



Pengukuran Kepuasan Pengguna Mobile JKN pada Play Store Menggunakan Naïve Bayes Dan SVM

Meri Mayang Sari^{*1}, Eduard Hotman Purba², Dedeh Supriyanti³, Rivqi Firdaus⁴, Erna Astriyani⁵

¹⁴Magister Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Raharja, Tangerang, Indonesia

²⁵Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Raharja, Tangerang, Indonesia

³Sains Data, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Raharja, Tangerang, Indonesia

Email: meri.mayang@raharja.info^{*1}; eduard@raharja.info²; dedeh@raharja.info³; rivqi@raharja.info⁴;
erna.astiyani@raharja.info⁵

Sari, M. M., Purba, E. H., Supriyanti, D., & Firdaus, R. (2026). Pengukuran Kepuasan Pengguna Mobile JKN pada Play Store Menggunakan Naïve Bayes Dan SVM. *Journal Cerita: Creative Education of Research in Information Technology and Artificial Informatics*, 12(2), 248-261

DOI: <https://doi.org/10.33050/cerita.v12i2.4405>

ABSTRAK

Aplikasi Mobile JKN merupakan layanan digital yang dikembangkan oleh BPJS Kesehatan untuk mempermudah masyarakat dalam mengakses berbagai layanan administrasi kesehatan secara daring. Seiring meningkatnya penggunaan aplikasi, ulasan pengguna pada Google Play Store menjadi sumber informasi penting untuk mengevaluasi kualitas layanan dan tingkat kepuasan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen pengguna Mobile JKN serta membandingkan kinerja algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM) dalam klasifikasi sentimen. Data penelitian diperoleh melalui teknik web scraping dari Google Play Store sebanyak 7.000 ulasan, kemudian dilakukan proses pembersihan data sehingga diperoleh 6.995 ulasan yang digunakan dalam penelitian. Tahapan preprocessing meliputi cleaning, case folding, tokenizing, stopword removal, dan stemming. Selanjutnya dilakukan proses klasifikasi sentimen ke dalam kategori positif, netral, dan negatif menggunakan algoritma Naïve Bayes dan SVM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi sentimen terdiri atas 60,76% sentimen positif, 17,08% sentimen netral, dan 22,16% sentimen negatif. Algoritma SVM memperoleh performa terbaik dengan nilai accuracy 92,10%, precision 91,20%, recall 90,50%, dan F1-score 90,80%, sedangkan Naïve Bayes memperoleh accuracy 89,50%, precision 88,70%, recall 87,90%, dan F1-score 88,30%. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengguna memberikan apresiasi terhadap kemudahan layanan yang disediakan aplikasi, namun masih ditemukan keluhan terkait proses login, verifikasi OTP, dan stabilitas sistem. Penelitian ini membuktikan bahwa algoritma SVM lebih efektif dibandingkan Naïve Bayes dalam klasifikasi sentimen ulasan Mobile JKN dan dapat dimanfaatkan sebagai dasar evaluasi serta pengembangan layanan digital BPJS Kesehatan.

Kata kunci: Analisis Sentimen, Mobile JKN, Naïve Bayes, Support Vector Machine, Text Mining, Klasifikasi Sentimen

ABSTRACT

Mobile JKN is a digital service developed by BPJS Kesehatan to facilitate public access to various healthcare administrative services online. As the number of users continues to increase, user reviews on Google Play Store have become an important source of information for evaluating service quality and user satisfaction. This study aims to analyze user sentiment toward Mobile JKN and compare the performance of Naïve Bayes and Support Vector Machine (SVM) algorithms for sentiment classification. The dataset was collected through a web scraping process from Google Play Store, resulting in 7,000 reviews. After data cleaning, 6,995 reviews were retained for analysis. The preprocessing stage included cleaning, case folding, tokenization, stopword removal, and stemming. Sentiment classification was then conducted into three categories: positive, neutral, and negative, using Naïve Bayes and SVM algorithms. The results show that the sentiment distribution consists of 60.76% positive, 17.08% neutral, and 22.16% negative reviews. SVM achieved the best performance with an accuracy of 92.10%, precision of 91.20%, recall of 90.50%, and F1-score of 90.80%, while Naïve Bayes achieved an accuracy of 89.50%, precision of 88.70%, recall of 87.90%, and F1-score of 88.30%. The findings indicate that users appreciate the convenience and accessibility of the services provided by Mobile JKN, although complaints related to login issues, OTP verification, and system stability remain prevalent. This study demonstrates that SVM outperforms Naïve Bayes in sentiment classification of Mobile JKN reviews and can provide valuable insights for evaluating and improving BPJS Kesehatan's digital services.

