



Analisis Sentimen Aplikasi Mobile JKN di Google Play Store Menggunakan Algoritma Naive Bayes

Luthfi Eka Naufal*, Nurhadi Surojudin, Irfan Afriantoro

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Univeritas Pelita Bangsa, Bekasi

Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Cikarang Sel., Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, Indonesia

Email: ¹*lthfien1997@mhs.pelitabangsa.ac.id, ²nurhadi@pelitabangsa.ac.id, ³irfanafriantoro@pelitabangsa.ac.id

Email Penulis Korespondensi: lthfien1997@mhs.pelitabangsa.ac.id

Submitted: 01/07/2025; Accepted: 22/07/2025; Published: 22/07/2025

Abstrak—Kesehatan merupakan hak asasi manusia yang harus dipenuhi oleh negara, salah satunya melalui program Jaminan Kesehatan Nasional-Kartu Indonesia Sehat (JKN-KIS) yang dikelola oleh BPJS Kesehatan. Untuk mendukung layanan tersebut, BPJS Kesehatan meluncurkan aplikasi Mobile JKN pada tahun 2017. Namun, dalam implementasinya, aplikasi ini masih menghadapi berbagai masalah teknis yang memengaruhi kepuasan dan pengalaman pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen pengguna terhadap aplikasi Mobile JKN dengan menerapkan metode klasifikasi Naive Bayes. Data yang digunakan berasal dari 10.000 ulasan pengguna di Google Play Store pada periode April hingga Juni 2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar ulasan bersifat positif (64%), diikuti oleh ulasan negatif (32,61%), dan netral (3,39%). Model Naive Bayes yang digunakan menunjukkan performa sangat baik dengan akurasi mencapai 91,3%, nilai Area Under Curve (AUC) sebesar 0,985, serta presisi dan recall yang seimbang. Meskipun demikian, klasifikasi terhadap ulasan netral masih belum optimal karena sifatnya yang ambigu. Penelitian ini memberikan masukan yang berguna bagi BPJS Kesehatan untuk memperbaiki kualitas layanan aplikasi Mobile JKN dan meningkatkan kepuasan pengguna.

Kata Kunci: Mobile JKN; Analisis Sentimen; Naive Bayes; Ulasan Pengguna; Google Play Store; Data Mining

Abstract—Health is a human right that must be fulfilled by the state, one of which is through the National Health Insurance-Kartu Indonesia Sehat (JKN-KIS) program managed by BPJS Kesehatan. To support the service, BPJS Kesehatan launched the Mobile JKN application in 2017. However, in its implementation, this application still faces various technical issues that affect user satisfaction and experience. This study aims to analyze user sentiment towards the Mobile JKN application by applying the Naive Bayes classification method. The data used comes from 10,000 user reviews on the Google Play Store in the period April to June 2024. The analysis results show that most reviews are positive (64%), followed by negative reviews (32.61%), and neutral (3.39%). The Naive Bayes model used showed excellent performance with an accuracy of 91.3%, an Area Under Curve (AUC) value of 0.985, and balanced precision and recall. However, the classification of neutral reviews is still not optimal due to their ambiguous nature. This research provides useful input for BPJS Kesehatan to improve the quality of JKN Mobile application services and increase user satisfaction.

Keywords: Mobile JKN; Sentiment Analysis; Naive Bayes; User Reviews; Google Play Store; Data Mining

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan salah satu hak asasi manusia yang harus dijamin oleh negara dalam rangka meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat. Untuk mencapai tujuan ini, pemerintah Indonesia mendirikan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan, yang bertanggung jawab atas pelaksanaan program Jaminan Kesehatan Nasional-Kartu Indonesia Sehat (JKN-KIS). Dengan iuran yang dibayarkan oleh pemerintah, program ini memberikan jaminan kesehatan dan perlindungan bagi masyarakat [1]. Sampai Mei 2024, 271,2 juta orang, atau sekitar 97% dari populasi Indonesia, terdaftar sebagai peserta program JKN[2]. Hal ini menunjukkan cakupan layanan kesehatan yang sangat luas, tetapi menimbulkan tantangan khusus untuk menyediakan layanan dengan cara yang efektif dan berkualitas tinggi.

Pada tahun 2017, BPJS Kesehatan meluncurkan aplikasi Mobile JKN untuk mengatasi kendala digitalisasi pelayanan kesehatan[2]. Peserta JKN dapat mengakses layanan melalui perangkat seluler melalui aplikasi ini, seperti pembayaran iuran, perubahan data kepesertaan, kartu digital, dan pemindahan Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP)[3]. Aplikasi ini dapat diunduh di Google Play Store, yang juga menawarkan pengguna penilaian dan ulasan tentang pengalaman penggunaan aplikasi.

Namun demikian, beberapa masalah yang sering dikeluhkan pengguna di kolom ulasan Play Store masih belum diselesaikan. Beberapa pengguna mengatakan bahwa ada masalah seperti kesalahan aplikasi,[4] tidak dapat digunakan jika aplikasi belum diperbarui, atau bahkan tidak dapat log in meskipun telah menggunakan versi terbaru. Seperti yang ditunjukkan oleh kekurangan ini, layanan aplikasi masih perlu ditingkatkan[5]. Untuk membantu BPJS Kesehatan memperbaiki aplikasinya agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna, masalah tersebut penting untuk dievaluasi secara menyeluruh[6].

Analisis sentimen, atau sentiment analysis, adalah metode yang dapat digunakan untuk mengukur bagaimana pengguna melihat aplikasi. Peneliti dapat mengevaluasi opini masyarakat berdasarkan ulasan teks dan mengkategorikannya ke dalam kategori positif, netral, atau negatif melalui analisis ini. Banyak orang telah menggunakan metode ini untuk menilai layanan publik yang bergantung pada aplikasi digital. Karena kemampuan untuk menangani data besar dan menghasilkan model klasifikasi yang efektif, metode Naive Bayes Classifier (NBC) telah menjadi salah satu metode klasifikasi teks yang paling populer dalam konteks ini.



