

PENERAPAN NAÏVE BAYES UNTUK EVALUASI SENTIMEN PENGGUNA TERHADAP APLIKASI M-PAJAK DI PLAYSTORE

Erna Oktaviani¹, Rini Astuti², Willy Prihartono³, Ryan Hamonangan⁴

^{1,3,4}Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

Jl. Perjuangan No. 10B Karyamulya, Kesambi, Kota Cirebon

²Sistem Informasi, STMIK LIKMI Bandung

Jl. Ir H. Juanda No. 96 Lebakgede, Coblong, Bandung

Email : ¹ernaoktav15@gmail.com, ²riniastuti@likmi.ac.id, ³willy@ikmi.ac.id,

⁴ryanhomonangan00@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sentimen pengguna terhadap aplikasi M-Pajak yang tersedia di Google Play Store menggunakan algoritma Naïve Bayes. Proses pengumpulan data dilakukan dengan teknik web scraping, menghasilkan 1000 ulasan pengguna. Dari 1.000 ulasan tersebut, 900 bersentimen negatif, 55 positif, dan 45 netral. Data ini dianalisis melalui tahapan *Knowledge Discovery in Databases (KDD)*, mencakup *preprocessing* data seperti *tokenize*, *transform case*, *filter stopword* dan *token by length*. Algoritma Naïve Bayes diterapkan untuk mengklasifikasikan sentimen ke dalam kategori positif dan negatif. Pengujian evaluasi model dilakukan menggunakan *cross validation*, *10 k-fold stratified sampling* dengan total 669 data, yang terdiri atas 630 data berlabel negatif dan 39 data berlabel positif. Model yang dihasilkan menunjukkan akurasi sebesar 89,84%. Hasil analisis mengungkap dominasi ulasan negatif, yang disebabkan oleh masalah teknis seperti error aplikasi, waktu respons yang lambat, dan antarmuka pengguna yang kurang intuitif. Penelitian ini merekomendasikan pengembang aplikasi untuk meningkatkan kinerja teknis dan desain antarmuka pengguna guna meningkatkan pengalaman dan kepuasan pengguna, sehingga mendukung penerimaan aplikasi yang lebih baik di masa depan.

Keywords: Naïve Bayes, M-Pajak, Analisis Sentimen, Play Store.

ABSTRACT

This study aims to evaluate user sentiment towards the M-Pajak application available on the Google Play Store using the Naïve Bayes algorithm. The data collection process is carried out using web scraping techniques, resulting in 1000 user reviews. Of the 1,000 reviews, 900 are negative, 55 are positive, and 45 are neutral. This data is analyzed through the Knowledge Discovery in Databases (KDD) stage, including data preprocessing such as tokenize, transform case, stopword filter and token by length. The Naïve Bayes algorithm is applied to classify sentiment into positive and negative categories. The model evaluation test was carried out using cross validation, 10 k-fold stratified sampling with a total of 669 data, consisting of 630 negatively labeled data and 39 positively labeled data. The resulting model showed an accuracy of 89.84%. The results of the analysis revealed a predominance of negative reviews, which were caused by technical issues such as app crashes, slow response times, and a less intuitive user interface. This study recommends application developers to improve technical performance and user interface design to improve user experience and satisfaction, thereby supporting better application acceptance in the future.

Keywords: Naïve Bayes, M-Pajak, Sentiment Analysis, Play Store.

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi informatika telah mengalami kemajuan yang pesat, mengubah cara kita berkomunikasi dan memperoleh informasi. Di era digital saat ini, data yang dihasilkan oleh pengguna menjadi sumber informasi yang sangat berharga, baik untuk tujuan bisnis, penelitian, maupun pembuatan kebijakan[1]. Pemanfaatan data yang efektif juga bisa meningkatkan efisiensi dalam pelayanan publik, seperti dalam pengelolaan pajak yang dilakukan oleh Direktorat Jenderal Pajak (DJP). Salah satu inovasi dalam pengelolaan pajak yang didorong oleh perkembangan teknologi adalah aplikasi M-Pajak.