Keywords: *Sentiment Analysis, Mobile JKN, Naïve Bayes, Support Vector Machine, Text Mining, Sentiment Classification*

I. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah menjadi salah satu strategi utama pemerintah dalam meningkatkan kualitas pelayanan publik di berbagai sektor, termasuk sektor kesehatan. Pemanfaatan teknologi informasi memungkinkan pelayanan kesehatan menjadi lebih efektif, efisien, transparan, dan mudah diakses oleh masyarakat. Digitalisasi layanan kesehatan juga mendukung pencapaian sistem pelayanan kesehatan yang berorientasi pada kebutuhan masyarakat serta meningkatkan kualitas pengalaman pengguna dalam memperoleh layanan kesehatan (Angelita et al., 2022; Kusumawardhani et al., 2022).

Dalam mendukung transformasi digital tersebut, pemerintah Indonesia melalui BPJS Kesehatan mengembangkan aplikasi Mobile JKN sebagai platform pelayanan kesehatan berbasis digital yang terintegrasi dengan program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Aplikasi Mobile JKN menyediakan berbagai layanan seperti pendaftaran peserta, perubahan data kepesertaan, antrean online fasilitas kesehatan, informasi tagihan iuran, konsultasi kesehatan, hingga pencarian fasilitas kesehatan terdekat. Kehadiran aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan publik dan mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap layanan tatap muka (Rinjani & Sari, 2022; Angelita et al., 2022).

Meningkatnya penggunaan aplikasi Mobile JKN menghasilkan berbagai tanggapan dari masyarakat yang dapat ditemukan pada platform Google Play Store. Ulasan pengguna menjadi sumber informasi yang sangat berharga karena berisi pengalaman nyata pengguna dalam menggunakan aplikasi. Selain memberikan penilaian berupa rating bintang, pengguna juga menyampaikan opini terkait kelebihan maupun kekurangan aplikasi yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi bagi pengembang (Sapitri et al., 2023; Putri & Berlilana, 2024).

Google Play Store merupakan salah satu platform distribusi aplikasi terbesar yang menyediakan fasilitas bagi pengguna untuk memberikan ulasan dan penilaian terhadap aplikasi yang digunakan. Informasi yang terkandung dalam ulasan tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kepuasan pengguna serta berbagai permasalahan yang dihadapi selama menggunakan aplikasi (Annisa et al., 2023; Wijaya & Panjaitan, 2024).

Namun, jumlah ulasan yang sangat besar menyebabkan proses analisis secara manual menjadi tidak efektif. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan otomatis melalui teknik text mining dan analisis sentimen untuk mengolah data ulasan secara sistematis. Analisis sentimen merupakan cabang dari Natural Language Processing (NLP) yang digunakan untuk mengidentifikasi kecenderungan opini pengguna terhadap suatu produk atau layanan ke dalam kategori positif,

negatif, maupun netral (Amrillah et al., 2024; Al Hakim & Irwiensyah, 2024).

Penelitian analisis sentimen telah banyak diterapkan pada berbagai aplikasi digital seperti WhatsApp (Sapitri et al., 2023), Instagram (Wijaya & Panjaitan, 2024), Shopee (Nurian et al., 2024), Bukalapak (Mahendrasyah & Hariguna, 2024), BCA Mobile (Al Hakim & Irwiensyah, 2024), hingga Mobile JKN (Maulida et al., 2024; Sugihartono & Putra, 2024). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa analisis sentimen mampu memberikan gambaran objektif mengenai persepsi pengguna terhadap layanan digital.

Dalam proses klasifikasi sentimen, berbagai algoritma machine learning telah digunakan, di antaranya Naïve Bayes, Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), Random Forest, dan Logistic Regression. Di antara algoritma tersebut, Naïve Bayes dan SVM merupakan metode yang paling banyak digunakan karena memiliki performa yang baik dalam mengklasifikasikan data teks (K. S. Putri et al., 2023; Aldisa & Maulana, 2022).