Teorema Bayes adalah dasar metode Naive Bayes, yang menganggap setiap fitur berbeda satu sama lain. Terlepas dari kenyataan bahwa asumsi ini sangat kuat, metode ini memungkinkan proses klasifikasi yang sederhana dan cepat, dan cukup efektif meskipun menggunakan data latih yang relatif kecil. Selain itu, metode ini dikenal memiliki kinerja yang stabil bahkan dalam kasus klasifikasi dengan dimensi fitur yang sangat besar.

Penelitian-penelitian terdahulu telah mengkaji analisis sentimen terhadap aplikasi digital menggunakan metode ini. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Roiqah et al.[7], mereka menyelidiki aplikasi Mobile JKN dengan menggunakan pendekatan kombinasi Lexicon-Based dan Naive Bayes. Hasilnya menunjukkan bahwa metode Naive Bayes memiliki akurasi 94,75% lebih besar daripada metode Lexicon-Based. Annisa[8] membandingkan algoritma NBC dan K-Nearest Neighbor (KNN) dengan ulasan JKN Mobile yang dikumpulkan dari Play Store. Kata-kata dengan sentimen dominan seperti "mudah", "bantu", "susah", dan "daftar" ditemukan juga, meskipun KNN lebih baik dalam penelitian.

Selanjutnya, Nurzaman et al.[9] menerapkan metode NBC terhadap ulasan aplikasi Threads. Dari 837 ulasan, NBC mampu menghasilkan akurasi sebesar 73% dan recall sebesar 99%, menunjukkan kekuatan algoritma dalam mengenali sentimen meskipun datanya cukup berbeda. Penelitian ini memperkuat kemungkinan NBC untuk mengklasifikasikan teks berdasarkan opini. NBC lebih cepat komputasi daripada KNN, menurut penelitian tambahan oleh Syafrizal et al.[10] terhadap aplikasi PLN Mobile. Namun, nilai precision dan recall NBC masih kurang. Visualisasi data dengan cloud kata membantu menemukan kata-kata yang mendominasi setiap kategori sentimen.

Sedangkan, menurut Syafi'i et al.,[11] algoritma NBC diterapkan untuk ulasan aplikasi Dana. Mereka menemukan bahwa dengan rasio pelatihan data 80:20, akurasi tertinggi dapat dicapai meskipun tingkat precision dan recall hampir nol. Hal ini menunjukkan bahwa mengklasifikasikan data dengan polaritas netral yang dominan atau ambigu adalah tantangan. Kemudian, ada Winoto et al.[12], yang melakukan penelitian untuk membandingkan NBC dan KNN terhadap aplikasi Duolingo dan menemukan bahwa NBC memiliki akurasi sebesar 92% lebih tinggi daripada KNN. Studi ini menunjukkan bahwa NBC masih relevan dan efektif dalam menilai sentimen ulasan aplikasi berbasis teks.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut, terdapat beberapa gap yang belum sepenuhnya terjawab. Pertama, penelitian yang sebagian besar membandingkan algoritma tetapi tidak memvisualisasikan hasil dalam bentuk informasi strategis yang dapat langsung dipertimbangkan oleh pengelola layanan. Kedua, belum ada penelitian yang secara spesifik melakukan klasifikasi sentimen terhadap ulasan aplikasi Mobile JKN dengan fokus pada analisis persepsi pengguna pasca peningkatan jumlah pengguna dan pembaruan aplikasi hingga tahun 2024. Ketiga, tidak banyak orang yang menilai kualitas klasifikasi dengan mengintegrasikan pre-processing teks yang mendalam atau pembagian data yang bervariasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN yang tersedia di Google Play Store dengan menggunakan metode Naive Bayes Classifier. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran umum mengenai persepsi masyarakat terhadap performa dan kualitas layanan aplikasi Mobile JKN[13]. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi bagi BPJS Kesehatan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan layanan digital mereka, serta menjadi dasar dalam meningkatkan kualitas aplikasi secara lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data numerik dengan pendekatan matematis atau teknik statistik[14]. Penelitian ini memanfaatkan data dokumenter atau data sekunder, yang merujuk pada data yang dapat diperoleh dari sumber yang sudah ada atau dalam bentuk arsip dokumentasi. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 10.000 data dari bulan April hingga Juni 2024, yang diambil dari komentar-komentar ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN di Google Play Store. Pemanfaatan data sekunder ini memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis secara efisien tanpa perlu melakukan pengumpulan data primer melalui survei atau wawancara.

Dalam metodologi penelitian ini terdapat tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN[15]. Bagian ini mencakup penjabaran lengkap mulai dari perencanaan, pengumpulan data, pemilihan metode analisis, hingga evaluasi model yang digunakan[16]. Metodologi yang digunakan dirancang untuk mendukung tercapainya tujuan penelitian secara efektif, dengan pendekatan berbasis data kuantitatif dan pemanfaatan teknologi analisis data teks. Adapun teknik utama yang diterapkan dalam penelitian ini adalah algoritma Naive Bayes Classifier[17], yang dinilai sesuai untuk tugas klasifikasi sentimen berdasarkan ulasan berbasis teks. Penelitian ini juga memanfaatkan perangkat lunak dan keras pendukung yang relevan dalam setiap tahapnya.