M-Pajak adalah aplikasi resmi yang diperkenalkan oleh Direktorat Jenderal Pajak (DJP) untuk mempermudah Wajib Pajak (WP) dalam memenuhi kewajiban perpajakannya. Aplikasi ini untuk WP mengakses berbagai layanan dengan lebih praktis, seperti melaporkan Surat Pemberitahuan Tahunan (SPT), melakukan pembayaran pajak, serta memperoleh informasi seputar perpajakan tanpa perlu mengunjungi kantor pajak secara langsung. Ulasan pengguna berperan sebagai referensi yang dapat diandalkan untuk menilai performa aplikasi, karena ulasan mencerminkan pengalaman nyata dari pengguna yang telah menggunakan aplikasi tersebut[2].

Penilaian ulasan pengguna M-Pajak dapat dilakukan menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*. Algoritma ini merupakan metode pembelajaran mesin yang kuat dan digunakan dalam tugas klasifikasi serta pemodelan prediktif. Algoritma *Naïve Bayes* bersifat sederhana dan cepat dalam memprediksi kelas dari kumpulan data sampel serta menunjukkan kinerja yang baik dalam prediksi multi-kelas[3].

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi sentimen pengguna terhadap aplikasi M-Pajak dengan menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang persepsi pengguna, sehingga dapat menjadi dasar untuk perbaikan dan pengembangan aplikasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Peneliti terdahulu menggunakan data dari Twitter yang diambil melalui *crawling API* dengan kata kunci "Pinjaman Online". Metode analisis yang digunakan adalah *Naïve Bayes*, setelah data menjalani tahap preprocessing teks. Pembobotan dilakukan dengan metode *TF-IDF* untuk meningkatkan kualitas analisis. Hasil penelitian menunjukkan adanya sentimen positif dan negatif dalam setiap tweet terkait Pinjaman Online. Dari 2931 data yang diambil, setelah preprocessing, tersedia 2912 data untuk analisis. Sentimen negatif tercatat sebanyak 68,61% (1998 data), sementara sentimen positif sebanyak 31,39% (914 data). Model *Naïve Bayes* mencapai akurasi 80% dalam menganalisis sentimen terkait Pinjaman Online. Hal ini menunjukkan bahwa ulasan negatif lebih banyak muncul dibandingkan dengan yang positif[4].

Fokus penelitian ini adalah mengevaluasi sentimen pengguna terhadap aplikasi M-Pajak di Play Store dengan menerapkan algoritma *Naïve Bayes* sebagai metode klasifikasi data ulasan. Pendekatan ini didasarkan pada tinjauan pustaka yang mengidentifikasi pentingnya analisis sentimen dalam memahami persepsi pengguna terhadap aplikasi. Peneliti terdahulu telah menunjukkan keberhasilan algoritma *Naïve Bayes* dalam menganalisis sentimen pada aplikasi.

a. Pre-Processing

Preprocessing adalah tahap awal dalam analisis data yang bertujuan untuk mempersiapkan data agar dapat digunakan dengan baik oleh model klasifikasi. *Pre-processing* yang baik dapat meningkatkan kualitas model dan hasil analisis sentimen secara signifikan, karena mengurangi noise dan memastikan hanya data yang relevan yang digunakan dalam klasifikasi[4]. Tahapan *pre-processing* melibatkan berbagai langkah, seperti *tokenize*, *transform case*, *filter stopword* dan *token by length*. Dengan melakukan langkah-langkah ini, data yang digunakan dalam klasifikasi menjadi lebih bersih dan siap untuk diproses.

b. Data Mining

Data mining adalah inti dari proses *Knowledge Discovery in Databases (KDD)*, di mana algoritma *Naïve Bayes* diterapkan untuk mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna. Proses ini mengungkap sentimen dan mengukur kinerja model menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, dan recall[5]. Akurasi menunjukkan seberapa tepat model dalam memprediksi sentimen, sementara itu presisi mengukur ketepatan prediksi terhadap sentimen positif atau negatif. Kemudian Recall mengukur kemampuan model dalam menangkap seluruh sentimen yang relevan. Dengan menggunakan ketiga metrik ini, kinerja model *Naïve Bayes* dapat dievaluasi dan ditingkatkan lebih lanjut untuk memberikan hasil yang lebih optimal.