Naïve Bayes merupakan algoritma klasifikasi berbasis probabilitas yang sederhana namun memiliki kemampuan klasifikasi yang tinggi pada data teks. Algoritma ini memiliki keunggulan dalam kecepatan komputasi dan efisiensi pemrosesan data. Namun demikian, asumsi independensi antar fitur sering kali menyebabkan performanya menurun pada data yang kompleks (K. S. Putri et al., 2023; Amrillah et al., 2024).

Sementara itu, Support Vector Machine (SVM) merupakan algoritma yang bekerja dengan membangun hyperplane optimal untuk memisahkan kelas data. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa SVM mampu menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode klasifikasi lainnya pada data teks berdimensi tinggi (Laia et al., 2024; Sarimole et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Maulana et al. (2024) menunjukkan bahwa algoritma Support Vector Machine (SVM) menghasilkan performa klasifikasi yang lebih baik dibandingkan Naïve Bayes pada analisis sentimen ulasan aplikasi digital. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa SVM memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengelompokkan data teks karena mampu menangani data berdimensi tinggi dan memaksimalkan pemisahan antar kelas

sentimen. Temuan tersebut memperkuat bahwa algoritma SVM masih menjadi salah satu metode yang efektif untuk klasifikasi sentimen pada ulasan pengguna aplikasi berbasis layanan digital (Maulana et al., 2024).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada klasifikasi sentimen dan perbandingan akurasi algoritma. Penelitian mengenai pengukuran kepuasan pengguna Mobile JKN berdasarkan hasil analisis sentimen masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan analisis sentimen dengan pengukuran tingkat kepuasan pengguna sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kualitas layanan aplikasi Mobile JKN.

II. METODE PENELITIAN

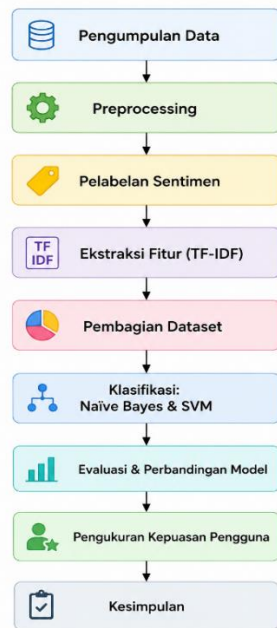
A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis sentimen berbasis machine learning untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna aplikasi Mobile JKN berdasarkan ulasan pada Google Play Store. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian berfokus pada pengolahan data numerik yang dihasilkan dari proses klasifikasi sentimen serta pengukuran tingkat kepuasan pengguna.

Analisis sentimen dilakukan dengan mengklasifikasikan ulasan pengguna ke dalam tiga kategori sentimen, yaitu positif, netral, dan negatif. Selanjutnya dilakukan perbandingan performa algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM) untuk menentukan model klasifikasi terbaik. Hasil klasifikasi kemudian digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna Mobile JKN.

B. Tahap Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan data ulasan Mobile JKN pada Google Play Store, dilanjutkan dengan preprocessing data, ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF, klasifikasi sentimen menggunakan algoritma Naïve Bayes dan SVM, evaluasi performa model, serta pengukuran tingkat kepuasan pengguna.

C. Sumber dan Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh dari ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN yang tersedia pada Google Play Store. Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik web scraping dengan bantuan library Google Play Scraper pada bahasa pemrograman Python.

Data yang dikumpulkan meliputi: Nama pengguna (username), Rating pengguna (1–5 bintang), Tanggal ulasan, dan Isi ulasan (review text).

Pengambilan data dilakukan pada periode Januari 2025 hingga Mei 2026 sehingga mampu merepresentasikan kondisi terkini aplikasi Mobile JKN.

Tabel 1. Atribut Dataset

No	Atribut	Tipe Data
1	User Name	Text
2	Rating	Integer
3	Review	Text
4	Date	Date

Setelah proses scraping selesai, diperoleh sebanyak 7.000 ulasan pengguna. Selanjutnya dilakukan proses pembersihan data sehingga diperoleh 6.995 ulasan yang siap digunakan dalam proses klasifikasi.