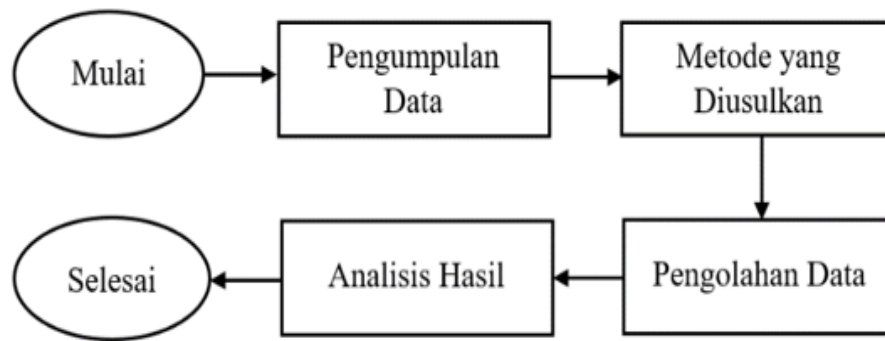
2.1 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah aplikasi Mobile JKN, yaitu sebuah platform layanan digital yang dikembangkan oleh BPJS Kesehatan untuk mempermudah peserta Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) dalam mengakses berbagai

layanan administrasi dan informasi secara daring [18]. Penelitian terkait Mobile JKN berfokus pada efektivitas, penerimaan pengguna, dan inovasi dalam pelayanan kesehatan.[19] Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas aplikasi Mobile JKN dalam meningkatkan kualitas pelayanan BPJS Kesehatan, dan menganalisis pengaruh penggunaan aplikasi terhadap kemudahan akses layanan kesehatan.

2.2 Tahapan Penelitian

Diagram alur tahapan penelitian ini menggambarkan langkah-langkah penelitian dari tahap awal hingga tahap akhir. Diagram ini menyusun setiap langkah untuk menunjukkan bagaimana data dikumpulkan, diproses, dianalisis, dan dievaluasi menggunakan pendekatan yang telah direncanakan. Proses ini dimulai dengan mengumpulkan data ulasan pengguna untuk aplikasi Mobile JKN dari Google Play Store. Setelah dibersihkan dan disiapkan, proses pre-processing dilanjutkan dan data diubah menjadi bentuk numerik. Selanjutnya, algoritma Naive Bayes digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen dan tahap evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi kinerja model[20]. Tujuan diagram ini adalah untuk memberikan gambaran mendalam tentang alur kerja penelitian sehingga pembaca dapat memahami proses metodologis yang digunakan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Data
Tahapan ini melibatkan pengumpulan data dari Google Play Store yang berisi komentar ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN. Data yang dikumpulkan mencakup sentimen positif, negatif, dan netral, dengan menggunakan modul library Python, salah satunya adalah Snsrape.
2. Metode yang Diusulkan
Metode yang digunakan dalam penelitian, yaitu metode Naive Bayes yang merupakan algoritma klasifikasi probabilistik yang menggunakan teori Bayes. Naive Bayes efektif dalam memanfaatkan frekuensi dan kombinasi nilai dari data untuk mengestimasi probabilitas kelas atau kejadian. Berikut persamaan Naive Bayes:

$$P(C|X) = \frac{P(X|C)P(c)}{P(x)} \quad (1)$$

Persamaan dalam algoritma Naive Bayes terdiri dari beberapa komponen probabilitas, yaitu: $P(C|X)$ yang merupakan probabilitas suatu kelas C diberikan data X (disebut posterior), $P(X|C)$ adalah probabilitas data X muncul dalam kelas C (likelihood), $P(c)$ merupakan probabilitas awal suatu kelas tanpa melihat data (prior), dan $P(x)$ adalah probabilitas terjadinya data X secara keseluruhan (evidence).[21]

3. Pengolahan Data
Proses ini melibatkan penggunaan aplikasi Orange Data Mining[22] untuk memproses data sesuai dengan langkah-langkah dalam Knowledge Discovery in Database (KDD). Tahapan KDD meliputi: Data Selection: Tahap ini merupakan pengumpulan data yang relevan sesuai dengan perintah yang tertulis dalam modul library Python:
 - a. Pre-processing dan Cleaning Data: Tahap ini bertujuan untuk menyiapkan data komentar ulasan aplikasi Mobile JKN di Google Play Store sebelum analisis dilakukan. Proses ini mencakup pengelompokan kata-kata berdasarkan sentimen positif, negatif, dan netral, serta menghapus tanda baca yang tidak relevan atau mengganggu.
 - b. Transformation: Tahap ini melibatkan konversi data komentar ulasan aplikasi Mobile JKN di Google Play Store ke dalam representasi vektor. Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF), yang digunakan untuk mengukur bobot kata dalam setiap komentar.
 - c. Data Mining: Tahap ini menggunakan metode Naive Bayes dengan software Orange untuk melakukan klasifikasi data dan analisis sentimen[23] yang berisi komentar ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN. Data yang dikumpulkan mencakup sentimen positif, negatif, dan netral.
 - d. Interpretation / Evaluasi: Tahap ini merupakan fase akhir dalam proses KDD. Di tahap ini, hasil analisis diinterpretasi dan dievaluasi, termasuk estimasi dan analisis sentimen terkait tingkat kepuasan pengguna Mobile JKN[24]. Performa model analisis sentimen juga dinilai dengan mengukur akurasi, presisi, recall, dan F1-score.



4. Analisis Hasil

Tahapan ini melibatkan analisis sentimen terkait tingkat kepuasan pengguna Mobile JKN pendekatan Naive Bayes. Hasil analisis sentimen dievaluasi dan diinterpretasikan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna aplikasi Mobile JKN.

2.3 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa perangkat lunak dan perangkat keras untuk mendukung proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis data.

Untuk mendukung kelancaran proses penelitian, diperlukan sejumlah perangkat lunak yang berfungsi dalam berbagai tahapan, mulai dari pengumpulan hingga analisis data. Perangkat lunak ini digunakan untuk menjalankan sistem, mengakses sumber data, mengelola data mentah, serta melakukan pemodelan dan evaluasi sentimen. Daftar perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Perangkat Lunak (Software)

Software	Versi	Fungsi
OS Windows	10	Menjalankan aplikasi dan pengolahan data.
Mozilla Firefox	114.2	Mengakses jurnal dan sumber data daring.
Microsoft Excel	2019	Pengolahan awal, pembersihan, dan penyusunan data.
Orange Data Mining	3.34	Analisis data, visualisasi, klasifikasi, dan evaluasi.