c. Naïve Bayes

Naïve Bayes adalah metode berbasis probabilitas yang sering digunakan untuk analisis sentimen, karena mampu mengelola data teks dengan berbagai kategori sentimen[6]. Naïve Bayes terbukti efektif dalam mengklasifikasikan teks dan dapat menghasilkan hasil yang tepat meskipun bekerja dengan data yang besar dan kompleks. Metode ini juga terkenal karena kemudahan penerapannya, yang memungkinkan para peneliti dan praktisi untuk menggunakannya dengan mudah. Selain itu, Naïve Bayes unggul dalam menangani data berdimensi tinggi, seperti teks, tanpa membutuhkan waktu komputasi yang lama. Kecepatan pemrosesan yang tinggi membuat Naïve Bayes sangat cocok untuk aplikasi yang memerlukan pemrosesan waktu nyata, di mana efisiensi sangat diperlukan. Dalam analisis sentimen, Naïve Bayes mampu menangani ulasan atau komentar dalam jumlah besar secara cepat dan akurat. Oleh karena itu, metode ini banyak diterapkan di berbagai bidang, seperti analisis media sosial, klasifikasi email spam, dan deteksi opini dalam teks.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Dataset penelitian ini diperoleh dari ulasan aplikasi M-Pajak di Google Play Store melalui proses web scraping. Proses pengumpulan data dilakukan dengan hanya memilih ulasan yang relevan dan ditulis dalam bahasa Indonesia. Data meliputi *username*, *score*, *at*, dan *content*. Rentang waktu pengambilan data dimulai dari 04 Juni 2021 hingga 9 Oktober 2024. Dataset ini bertujuan memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai pengalaman, persepsi, dan tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi M-Pajak.

3.2 Teknik Pengambilan Data

Pengumpulan data ulasan aplikasi M-Pajak dilakukan dengan web scraping menggunakan platform Google Colab. Tahap awal melibatkan observasi aplikasi di Google Play Store untuk mendapatkan informasi dasar seperti rating dan jumlah ulasan. *ID* aplikasi kemudian digunakan untuk pengambilan data. Selanjutnya menginstal *google-play-scraper* di Google Colab dan mengatur parameter pengambilan data, seperti jumlah ulasan, bahasa (Bahasa Indonesia), dan relevansi. Data yang dikumpulkan meliputi *username*, *score*, *at*, dan *content*, kemudian disimpan dalam format CSV untuk analisis lebih lanjut.

3.3 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, proses *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* diterapkan untuk menganalisis sentimen pengguna terhadap aplikasi M-Pajak melalui ulasan di Google Play Store. Pada gambar 1. menunjukan Proses *KDD* yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Proses *KDD*

Proses *Knowledge Discovery in Database (KDD)* dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

1. *Selection* (Pemilihan Data)

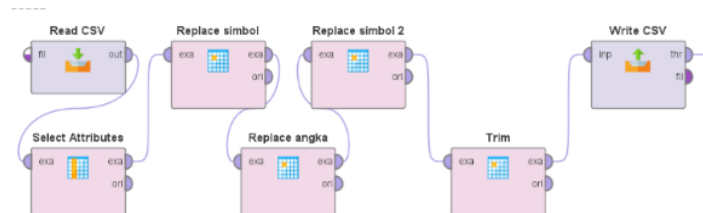
- Data relevan yang dikumpulkan menggunakan teknik scraping.
2. *Preprocessing* adalah tahap mempersiapkan data untuk analisis lebih lanjut dan memastikan bahwa hanya informasi yang relevan yang digunakan[7].
 3. *Transformation* adalah data yang diubah menjadi format yang sesuai untuk analisis teks.
 4. Data Mining
Pada tahap ini, model Naïve Bayes diterapkan untuk mengklasifikasikan data menjadi kategori sentimen positif dan negatif berdasarkan ulasan pengguna. Proses ini membantu mengekstrak pola dari data yang ada[8].
 5. Evaluasi adalah kinerja model dievaluasi dengan membandingkan hasil prediksi dengan data asli menggunakan metrik tersebut[5].