D. Preprocessing Data

Preprocessing merupakan tahapan penting dalam analisis sentimen yang bertujuan untuk membersihkan, menormalkan, dan mempersiapkan data teks sebelum dilakukan proses klasifikasi. Data ulasan yang diperoleh dari Google Play Store umumnya masih mengandung berbagai karakter yang tidak relevan seperti emoji, simbol, angka, tanda baca, URL, serta kata-kata yang tidak memberikan kontribusi terhadap proses klasifikasi sentimen. Oleh karena itu, preprocessing diperlukan untuk menghasilkan representasi teks yang lebih terstruktur dan mudah diolah oleh algoritma machine learning. Tahapan preprocessing yang umum digunakan dalam penelitian analisis sentimen meliputi cleaning, case folding, tokenizing, stopword removal, dan stemming (Fahrezi & Solichin, 2024; Nugroho et al., 2025).

1) Cleaning

Cleaning merupakan proses pembersihan data dengan menghapus karakter yang tidak diperlukan seperti URL, emoji, angka, tanda baca, dan simbol khusus. Tahapan ini bertujuan untuk mengurangi noise pada data sehingga kualitas teks menjadi lebih baik untuk proses analisis selanjutnya. Menurut penelitian Fahrezi (2024), preprocessing diperlukan untuk menghilangkan berbagai karakter yang tidak relevan agar data dapat digunakan secara optimal pada proses klasifikasi sentimen (Fahrezi & Solichin, 2024).

Tabel 2. Hasil Cleaning

Sebelum Cleaning	Setelah Cleaning
Aplikasi Mobile JKN sangat membantu 🖐 tetapi sering gagal login!!!	Aplikasi Mobile JKN sangat membantu tetapi sering gagal login
Verifikasi OTP lama sekali 😊 #BPJS	Verifikasi OTP lama sekali BPJS
Login gagal terus sejak update versi 5.0	Login gagal terus sejak update versi

2) Case Folding

Case folding dilakukan dengan mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil (lowercase) agar data memiliki format yang seragam. Tahapan ini penting untuk menghindari perbedaan representasi kata yang sebenarnya memiliki makna yang sama, misalnya kata "Login" dan "login".

Tabel 3. Hasil Case Folding

Sebelum Case Folding	Setelah Case Folding
Aplikasi Mobile JKN Sangat Membantu	aplikasi mobile jkn sangat membantu
Verifikasi OTP Lama Sekali	verifikasi otp lama sekali
Login Gagal Terus Sejak Update	login gagal terus sejak update

3) Tokenizing

Tokenizing merupakan proses pemecahan kalimat menjadi kumpulan kata (token) yang akan digunakan sebagai unit analisis dalam proses klasifikasi. Tahapan ini memudahkan proses ekstraksi fitur karena setiap kata dapat diidentifikasi dan dihitung frekuensi kemunculannya dalam dokumen..

Tabel 4. Hasil Tokenisasi

Setelah Normalisasi	Setelah Tokenisasi
aplikasi mobile jkn sangat membantu pengguna	[aplikasi, mobile, jkn, sangat, membantu, pengguna]
fitur antrean online memudahkan pasien berobat	[fitur, antrean, online, memudahkan, pasien, berobat]
aplikasi sering mengalami error saat login	[aplikasi, sering, mengalami, error, saat, login]

4) Stopword Removal

Stopword removal dilakukan untuk menghapus kata-kata umum yang sering muncul namun tidak memberikan makna signifikan dalam proses klasifikasi sentimen, seperti "dan", "yang", "untuk", "di", "ke", dan sebagainya. Penghapusan stopwords dapat membantu mengurangi dimensi data dan meningkatkan kualitas fitur yang digunakan pada proses klasifikasi.

Tabel 5 Hasil Stopword Removal

Sebelum Stopword Removal	Setelah Stopword Removal
[aplikasi, mobile, jkn, sangat, membantu, pengguna]	[aplikasi, mobile, jkn, membantu, pengguna]
[fitur, antrean, online, memudahkan, pasien, berobat]	[fitur, antrean, online, memudahkan, pasien, berobat]
[aplikasi, sering, mengalami, error, saat, login]	[aplikasi, mengalami, error, login]

5) Stemming

Stemming merupakan proses mengubah kata berimbuhan menjadi bentuk kata dasar menggunakan algoritma Sastrawi. Tahapan ini bertujuan untuk mengurangi variasi kata yang memiliki makna sama sehingga dapat meningkatkan efektivitas ekstraksi fitur dan proses pembelajaran model. Sebagai contoh, kata "membantu" diubah menjadi "bantu", sedangkan kata "memudahkan" diubah menjadi "mudah". Penelitian Rosid et al. (2020) menunjukkan bahwa stemming dapat meningkatkan kualitas preprocessing pada dokumen teks berbahasa Indonesia (Rosid et al., 2020; Roiqoh et al., 2023).