Selain perangkat lunak, penelitian ini juga didukung oleh perangkat keras untuk menjalankan seluruh proses analisis data dengan lancar. Perangkat keras yang digunakan berupa satu unit laptop dengan spesifikasi yang memadai guna memastikan kelancaran dalam menjalankan aplikasi pendukung serta pemrosesan data yang dibutuhkan. Rincian spesifikasinya ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Perangkat Keras (Hardware)

Hardware	Spesifikasi
Processor	Intel Core i3-1215U
RAM	8GB DDR4
SSD	512 GB
VGA	Intel UHD

2.4 Rencana Evaluasi Model

Evaluasi model dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur performa algoritma Naive Bayes dalam mengklasifikasikan sentimen pengguna aplikasi Mobile JKN[25]. Evaluasi dilakukan menggunakan lima metrik utama, yaitu Classification Accuracy (CA), Precision, Recall, F1 Score, dan Area Under the Curve (AUC). Setiap metrik memiliki fungsi dan fokus evaluasi yang berbeda, sebagaimana dirangkum dalam Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Metrik Evaluasi Model Klasifikasi

Metrik Evaluasi	Keterangan
Classification Accuracy (CA)	Mengukur persentase prediksi benar dari seluruh data uji.
Precision	Mengukur ketepatan prediksi pada tiap kelas sentimen.
Recall	Mengukur jumlah data aktual yang berhasil dikenali dengan tepat.
F1 Score	Rata-rata harmonis antara precision dan recall.
Area Under the Curve (AUC)	Menilai kemampuan model membedakan antar kelas sentimen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN di Google Play Store yang telah melalui proses klasifikasi menggunakan algoritma Naive Bayes. Hasil yang diperoleh mencerminkan distribusi sentimen pengguna terhadap layanan yang disediakan, serta efektivitas model dalam mengelompokkan data ke dalam kategori positif, negatif, dan netral. Selain itu, bagian ini juga membahas performa model berdasarkan evaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, F1-score, dan AUC.

3.1 Pengumpulan Data Google Play Store

Tahap awal dalam eksperimen ini adalah pengumpulan 10.000 data ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN dari Google Play Store untuk periode April–Juni 2024. Teknik yang digunakan adalah web scraping dengan bantuan skrip Python dan library Snsrape. Proses crawling data dimulai dengan menginstal library Python seperti google-play-scraper untuk mengambil data ulasan, rating, dan metadata dari Google Play Store. Data kemudian diambil sesuai jumlah yang ditentukan, diverifikasi strukturnya, dan diperiksa jumlahnya. Setelah itu, data diurutkan berdasarkan waktu, disaring untuk mengambil informasi penting seperti Username, Rating, Tanggal, dan Review,

lalu diberi label sentimen (positif, negatif). Terakhir, data disimpan dalam format CSV atau JSON untuk dianalisis lebih lanjut.

3.2 Pre-processing Data

1. Cleaning atau Case Folding

Proses case folding merupakan salah satu tahapan awal dalam preprocessing data teks yang bertujuan untuk menyamakan format huruf dalam seluruh data ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN. Langkah ini penting dilakukan untuk menghindari perbedaan pengenalan kata yang secara bentuk huruf berbeda namun memiliki arti yang sama, seperti dalam **Gambar 2**.

	content	score	Label	text_clean
0	bagus sangat membantu	5	Positif	bagus sangat membantu
1	apk terbaik dan memudahkan dalam mengurus ber...	5	Positif	apk terbaik dan memudahkan dalam mengurus ber...
2	aman saja	4	Positif	aman saja
3	mantap sangat membantu	5	Positif	mantap sangat membantu
4	sering auto logout. dan harus login lagi	2	Negatif	sering auto logout dan harus login lagi

Gambar 2. Proses Case Folding

Pada tahap ini, dilakukan proses pembersihan data (cleaning) terhadap data mentah hasil crawling agar siap untuk dianalisis lebih lanjut. Proses ini meliputi:

- A. Penghapusan Karakter Non-Alfabetik: Menghapus tanda baca dan simbol yang tidak relevan seperti koma, titik, tanda tanya, #, &, dan lainnya.
- B. Normalisasi Teks: Mengubah seluruh teks menjadi huruf kecil untuk menjaga konsistensi format data.
- C. Penghapusan Kata Tidak Penting: Menghapus kata-kata umum seperti kata sambung dan kata depan yang tidak memberikan kontribusi signifikan dalam analisis sentimen.

Hasil dari proses cleaning dan case folding tersebut adalah:

- A. Teks yang telah diubah menjadi huruf kecil
- B. Bebas dari mention, URL, simbol, angka, dan tag retweet
- C. Siap digunakan untuk tahap tokenization, stopword removal, atau modeling dalam analisis teks lebih lanjut.

2. Tokenization

Adalah proses dalam text preprocessing yang bertujuan untuk memecah atau membagi teks ulasan pengguna menjadi unit-unit kata atau token. Dalam konteks penelitian ini, tokenisasi dilakukan terhadap data ulasan aplikasi Mobile JKN, seperti contoh dalam **Gambar 3**.

	content	score	Label	text_clean
0	bagus sangat membantu	5	Positif	bagus sangat membantu
1	apk terbaik dan memudahkan dalam mengurus ber...	5	Positif	apk terbaik dan memudahkan dalam mengurus ber...
2	aman saja	4	Positif	aman saja
3	mantap sangat membantu	5	Positif	mantap sangat membantu
4	sering auto logout. dan harus login lagi	2	Negatif	sering auto logout dan harus login lagi

Gambar 3. Proses Tokenization

- A. Proses ini menghasilkan token dalam bentuk list kata dari teks bersih.
- B. Sangat penting untuk tahapan berikutnya, seperti: Stemming, TF-IDF / Count Vectorizer, Modeling Sentiment atau Klasifikasi

Sehingga hasilnya seperti pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Tokenization

