernur jawa tengah ganja...

Gambar.3 Proses Case Folding

Pada Gambar. 3 yaitu proses *Case folding* setelah tahap *cleansing*. Case folding merupakan proses dalam text preprocessing yang dilakukan untuk menyeragamkan karakter pada data. Proses mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil. Pada proses ini karakter A-Z di ubah menjadi karakter a-z.

C. Tokenizing

case_folding	tokenizing
selama bukan mengolokngolok finefine aja menurut...	[selama, bukan, mengolokngolok, finefine, aja, ...]
kelakuan baswedan yg tak menghargai simbol negara	[kelakuan, baswedan, yg, tak, menghargai, simb...]
ditunggu kejutannya ya pak semoga berhasil men...	[ditunggu, kejutannya, ya, pak, semoga, berhas...]
hihi aku ga bakal pilih kalau mau nyalon gub d...	[hihi, aku, ga, bakal, pilih, kalau, mau, nyal...]
prabowo unggul atas gubernur jawa	[prabowo, unggul, atas, gubernur, jawa, ...]

Gambar 4. Tokenizing

Pada Gambar. 4 tokenizing merupakan tahap setelah case folding yaitu untuk pemisahan kata dalam suatu kalimat, dengan tujuan untuk proses analisis teks lebih lanjut. Data akan di proses dimana tanda baca akan dihilangkan sehingga menghasilkan sebuah kalimat/kata.

D. Stopwords Filtering

tokenizing	stopwords
[selama, bukan, mengolokngolok, finefine, aja,...	[selama, mengolokngolok, finefine, aja, gw, pr...
[kelakuan, baswedan, yg, tak, menghargai, simb...	[kelakuan, baswedan, menghargai, simbol, negara]
[ditunggu, kejutannya, ya, pak, semoga, berhasil...	[ditunggu, kejutannya, pak, semoga, berhasil, ...
[hihi, aku, ga, bakal, pilih, kalau, mau, nyal...	[hihi, aku, ga, bakal, pilih, mau, nyalon, gub...
[prabowo, unggul, atas, gubernur, jawa, tengah...	[prabowo, unggul, atas, gubernur, jawa, ganjar...

Gambar 5. Proses Stopwords

Pada Gambar.5 yaitu proses *stopwords* berfungsi untuk pemilihan kata- kata penting dari hasil token, menggunakan algoritma stoplist yaitu (menghilangkan kata-kata yang kurang penting) atau wordlist (mempertahankan kata-kata penting).

E. Stemming

stopwords	stemming
[selama, mengolokngolok, finefine, aja, gw, pr...	lama mengolokngolok finefine aja gw prabowo bi...
[kelakuan, baswedan, menghargai, simbol, negara]	laku baswedan harga simbol negara
ditunggu, kejutannya, pak, semoga, berhasil, ...	tunggu kejut pak moga hasil kaget semua calon ...
[hihi, aku, ga, bakal, pilih, mau, nyalon, gub...	hihi aku ga bakal pilih mau nyalon gub dki nya...

Gambar 6. Proses Stemming

Pada Gambar.6 Stemming adalah proses dalam pemrosesan bahasa alami (NLP) yang bertujuan untuk mengurangi kata-kata dalam bentuk dasarnya atau akarnya dan melibatkan pemotongan kata-kata akhir contohnya : ed, ing, -s.

F. Pelabelan Manual

Pelabelan manual merupakan proses sebelum klasifikasi data, peneliti menggunakan pelabelan dataset manual yang melibatkan ahli Bahasa dalam menentukan label tweet yang bertujuan memverifikasi data untuk mengurangi adanya satir (kata-kata tersirat). Label data pada penelitian ini di bagi 3 kategori yaitu label positif, negatif dan netral dari masing-masing kandidat calon presiden Indonesia 2024. Dapat dilihat di Tabel II.

TABEL II
PELABELAN MANUAL

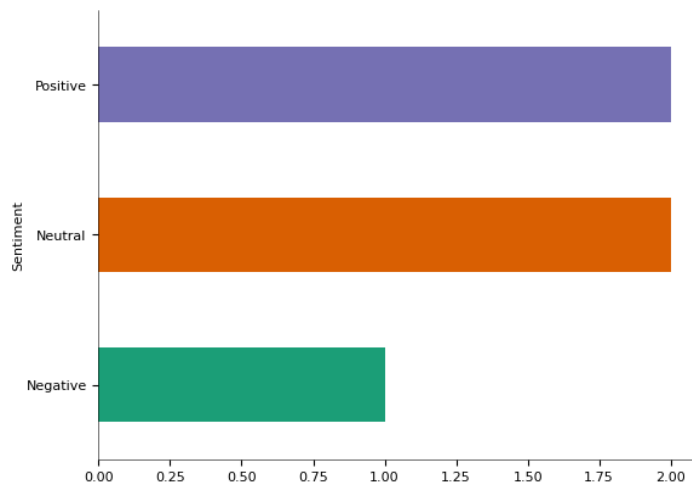
No	Tweet	Kelas
1	Selama bukan mengolokngolok finefine aja menurut gw Prabowo juga bikin pin Garuda Merah dulu Selain itu kaos-kaos yg dipake masyarakat sipil dengan logo burung garuda banyak kreativitasnya Acara pemerintahanpun sama.	Positif
2	Perjuangan gak usah berharap wong mau jln berhenti ke kiri kanan tergantung partai beda level lah ma pak Jokowi	Negatif
3	Hihi aku ga bakal pilih kalau mau nyalon Gub DKI belum nyampai ke belanda masih jauh	Netral