Tabel 6. Contoh Hasil Stemming

Sebelum Stemming	Setelah Stemming
[aplikasi, mobile, jkn, membantu, pengguna]	[aplikasi, mobile, jkn, bantu, guna]
[fitur, antrean, online, memudahkan, pasien, berobat]	[fitur, antre, online, mudah, pasien, obat]
[aplikasi, mengalami, error, login]	[aplikasi, alami, error, login]

Berdasarkan tahapan preprocessing yang telah dilakukan, data ulasan pengguna Mobile JKN berhasil diubah menjadi bentuk yang lebih terstruktur dan konsisten. Hasil preprocessing tersebut selanjutnya digunakan pada tahap ekstraksi fitur menggunakan metode TF-IDF sebelum dilakukan proses klasifikasi sentimen menggunakan algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM).

E. Ekstraksi Fitur Menggunakan TF-IDF

Setelah proses preprocessing selesai dilakukan, data teks ditransformasikan ke dalam bentuk numerik menggunakan metode Term

Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF). Metode TF-IDF digunakan untuk mengukur tingkat kepentingan suatu kata dalam sebuah dokumen relatif terhadap keseluruhan dokumen pada dataset.

Nilai TF-IDF dihitung menggunakan persamaan (1)

$$TF(t, d) = \frac{f_{t,d}}{\sum_k f_{k,d}} \quad (1)$$

Dimana $f_{t,d}$ menyatakan jumlah kemunculan term t pada dokumen d sedangkan $\sum_k f_{k,d}$ merupakan total seluruh term dalam dokumen tersebut.

Selanjutnya, nilai Inverse Document Frequency (IDF) dihitung menggunakan Persamaan (2).

$$IDF(t) = \log\left(\frac{N}{df(t)}\right) \quad (2)$$

Dengan (N) merupakan jumlah seluruh dokumen pada dataset dan $df(t)$ merupakan jumlah dokumen yang mengandung term t .

Bobot akhir TF-IDF diperoleh dengan mengalikan nilai TF dan IDF sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (3).

$$TFIDF(t, d) = TF(t, d) \times IDF(t) \quad (3)$$

Representasi TF-IDF menghasilkan matriks fitur berdimensi tinggi yang menggambarkan tingkat kepentingan setiap kata pada seluruh dokumen ulasan. Matriks fitur tersebut kemudian digunakan sebagai masukan (input) pada proses klasifikasi sentimen menggunakan algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM).

F. Pelabelan Sentimen

Pelabelan sentimen pada penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan rating-based labeling, yaitu dengan mengonversi rating pengguna menjadi kategori sentimen positif, netral, dan negatif. Pendekatan ini dipilih karena mampu menangani data dalam jumlah besar secara efisien. Namun demikian, metode tersebut memiliki keterbatasan karena tidak seluruh rating yang diberikan pengguna selalu mencerminkan isi ulasan secara konsisten. Dalam beberapa kasus ditemukan pengguna yang memberikan rating tinggi tetapi menyampaikan keluhan pada isi ulasan, maupun sebaliknya. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan proses anotasi manual oleh lebih dari satu annotator

untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas pelabelan data.

Tabel 7. Kategori Sentimen

Rating	Sentimen
1–2	Negatif
3	Netral
4–5	Positif

G. Klasifikasi Sentimen

1. Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes digunakan karena memiliki kemampuan yang baik dalam klasifikasi data teks dengan kompleksitas komputasi yang rendah.

Probabilitas klasifikasi dihitung menggunakan Teorema Bayes.

$$P(C|X) = \frac{P(X|C)P(C)}{P(X)}$$

2. Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) digunakan untuk membangun hyperplane optimal yang dapat memisahkan kelas sentimen secara maksimal.

Pada penelitian ini digunakan kernel linear karena lebih efektif untuk data teks berdimensi tinggi.