Hasil Case Folding	Hasil Tokenization
terlalu banyak error dan mempersulit pengguna sudah masuk aplikasi dengan proses yang rumit sering error masih tertulis akun belum terverifikasi namun tidak ada cara untuk memperbaiki itu	['terlalu', 'banyak', 'error', 'dan', 'mempersulit', 'pengguna', 'sudah', 'masuk', 'aplikasi', 'dengan', 'proses', 'yang', 'rumit', 'sering', 'error', 'masih', 'tertulis', 'akun', 'belum', 'terverifikasi', 'namun', 'tidak', 'ada', 'cara', 'untuk', 'memperbaiki', 'itu']

3. Remove Stopword

Merupakan proses menghapus kata-kata umum yang tidak memiliki makna penting atau tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman isi ulasan, seperti kata sambung, kata ganti, dan kata bantu. Pada **Gambar 4** remove stopwords dilakukan pada ulasan pengguna aplikasi **Mobile JKN** yang diambil dari Google Play Store, sebagai bagian dari tahap preprocessing data teks sebelum dilakukan analisis sentimen.

	content	score	Label	text_clean
0	bagus sangat membantu	5	Positif	bagus sangat membantu
1	apk terbaik dan memudahkan dalam mengurus ber...	5	Positif	apk terbaik dan memudahkan dalam mengurus ber...
2	aman saja	4	Positif	aman saja
3	mantap sangat membantu	5	Positif	mantap sangat membantu
4	sering auto logout. dan harus login lagi	2	Negatif	sering auto logout dan harus login lagi

Gambar 4. Proses Remove Stopword

Hasil dari Remove Stopword tersebut:

- A. Stopword dihapus agar model atau analisis tidak terganggu oleh kata-kata yang tidak membawa makna penting.
- B. Teks jadi lebih fokus ke kata kunci utama (misal: produk, bagus, layanan, cepat).
- C. Ini berguna sebagai tahap lanjutan sebelum tokenisasi, stemming, atau vectorization.

Pada tahap ini, dilakukan penghilangan kata-kata umum yang tidak memberikan makna signifikan, seperti kata hubung atau preposisi. Hasil dari remove stopwords dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Remove Stopword

Tokenization	Remove Stopword
['terlalu', 'banyak', 'error', 'dan', 'mempersulit', 'pengguna', 'sudah', 'masuk', 'aplikasi', 'dengan', 'proses', 'yang', 'rumit', 'sering', 'error', 'masih', 'terulis', 'akun', 'belum', 'terverifikasi', 'namun', 'tidak', 'ada', 'cara', 'untuk', 'memperbaiki', 'itu']	['banyak', 'error', 'mempersulit', 'pengguna', 'masuk', 'aplikasi', 'proses', 'rumit', 'sering', 'error', 'tertulis', 'akun', 'belum', 'terverifikasi', 'cara', 'memperbaiki']

4. Stemming

Tahap terakhir dalam proses preprocessing data teks sebelum analisis sentimen adalah stemming, yaitu proses mengubah kata berimbuhan ke bentuk dasarnya (root word). Tujuannya adalah untuk menyederhanakan variasi kata agar sistem dapat mengenali makna yang sama meskipun bentuk katanya berbeda, seperti terlihat pada **Gambar 5**.

	content	score	Label	text_clean
0	bagus sangat membantu	5	Positif	bagus sangat membantu
1	apk terbaik dan memudahkan dalam mengurus ber...	5	Positif	apk terbaik dan memudahkan dalam mengurus ber...
2	aman saja	4	Positif	aman saja
3	mantap sangat membantu	5	Positif	mantap sangat membantu
4	sering auto logout. dan harus login lagi	2	Negatif	sering auto logout dan harus login lagi

Gambar 5. Proses Stemming

Hasil kode dari stemming tersebut diatas adalah:

- A. Kolom text_steamindo berisi hasil stemming dari teks yang sebelumnya telah dibersihkan, dihapus stopwords-nya, dan di-tokenisasi.
- B. Kata-kata sudah dikembalikan ke bentuk dasarnya agar lebih seragam dan relevan untuk analisis.
- C. Stemming penting untuk: analisis sentimen, klasifikasi teks, ekstraksi kata kunci

Pada tahap stemming, kata-kata diubah menjadi bentuk dasar atau bentuk kata dasar. Ini menghilangkan imbuhan dan mengelompokkan kata-kata dengan makna dasar yang serupa. Hasil dari stemming dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Stemming

Remove Stopword	Stemming
['banyak', 'error', 'mempersulit', 'pengguna', 'masuk', 'aplikasi', 'proses', 'rumit', 'sering', 'error', 'tertulis', 'akun', 'belum', 'terverifikasi', 'cara', 'memperbaiki']	['banyak', 'error', 'sulit', 'guna', 'masuk', 'aplikasi', 'proses', 'rumit', 'sering', 'error', 'tulisi', 'akun', 'verifikasi', 'cara', 'baik']

3.3 Pelabelan Data

Setelah melalui tahapan preprocessing teks seperti case folding, tokenisasi, remove stopwords, dan stemming, langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah pelabelan data (data labeling) seperti pada **Gambar 6**. Proses ini bertujuan untuk memberikan kategori atau label sentimen terhadap masing-masing ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN, apakah termasuk positif, negatif, atau netral.

	content	score	Label	text_clean
0	bagus sangat membantu	5	Positif	bagus sangat membantu
1	apk terbaik dan memudahkan dalam mengurus ber...	5	Positif	apk terbaik dan memudahkan dalam mengurus ber...
2	aman saja	4	Positif	aman saja
3	mantap sangat membantu	5	Positif	mantap sangat membantu
4	sering auto logout. dan harus login lagi	2	Negatif	sering auto logout dan harus login lagi