Adapun keterangan panduan terkait pelabelan manual sebagai berikut :

- 1) Positif
Pelabelan dikategorikan positif apabila dalam sebuah opini atau komentar tersebut dengan memberikan kata-kata baik atau sebuah dukungan pada calon presiden 2024.
- 2) Netral
Pelabelan dikategorikan netral apabila dalam sebuah opini atau komentar tersebut menyatakan sebuah informasi atau keterangan.
- 3) Negatif
Pelabelan dikategorikan netral apabila dalam sebuah opini atau komentar tersebut yakni menyatakan suatu pandangan atau perasaan negatif yang diungkapkan oleh pengguna *online* terhadap calon presiden 2024.

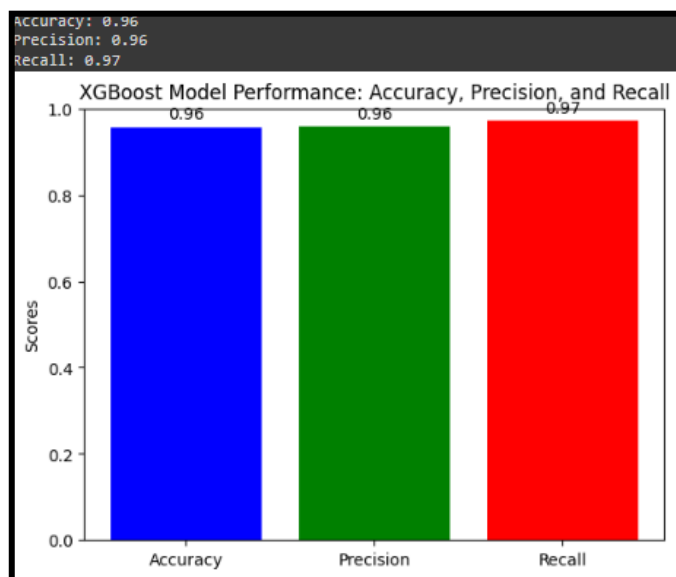
G. Pengujian

Hasil pengujian data *training* dan *testing* model XGBoost yang digunakan pengujian dari proses klasifikasi dataset hasil akurasi proses tersebut.



Gambar. 7 Hasil Sentimen

Pada Gambar. 7 untuk hasil sentimen Positif, Negatif, Netral yaitu bahwa sentiment positif dan netral menduduki posisi tertinggi dalam analisis sentimen ini.



Gambar. 8 Nilai Akurasi, Presisi, *Recall*

Pada Gambar.8 diagram yang ditampilkan bahwa diketahui rata-rata nilai akurasi 0,96%, presisi 0,96% dan *recall* 0,97% yaitu mengacu pada nilai tersebut dapat dinyatakan bahwa perubahan nilai akurasi, presisi, dan *recall* pada masing – masing skenario cukup tinggi dampaknya.