Tabel 8 Parameter SVM

Parameter	Nilai
Kernel	Linear
C	1.0
Gamma	Auto
Decision Function	One-vs-Rest

H. Evaluasi Model

Evaluasi model dilakukan menggunakan Confusion Matrix untuk membandingkan label aktual dengan label hasil prediksi.

Confusion Matrix menghasilkan empat komponen utama: True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP), False Negative (FN).

Berdasarkan nilai tersebut dihitung metrik evaluasi sebagai berikut.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \quad (1)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FN} \quad (2)$$

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

$$f1 - Score = 2 \times \frac{Recall * Precision}{Recall + Precision} \quad (4)$$

I. Pengukuran Kepuasan Pengguna

Pengukuran kepuasan pengguna dilakukan berdasarkan proporsi sentimen positif terhadap keseluruhan jumlah ulasan yang telah diklasifikasikan.

Rumus yang digunakan adalah:

$$Kepuasan = \frac{Jumlah\ Sentimen\ positif}{Total\ Ulasan} \times 100\%$$

Kategori kepuasan pengguna ditentukan berdasarkan kriteria berikut.

Tabel 9. Kategori Tingkat Kepuasan

Persentase Sentimen Positif	Kategori
< 40%	Rendah
40% – 60%	Sedang
> 60%	Tinggi

Semakin tinggi persentase sentimen positif yang diperoleh, semakin tinggi tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi Mobile JKN. Dengan pendekatan ini, hasil analisis sentimen tidak hanya digunakan untuk klasifikasi opini pengguna, tetapi juga menjadi dasar dalam mengukur kualitas layanan aplikasi secara keseluruhan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Dataset

Data penelitian diperoleh dari ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN yang tersedia pada platform Google Play Store melalui teknik web scraping. Proses pengambilan data dilakukan untuk memperoleh opini pengguna terkait kualitas layanan, kemudahan penggunaan, serta pengalaman penggunaan aplikasi Mobile JKN. Sebanyak 7.000 ulasan berhasil dikumpulkan dari berbagai periode ulasan pengguna.

Selanjutnya dilakukan proses pembersihan data (data cleaning) yang meliputi penghapusan data duplikat, ulasan kosong, karakter yang tidak relevan, serta data yang tidak dapat diproses. Setelah tahapan tersebut dilakukan, diperoleh sebanyak 6.995 ulasan yang memenuhi kriteria dan digunakan pada proses analisis sentimen. Jumlah data yang tereliminasi sebanyak 5 ulasan

atau sekitar 0,07% dari total data awal, sehingga sebagian besar data yang diperoleh memiliki kualitas yang baik untuk digunakan dalam penelitian.

Setiap ulasan kemudian diberikan label sentimen yang terdiri atas tiga kategori, yaitu positif, netral, dan negatif. Distribusi data sentimen yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 10 Distribusi Sentimen Dataset

Sentimen	Jumlah	Persentase
Positif	4.250	60,76%
Netral	1.195	17,08%
Negatif	1.550	22,16%
Total	6.995	100%

Berdasarkan Tabel 10, kategori sentimen positif mendominasi dataset dengan jumlah 4.250 ulasan atau 60,76% dari total data. Sementara itu, sentimen negatif berjumlah 1.550 ulasan (22,16%) dan sentimen netral sebanyak 1.195 ulasan (17,08%). Dominasi sentimen positif menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna memberikan penilaian yang baik terhadap layanan yang disediakan oleh aplikasi Mobile JKN. Namun demikian, masih terdapat proporsi sentimen negatif yang cukup signifikan, yang mengindikasikan adanya keluhan pengguna terkait aspek tertentu seperti performa aplikasi, stabilitas sistem, maupun proses autentikasi akun.

Distribusi data yang tidak sepenuhnya seimbang (imbalanced dataset) perlu diperhatikan pada tahap pemodelan karena dapat memengaruhi kinerja algoritma klasifikasi. Oleh karena itu, evaluasi model tidak hanya dilakukan berdasarkan nilai akurasi, tetapi juga menggunakan metrik lain seperti precision, recall, dan F1-score untuk memperoleh gambaran performa model yang lebih komprehensif.