Gambar 6. Proses Pelabelan Data

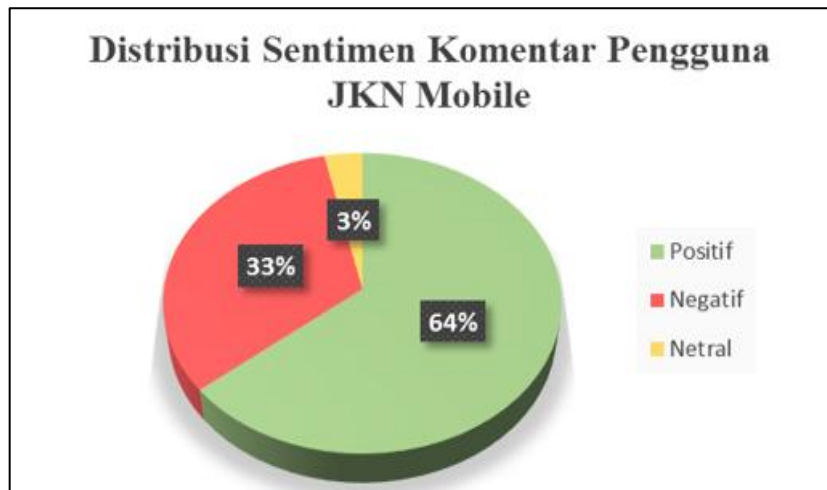
Pelabelan adalah proses mengkategorikan atau memberi label pada data teks berdasarkan sentimen yang diungkapkan dalam ulasan tersebut. Dalam konteks analisis sentimen, data ulasan pengguna biasanya dikategorikan ke dalam tiga kelas utama, yaitu:

1. Positif menunjukkan kepuasan, misalnya dengan kata "bagus", "nyaman", "mudah".
2. Negatif berisi keluhan atau ketidakpuasan, seperti "sulit", "error", "buruk".
3. Netral bersifat informatif tanpa opini kuat, hanya menyampaikan deskripsi atau fakta.

Dari kode pelabelan tersebut adalah:

1. Proses ini menghasilkan label sentimen (Positif atau Negatif) berdasarkan nilai score.
2. Berguna sebagai **target variable (label)** untuk supervised learning, seperti klasifikasi sentimen menggunakan algoritma Naive Bayes, SVM, Random Forest, dll.

Dari hasil pelabelan terhadap 10.000 data, mendapatkan total 6.400 komentar berlabel positif, 3.261 komentar berlabel negatif, dan 339 komentar berlabel netral, seperti yang terlihat pada Gambar 7 dibawah ini:



Gambar 7. Sentimen Pengguna JKN Mobile Berdasarkan Hasil Pelabelan

3.4 Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)

TF-IDF adalah teknik pembobotan kata yang digunakan dalam teks mining dan pemrosesan bahasa alami. Term Frequency (TF) mengukur frekuensi kemunculan kata dalam dokumen, sedangkan Inverse Document Frequency (IDF) menilai pentingnya kata berdasarkan seberapa banyak dokumen yang mengandung kata tersebut. Hasil perhitungan TF-IDF untuk beberapa kata tertentu dalam data tersebut bisa disajikan dalam tabel berikut.

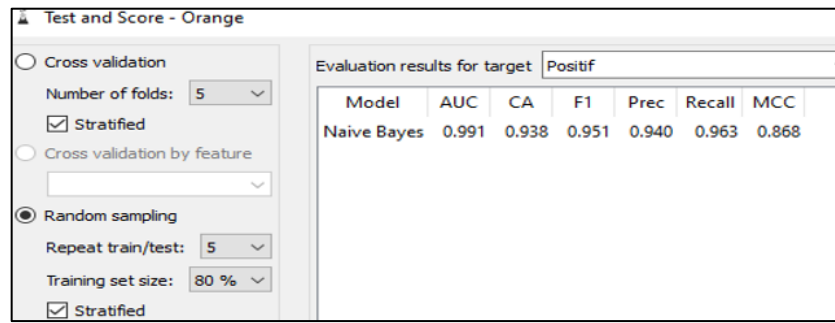
Tabel 7. Hasil TF-IDF

No.	aplikasi	nyaman	keren	manfaat	sulit	error	pengguna
1	0.184	0.678	0	0	0	0	0
2	0.154	0	0.577	0.577	0	0	0
3	0.085	0	0	0	0.321	0	0.216
...
9.998	0.102	0	0	0	0.290	0.312	0
9.999	0.093	0	0	0	0.215	0.678	0.432
10.000	0.144	0	0	0	0	0	0

3.5 Analisis dan Perhitungan Naive Bayes Classification (NBC)

Pada bagian ini, dilakukan analisis dan perhitungan menggunakan metode Naive Bayes Classification (NBC) dengan memanfaatkan aplikasi Orange, khususnya pada widget "Test & Score" untuk mengevaluasi kinerja model atau algoritma yang digunakan. Proses evaluasi ini dilakukan dengan membagi dataset menjadi dua bagian, yaitu data training dan data testing.

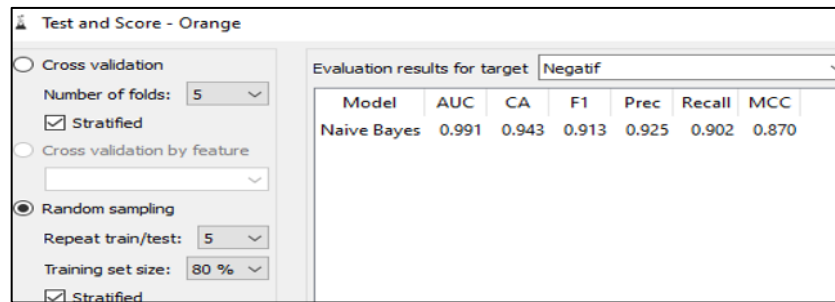
a. Test and Score Positif



Gambar 8. Hasil Test and Score Label Positif

Model Naive Bayes menunjukkan performa sangat baik pada label positif dengan AUC 0,991 dan akurasi (CA) 93,8%. F1-score sebesar 0,951 mencerminkan keseimbangan tinggi antara presisi (94%) dan recall (96,3%). Nilai MCC 0,868 menandakan hubungan prediksi dan label aktual yang kuat, sehingga model dinilai andal dalam mengklasifikasikan ulasan positif.