4. PEMBAHASAN

4.1 Selection

1) Cleansing

Data dibersihkan dengan *Read CSV* untuk membaca data, diikuti dengan *Select Attributes* untuk memilih kolom *content*. *Operator Replace* digunakan untuk menghapus angka dan simbol, sementara *Trim* menghapus spasi berlebih. Hasilnya disimpan dengan *Write CSV*. Proses *Cleansing* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Proses *Cleansing*

Pada tabel 1 menunjukkan hasil data yang telah dibersihkan untuk memastikan hanya informasi yang relevan yang dipertahankan. Data tersebut telah diolah untuk menghilangkan elemen-elemen tidak penting, seperti karakter spesial, spasi yang tidak diperlukan.

Tabel 1. Hasil Cleansing

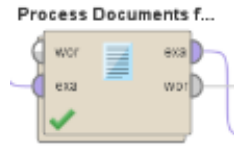
content
ini gimana mau bayar pajak kok malah gak bisa nanti gak bayar pajak dikejar orang pajak dan kena denda sudah bayar aja masih dipermasalahan apalagi gak bayar konyol emang king indo ini
gimana sih web nya aneh banget pajak doang gede bikin web kaya gitu aja gabisa
developer nya gak kerja apa gmn sih bikin aplikasi kok gini
kebanyakan korupsi kali sampe aplikasi nya aj kaya sampah kaga aktif lemot dan sebagainya
bapak mau bayar pajak lebih efisien aja susah kayak rakyat yg butuh banget ama ni negara males dah

2) Pelabelan

Pelabelan sentimen dilakukan secara manual. Dari 1000 ulasan yang terkumpul, 900 ulasan negatif, 55 positif, dan 45 netral. Pengklasifikasian fokus sentimen positif dan negatif. Ulasan netral dibuang dalam analisis sentimen karena tidak memberikan informasi yang jelas mengenai sentimen pengguna[9].

4.2 Pre-Processing

Pada operator ini data teks yang dikumpulkan diproses melalui beberapa langkah, seperti *tokenize*, *transform case*, *filter stopwords* dan *token by length*. Dan di tahap ini, pembobotan kata dilakukan menggunakan *TF-IDF*. Pada gambar 4 Memperllihatkan operator *Proces Document From Data*.



Gambar 3. Pre-Processing

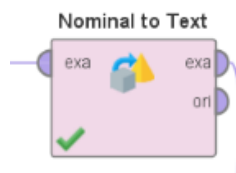
Tabel yang ditampilkan pada tabel 2. Menunjukkan hasil pemrosesan data berupa frekuensi kemunculan kata-kata dalam dataset. Setiap kata yang tercantum dalam tabel diidentifikasi dengan atribut seperti *Total Occurrences*, *Document Occurrences*, serta jumlah kemunculan kata dalam kategori Negatif dan Positif. Data ini menggambarkan distribusi kata-kata yang muncul dalam ulasan.

Tabel 2. Hasil *Proces Document From Data*

Word	Attribute Name	Total Occurrences	Document Occurrences	Negatif	Positif
abal	abal	1	1	1	0
abala	abala	1	1	1	0
abis	abis	6	6	6	0
adakan	adakan	1	1	1	0
admin	admin	11	10	10	1
administrator	administrator	1	1	1	0

4.3 Transformation

Tahap ini merupakan proses mengubah data nominal menjadi teks[10]. Operator *nominal to text* dapat mengonversi nilai-nilai numerik atau kategori menjadi representasi teks yang lebih mudah diinterpretasikan. Dengan cara ini, data yang awalnya berupa angka atau kategori dapat diubah menjadi format yang lebih deskriptif. *Operator Nomonal To text* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 4. Operator *Nominal to Text*