IV. KESIMPULAN

Penggunaan metode *Extreme Gradient Boosting* (XGBOOST) dapat memprediksi kelas sentiment calon presiden Indonesia 2024 dari media sosial twitter. Analisis sentiment calon presiden Indonesia 2024 dari media sosial twitter dengan metode *Extreme Gradient Boosting* (XGBOOST) mendapatkan nilai akurasi sebesar 0,96%, presisi 0,96% dan *recall* 0,97%. Pada analisis sentiment media sosial twitter terhadap calon presiden Indonesia 2024 menggunakan metode *Extreme Gradient Boosting* (XGBOOST) memberikan sentiment positif terbanyak pada ketiga kandidat calon presiden Indonesia 2024. Posisi netral menunjukkan pandangan masyarakat di media sosial belum menunjukkan keterpihakan paslon dari ketiga kandidat tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Teknokrat Indonesia yang telah mendukung dan memberikan fasilitas yang mendukung untuk penulis menyelesaikan karya ilmiah ini, serta bapak/ibu dosen pembimbing yang telah membimbing dan membantu sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] .Rauta, “Menggagas Pemilihan Presiden yang Demokratis dan Aspiratif,” *J. Konstitusi*, vol. 11, no. 3, p. 600, 2016, doi: 10.31078/jk11310.
- [2] J. T. Informasi, “Rizka Ardiansyah,” *Sci. Comput. Sci. Informatics J.*, vol. 2, no. 1, 2019.
- [3] R. Ardiansyah, “Analisis Sentimen Calon Presiden Dan Wakil Presiden Periode 2019-2024 Pasca Debat Pilpres Di Twitter,” *Sci. Comput. Sci. Informatics J.*, vol. 2, no. 1, p. 21, 2019, doi: 10.22487/j26204118.2019.v2.i1.13068.
- [4] P. Widyaningrum, Y. Ruldeviyani, and R. Dharayani, “Sentiment analysis to assess the community’s enthusiasm towards the development chatbot using an appraisal theory,” in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2019, pp. 723–730. doi: 10.1016/j.procs.2019.11.176.
- [5] V. A. Fitri, R. Andreswari, and M. A. Hasibuan, “Sentiment analysis of social media Twitter with case of Anti-LGBT campaign Indonesia using Naïve Bayes, decision tree, and random forest algorithm,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 161, pp. 765–772, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.11.181.
- [6] S. Styawati, N. Hendrastuty, and A. R. Isnain, “Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Program Kartu Prakerja Pada Twitter Dengan Metode Support Vector Machine,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 6, no. 3, pp. 150–155, 2021, doi: 10.30591/jpit.v6i3.2870.
- [7] S. Sari, U. Khaira, P. Pradita, and T. S. Tri, “... Beauty Shaming DiMedia Sosial Twitter Menggunakan Algoritma SentiStrength: Sentiment Analysis Against Beauty Shaming Comments on TwitterSocial Media ...,” *Indones. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 71–78, 2021, [Online]. Available: <https://journal.irpi.or.id/index.php/ijirse/article/view/55%0Ahttps://journal.irpi.or.id/index.php/ijirse/article/download/55/24>
- [8] A. Z. Malik, E. Utami, and S. Raharjo, “Analisis Sentiment Twitter Terhadap Capres Indonesia 2019 dengan Metode K-NN,” *J. Inf. Politek. Indones. Surakarta*, vol. 5, no. 2, pp. 1–7, 2019.
- [9] H. Lawelai, A. Sadat, and A. Suherman, “Democracy and Freedom of Opinion in Social Media: Sentiment Analysis on Twitter,” *PRAJA J. Ilm. Pemerintah.*, vol. 10, no. 1, pp. 40–48, 2022, doi: 10.55678/prj.v10i1.585.
- [10] B. Haryanto, Y. Ruldeviyani, F. Rohman, T. N. Julius Dimas, R. Magdalena, and F. Muhamad Yasil, “Facebook analysis of community sentiment on 2019 Indonesian presidential candidates from Facebook opinion data,” in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2019, pp. 715–722. doi: 10.1016/j.procs.2019.11.175.
- [11] B. Delvika, N. Abror, and U. R. Gurning, “Perbandingan AlgoritmaNBC dan C4. 5 Dalam Analisa Sentimen Pemilihan Presiden 2024 Pada Twitter: Comparison of the NBC and C4. 5 Algorithms in Sentiment ...,” *SENTIMAS Semin. Nas.*, pp. 41–48, 2023, [Online].
- [12] I. Rifky Hendrawan, E. Utami, A. Dwi Hartanto, and H. Cipta, “Edukatif: Jurnal Pendidikan Informatika Perbandingan Algoritma Naïve Bayes dan XGBoost pada Klasifikasi Teks Ulasan Produk Lokal,” vol. 6, no. 1, pp. 143–149, 2022, doi: 10.29408/edumatic.v6i1.5.
- [13] A. N. Rachmi, “Implementasi Metode Random Forest Dan Xgboost Pada Klasifikasi Customer Churn,” pp. 1–101, 2020.
- [14] I. R. Hendrawan, E. Utami, and A. D. Hartanto, “Comparison of Naïve Bayes Algorithm and XGBoost on Local Product Review Text Classification,” *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 143–149, Jun. 2022, doi: 10.29408/edumatic.v6i1.5613.
- [15] R. Dwiyanaputra and A. Aranta, “Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Kebijakan Penerapan Ppkm Di Media Sosial Twitter Dengan Menggunakan Metode Xgboost,” p. 10, 2021.
- [16] M. Nur, A. Singgih, P. S. Statistika, and U. I. Indonesia, “No Title,” pp. 0–1, 2022.
- [17] G. Fatouros, J. Soldatos, K. Kouroumali, and G. Makridis, “Machine Learning with Applications Transforming sentiment analysis in the financial domain with ChatGPT,” *Mach. Learn. withAppl.*, vol. 14, no. October, p. 100508, 2023, doi: 10.1016/j.mlwa.2023.100508.
- [18] M. S. M. Suhaimin, “No Title,” *J. King Saud Univ. – Comput. Inf.Sci.* 35 101776, vol. 1319–1578, p. 25, 2023, [Online]. Available: <https://pdf.sciencedirectassets.com/280416/1-s2.0-S1319157823X0010X/1-s2.0-S1319157823003300/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEAAaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCI EBRfnnMkb2j8ut2p46cc2y6emk9Jl4srBYEgaVRmPS%252FAiE AtKpadf9qZgbW0vxfuG0Fxr2CXU8iGh9M9VZ6T36r%25>
- [19] Y. Nurtikasari, Syariful Alam, and Teguh Iman Hermanto, “Analisis Sentimen Opini Masyarakat Terhadap Film Pada Platform Twitter Menggunakan Algoritma Naive Bayes,” *INSOLOGI J. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 4, pp. 411–423, 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i4.770.