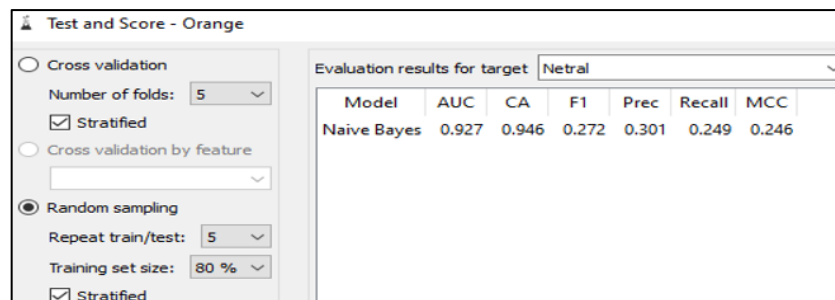
b. Test and Score Negatif



Gambar 9. Hasil Test and Score Label Negatif

Pada label negatif, model menunjukkan performa tinggi dengan AUC 0,991 dan akurasi 94,3%. F1-score sebesar 0,913 mencerminkan keseimbangan antara presisi (92,5%) dan recall (90,2%). Nilai MCC 0,870 menunjukkan korelasi kuat antara prediksi dan label sebenarnya, menunjukkan bahwa model ini dapat diandalkan dalam memprediksi ulasan negatif.

c. Test and Score Netral



Gambar 10. Hasil Test and Score Label Netral

Pada label netral, performa model lebih rendah dibanding label positif dan negatif. Meskipun akurasi cukup tinggi (94,6%) dan AUC mencapai 0,927, F1-score hanya 0,272, menunjukkan keseimbangan presisi dan recall yang lemah. Presisi 0,301 berarti hanya 30,1% prediksi netral yang benar, dan recall 0,249 menunjukkan hanya 24,9% ulasan netral berhasil teridentifikasi. Nilai MCC sebesar 0,246 menunjukkan hubungan yang lemah antara prediksi dan label sebenarnya, yang berarti bahwa model ini kurang andal dalam memprediksi ulasan netral.

d. Perbandingan Akurasi Label Positif, Negatif, dan Netral

Berdasarkan hasil pengujian model Naive Bayes pada ulasan pengguna aplikasi JKN Mobile di Google Play Store, terdapat perbedaan yang signifikan dalam persentase klasifikasi antara label positif, negatif, dan netral.

Tabel 8. Perbandingan Akurasi Label Positif, Negatif, dan Netral

Label	AUC	CA	F1	Precision	Recall
Positif	0.991	0.938	0.951	0.940	0.963



ini menunjukkan akurasi sebesar 91,3%, dengan proporsi klasifikasi sebesar 64% untuk ulasan positif, 32,61% negatif, dan hanya 3,39% netral. Performa terbaik ditunjukkan pada sentimen positif dengan AUC 99,10%, F1-score 95,10%, precision 94%, dan recall 96,30%. Sementara itu, performa untuk sentimen netral jauh lebih rendah karena sifatnya yang ambigu dan kurang mengandung kosakata eksplisit, seperti “lumayan” atau “biasa saja”. Hal ini menyebabkan model kesulitan membedakan ulasan netral dengan baik, tercermin dari rendahnya F1-score (27,20%), precision (30,10%), dan recall (24,90%). Secara keseluruhan, algoritma ini mampu mengidentifikasi opini pengguna yang mengandung sentimen jelas melalui kosakata spesifik, namun memiliki keterbatasan dalam menangani ulasan netral. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi metode yang lebih kompleks, seperti pendekatan berbasis konteks atau deep learning, agar klasifikasi sentimen dapat dilakukan dengan lebih akurat. Temuan ini memberikan dasar bagi BPJS Kesehatan untuk mengidentifikasi aspek layanan yang perlu ditingkatkan dan mempertahankan fitur yang dinilai baik oleh pengguna.