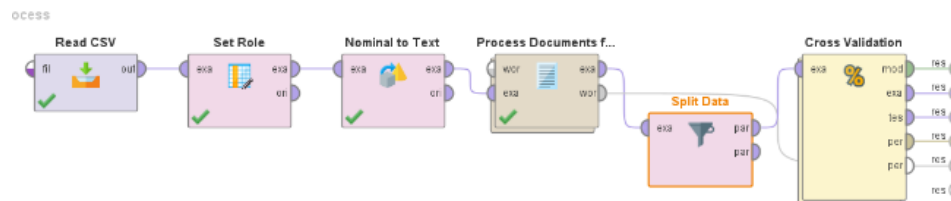
Pada tabel 3 menunjukkan hasil data sentimen yang telah berhasil diubah menjadi label teks melalui proses *Nominal to Text*. Tabel yang ada menggambarkan hasil analisis sentimen, di mana prediksi sentimen untuk setiap ulasan telah dikategorikan sebagai positif atau negatif, lengkap dengan tingkat kepercayaan (*confidence*) untuk masing-masing kategori.

Tabel 3. Hasil *Operator Nomonal to Text*

Row No.	Sentiment	Prediction (Sentiment)	Confidence (Positif)	Confidence (Negatif)	Text
1	negatif	negatif	0	1	aplikasi jelasin efin gagal
2	negatif	negatif	0	1	bikin billing nomor efin billingnya ngg...
3	negatif	negatif	0	1	aplikasi ruwet betulin aplikasinya ...
4	negatif	negatif	0	1	aplikasi mohon perbaiki suka force...
5	negatif	negatif	0	1	kalo butuh males instal download...

4.4 Data Mining

Model *Naïve Bayes* diterapkan dengan menggunakan *Read CSV* untuk memuat data dan label sentimen diubah dengan *Set Role*. Selanjutnya, *Nominal to Text* untuk mengubah atribut menjadi format teks, dan *Document from Data* melibatkan proses seperti *Tokenize*, *transform case*, *Stopword*, serta *filter token (by length)*. Setelah itu, data dibagi 70% untuk pelatihan dan 30% untuk pengujian. Kemudian diuji menggunakan *Cross Validation*. Proses *Naïve Bayes* dapat dilihat pada gambar 8.

Gambar 5. Proses *Naïve Bayes*

4.5 Evaluasi

Tahap ini bertujuan mengevaluasi model *Naïve Bayes* dengan *Cross Validation*, menggunakan *Apply Model* dan *Performance* untuk mengukur kinerja model. Proses *Cross Validation* dapat dilihat pada gambar 9.

Gambar 6. Proses *Cross Validation*

Pengujian evaluasi model dilakukan menggunakan 10 *k-fold stratified sampling* dengan total 669 data, yang terdiri atas 630 data berlabel negatif dan 39 data berlabel positif. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model berhasil mencapai akurasi sebesar 89,84%.

Tabel 4. Hasil Akurasi

	true negatif	true positif	class precision
pred. negatif	591	29	95.32%
pred. positif	39	10	20.41%
class recall	93.81%	25.64%	

accuracy : 89.84%+/-3.84 (micro average: 89.84 %)

Pada tabel 4. Menunjukkan hasil *Confusion Matrix* yang di dominasi klasifikasi negatif. Model mengidentifikasi 591 ulasan negatif dengan *precision* 95,32%, namun hanya 10 ulasan positif dengan *precision* 20,41% dan *recall* 25,64%. Berdasarkan Tabel 3 menunjukan dominasi sentimen negatif disebabkan oleh masalah teknis seperti error, waktu respons lambat, dan antarmuka yang tidak intuitif.

Tahap berikutnya, peneliti menerapkan perhitungan manual menggunakan *Confusion Matrix* sebagai dasar untuk menghitung nilai akurasi, presisi, dan recall. Adapun rumus dari *Confusion Matrix* dapat dilihat sebagai berikut.