REFERENCES

- [1] Adrian Tawai, Z. Afriadi, and M. Yusuf, “Model Implementasi Program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) di Dinas Kesehatan Kota Kendari,” *NeoRepublica: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, vol. 5, no. 1, pp. 275–284, Sep. 2023, doi: 10.52423/neores.v5i1.170.
- [2] P. P. Jaya, D. Suharyanto, and I. Ismail, “Implementasi dan Mekanisme Kebijakan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (Bpjs) Kesehatan dalam Memberikan Pelayanan Kesehatan Terhadap Peserta Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (Bpjs) Kesehatan,” *Jurnal Inovasi Global*, vol. 3, no. 1, pp. 207–216, Jan. 2025, doi: 10.58344/jig.v3i1.259.
- [3] N. Nurzaman, N. Suarna, and W. Prihartono, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Threads di Google Playstore Menggunakan Algoritma Naïve Bayes,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 1, pp. 967–974, Mar. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8708.
- [4] N. Nurzaman, N. Suarna, and W. Prihartono, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Threads di Google Playstore Menggunakan Algoritma Naïve Bayes,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 1, pp. 967–974, Mar. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8708.
- [5] S. Suhadi, “Dampak Penggunaan Aplikasi Mobile JKN Terhadap Pelayanan BPJS,” *Jurnal Kesehatan*, vol. 15, no. 1, pp. 11–23, Jun. 2022, doi: 10.23917/jk.v15i1.15977.
- [6] P. Utami, M. Asnawi, and A. Firah, “Analisis Pemanfaatan Aplikasi Mobile Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) Untuk Meningkatkan Pelayanan BPJS Kesehatan di Klinik Pratama Bertha Kota Medan,” *Jurnal Bisnis Corporate*, vol. 8, no. 2, pp. 30–37, Jan. 2024, doi: 10.46576/jbc.v8i2.4219.
- [7] S. Roiqoh, B. Zaman, and K. Kartono, “Analisis Sentimen Berbasis Aspek Ulasan Aplikasi Mobile JKN dengan Lexicon Based dan Naïve Bayes,” *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 7, no. 3, p. 1582, Jul. 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6194.
- [8] C. Annisa, M. Afdal, and T. K. Ahsyar, “Perbandingan Algoritma Naïve Bayes Classifier Dan K-Nearest Neighbor Pada Sentimen Review Aplikasi Mobile JKN,” *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 7, no. 3, p. 1033, Jul. 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6242.
- [9] N. Nurzaman, N. Suarna, and W. Prihartono, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Threads di Google Playstore Menggunakan Algoritma Naïve Bayes,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 1, pp. 967–974, Mar. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8708.
- [10] S. Syafrizal, M. Afdal, and R. Novita, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi PLN Mobile Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier dan K-Nearest Neighbor,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 1, pp. 10–19, Dec. 2023, doi: 10.57152/malcom.v4i1.983.
- [11] A. Syafi'i, M. Afdal, E. Saputra, and R. Novita, “Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Penjualan Pulsa Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier,” *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 7, no. 3, pp. 1300–1308, Jul. 2024, doi: 10.32493/jtsi.v7i3.41364.
- [12] D. Winoto, V. Desta Aditia, C. Sorisa, R. Priskila, and V. Handrianus Pranatawijaya, “Analisis Sentimen pada Ulasan Pengguna Terhadap Aplikasi Pembelajaran Bahasa Duolingo: Menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 3, pp. 3230–3236, May 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9647.
- [13] A. F. Zabidi, “Penerapan Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Koleksi Perpustakaan dengan Data Mining,” *Media Jurnal Informatika*, vol. 16, no. 2, p. 233, Dec. 2024, doi: 10.35194/mji.v16i2.4814.
- [14] M. Waruwu, S. N. Pu'at, P. R. Utami, E. Yanti, and M. Rusydiana, “Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan,” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 10, no. 1, pp. 917–932, Feb. 2025, doi: 10.29303/jipp.v10i1.3057.
- [15] D. Desyanti, J. Suarlin, and R. Faisal, “Otoritas Guru Dalam Prestasi Belajar Siswa Menggunakan Fuzzy Mamdani,” *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 7, no. 3, p. 1323, Jul. 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6368.
- [16] S. Chamira, “Implementasi Metode Text Mining Frequency-Invers Document Frequency (Tf-Idf) Untuk Monitoring Diskusi Online,” *Journal of Informatics, Electrical and Electronics Engineering*, vol. 1, no. 3, pp. 97–102, Mar. 2022, doi: 10.47065/jieec.v1i3.353.
- [17] J. A. Rieuwpassa, S. Sugito, and T. Widiarini, “Implementasi Metode Naive Bayes Classifier untuk Klasifikasi Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Netflix pada Google Play,” *Jurnal Gaussian*, vol. 12, no. 3, pp. 362–371, Feb. 2024, doi: 10.14710/j.gauss.12.3.362-371.
- [18] P. Utami, M. Asnawi, and A. Firah, “Analisis Pemanfaatan Aplikasi Mobile Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) Untuk Meningkatkan Pelayanan BPJS Kesehatan di Klinik Pratama Bertha Kota Medan,” *Jurnal Bisnis Corporate*, vol. 8, no. 2, pp. 30–37, Jan. 2024, doi: 10.46576/jbc.v8i2.4219.
- [19] M. A. F. Putri, K. A. S. Wijaya, and N. W. Supriyanti, “Efektivitas Aplikasi Mobile Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) Dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan (Studi Kasus Kantor Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Cabang Denpasar),” *Socio-political Communication and Policy Review*, vol. 1, no. 2, pp. 42–54, Mar. 2024, doi: 10.61292/shkr.105.



- [20] T. R. P. Hermawan and A. R. Dzirkillah, “Penerapan Metode Naïve Bayes untuk Analisis Sentimen pada Ulasan Pengguna Aplikasi ChatGPT di Google Play Store,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 6, no. 1, pp. 430–439, Jun. 2024, doi: 10.47065/bits.v6i1.5400.
- [21] Nurhaliza, Depriwana Rahmi, Annisah Kurniati, and Suci Yuniati, “Model Distribusi Binomial dalam Mengukur Probabilitas Keberhasilan Uji Coba Kualitas Layanan Sistem Informasi,” *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, vol. 3, no. 4, pp. 405–410, Dec. 2024, doi: 10.55826/jtmit.v3i4.506.
- [22] Moehammad Nasri Abdoel Wahid, Sudarjo, Friyato, and R. H. Tirtosetianto, “Analisis Klaster Usaha Mikro Kecil di Jawa Timur Menggunakan Metode Agglomerative Clustering dengan Software Orange Data Mining,” *Akademika*, vol. 22, no. 1, pp. 15–21, Feb. 2024, doi: 10.51881/jak.v22i1.125.
- [23] A. Fathiarahma, A. Voutama, T. Ridwan, and N. Heryana, “Analisis Text Mining Klasifikasi Kegiatan Keluarga menggunakan Orange dengan Metode Naive Bayes,” *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 9, no. 1, pp. 35–41, Jul. 2023, doi: 10.54914/jtt.v9i1.606.
- [24] I. Wantias and F. Yuliaty, “Analisis Kepuasan Pasien di RSUD Baros terhadap Aplikasi Mobile JKN,” *AKADEMIK: Jurnal Mahasiswa Ekonomi & Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 61–74, Jan. 2025, doi: 10.37481/jmeh.v5i1.1094.
- [25] K. Gustipartsani, N. Rahaningsih, R. Danar Dana, and I. Yulia Mustafa, “Data Mining Clustering Menggunakan Algoritma K-Means pada Data Kunjungan Wisatawan di Kabupaten Karawang,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 6, pp. 3595–3601, Feb. 2024, doi: 10.36040/jati.v7i6.8282.
- [26] Tarwoto, R. Nugroho, N. Azka, and W. S. R. Graha, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Mobile JKN di Google PlayStore Menggunakan IndoBERT,” *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 495–505, Jan. 2025, doi: 10.35870/jtik.v9i2.3340.