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} = \frac{10+591}{10+591+39+29} = \frac{601}{669} = 89.84 \% \quad (1)$$

$$\text{Pecision} = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{10}{10+39} = \frac{10}{49} = 20.41\% \quad (2)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{10}{10+29} = \frac{10}{39} = 25.64\% \quad (3)$$

Keterangan:

TP = True Positive

TN = True Negative

FP = False Positive

FN = False Negative

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, algoritma Naïve Bayes terbukti mampu memberikan akurasi tinggi dalam analisis sentimen ulasan pengguna aplikasi M-Pajak, dengan tingkat akurasi mencapai 89,84%. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar ulasan cenderung bernada negatif, mengindikasikan adanya yang mengindikasikan adanya tantangan teknis seperti error aplikasi, respons lambat, dan antarmuka yang kurang intuitif. Keluhan-keluhan ini menunjukkan ketidakpuasan pengguna terhadap performa aplikasi. Proses preprocessing data dapat meningkatkan kualitas analisis sentimen. Temuan ini memberikan rekomendasi kepada pengembang aplikasi untuk memperbaiki kinerja teknis dan meningkatkan pengalaman pengguna guna meningkatkan penerimaan aplikasi di masa mendatang.

5.2 Saran

Penelitian di masa mendatang sebaiknya menggunakan dataset yang lebih besar untuk meningkatkan akurasi representasi sentimen. Keberagaman data juga perlu diperhatikan agar hasil analisis mencerminkan opini pengguna secara lebih menyeluruh. Selain itu, pengujian dengan algoritma lain sangat dianjurkan untuk mendapatkan perbandingan performa yang lebih komprehensif. Algoritma alternatif dapat memberikan perspektif baru dalam proses klasifikasi sentimen. Dengan mencoba metode lain, hasil penelitian dapat menunjukkan pendekatan yang paling efektif. Langkah ini juga akan membantu memahami kelemahan dan kelebihan algoritma Naïve Bayes secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. Sitorus and I. Zufria, "Application of the Naïve Bayes Algorithm in Sentiment Analysis of Using the Shopee Application on the Play Store," *Digit. Zo.*, vol. 15, no. 1, pp. 53–65, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v15i1.19828>
- [2] A. Komarudin and A. M. Hilda, "Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Identitas Kependudukan Digital Pada Play Store Menggunakan Metode Naïve Bayes," *Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 28–36, 2024, doi: 10.31294/coscience.v4i1.2955.
- [3] D. Purnamasari *et al.*, *Pengantar Metode Analisis Sentimen*. Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina,

- Depok Jawa Barat Indonesia 16424: Penerbit Gunadarma, 2023.
- [4] M. I. Ghozali, W. H. Sugiharto, and A. F. Iskandar, "Analisis Sentimen Pinjaman Online Di Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 1340–1348, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.936.
 - [5] Eviyanti, B. Irawan, and A. Bahtiar, "Penggunaan Algoritma Naïve Bayes Dalam Menganalisis Sentimen Ulasan Aplikasi Adakami Di Google Play Store," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 6, pp. 3879–3885, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i6.8272.
 - [6] W. Purbaratri, H. D. Purnomo, D. Manongga, I. Setyawan, and H. Hendry, "Sentiment Analysis of e-Government Service Using the Naive Bayes Algorithm," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 23, no. 2, pp. 441–452, 2024, doi: 10.30812/matrik.v23i2.3272.
 - [7] N. Umar and M. Adnan Nur, "Application of Naïve Bayes Algorithm Variations On Indonesian General Analysis Dataset for Sentiment Analysis," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 6, no. 4, pp. 585–590, 2022, doi: 10.29207/resti.v6i4.4179.
 - [8] P. G. Aryanti and I. Santoso, "Analisis Sentimen Pada Twitter Terhadap Mobil Listrik Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *IKRA-ITH Inform. J. Komput. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 133–137, 2023, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/2821>
 - [9] S. A. H. Bahtiar, C. K. Dewa, and A. Luthfi, "Comparison of Naïve Bayes and Logistic Regression in Sentiment Analysis on Marketplace Reviews Using Rating-Based Labeling," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 3, pp. 915–927, 2023, doi: 10.51519/journalisi.v5i3.539.
 - [10] M. K. Insan, U. Hayati, and O. Nurdian, "Analisis Sentimen Aplikasi Brimo Pada Ulasan Pengguna Di," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 478–483, 2023.