Pada penelitian ini tidak dilakukan teknik penyeimbangan data (data balancing) karena perbedaan proporsi antar kelas masih berada dalam batas yang dapat ditoleransi oleh algoritma klasifikasi yang digunakan, khususnya SVM yang dikenal cukup robust terhadap ketidakseimbangan data moderat. Untuk mengurangi bias evaluasi akibat distribusi kelas yang tidak seimbang, penelitian ini menggunakan metrik precision, recall, dan F1-score selain accuracy. Meskipun demikian, penelitian selanjutnya dapat menerapkan teknik Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE),

Random Oversampling, maupun Undersampling untuk mengevaluasi pengaruh penyeimbangan data terhadap performa model klasifikasi.

B. Hasil Preprocessing Data

Tahap preprocessing dilakukan untuk meningkatkan kualitas data teks sebelum digunakan dalam proses klasifikasi sentimen. Data ulasan yang diperoleh dari Google Play Store umumnya masih mengandung berbagai karakter yang tidak relevan, seperti simbol, angka, tanda baca, emoji, dan kata-kata yang tidak memiliki kontribusi terhadap proses analisis. Oleh karena itu, diperlukan serangkaian tahapan preprocessing untuk menghasilkan representasi teks yang lebih terstruktur dan mudah diolah oleh algoritma machine learning.

Tahapan preprocessing yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi cleaning, case folding, tokenizing, stopword removal, dan stemming.

Tabel 11 Hasil Preprocessing

Tahapan	Hasil
Data Asli	"Aplikasi Mobile JKN sangat membantu 🍌 tetapi sering error login!!!"
Cleaning	"Aplikasi Mobile JKN sangat membantu tetapi sering error login"
Case Folding	"aplikasi mobile jkn sangat membantu tetapi sering error login"
Tokenizing	[aplikasi, mobile, jkn, sangat, membantu, tetapi, sering, error, login]
Stopword Removal	[aplikasi, mobile, jkn, membantu, error, login]
Stemming	[aplikasi, mobile, jkn, bantu, error, login]

Berdasarkan Tabel 11, proses cleaning berhasil menghilangkan emoji dan tanda baca yang tidak memiliki makna dalam proses klasifikasi. Tahap case folding digunakan untuk menyeragamkan seluruh huruf menjadi huruf kecil sehingga tidak terjadi perbedaan representasi kata akibat penggunaan huruf kapital. Selanjutnya, tahap tokenizing memecah kalimat menjadi kumpulan kata (tokens) yang dapat diproses lebih lanjut.

Pada tahap stopword removal, kata-kata umum yang tidak memiliki kontribusi signifikan terhadap makna sentimen, seperti sangat, tetapi, dan sering, dihapus dari teks. Tahap terakhir

yaitu stemming digunakan untuk mengubah kata berimbuhan menjadi bentuk dasarnya, misalnya kata membantu menjadi bantu. Proses ini bertujuan untuk mengurangi variasi kata sehingga dapat meningkatkan efektivitas ekstraksi fitur dan proses pembelajaran model.

Secara keseluruhan, tahapan preprocessing berhasil menghasilkan data teks yang lebih bersih, konsisten, dan representatif. Kualitas data yang baik pada tahap ini sangat penting karena akan berpengaruh langsung terhadap performa algoritma klasifikasi sentimen yang digunakan pada tahap selanjutnya. Untuk memperkuat kualitas model, hasil preprocessing kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk numerik menggunakan metode ekstraksi fitur sebelum dilakukan proses pelatihan dan pengujian model klasifikasi.

C. Analisis Distribusi Rating Pengguna

Selain melakukan analisis sentimen berdasarkan teks ulasan, penelitian ini juga menganalisis distribusi rating yang diberikan pengguna aplikasi Mobile JKN pada Google Play Store. Analisis rating digunakan untuk memperoleh gambaran umum mengenai tingkat kepuasan pengguna terhadap layanan yang disediakan oleh aplikasi.

Tabel 12 Distribusi Rating Pengguna

Rating	Jumlah
1 Bintang	950
2 Bintang	600
3 Bintang	1.195
4 Bintang	1.850
5 Bintang	2.400
Total	6.995

Berdasarkan Tabel 12, mayoritas pengguna memberikan penilaian positif terhadap aplikasi Mobile JKN. Hal ini terlihat dari jumlah pengguna yang memberikan rating 4 bintang dan 5 bintang sebanyak 4.250 ulasan atau 60,76% dari total data. Sementara itu, rating 1 bintang dan 2 bintang berjumlah 1.550 ulasan atau 22,16%, sedangkan rating 3 bintang sebanyak 1.195 ulasan atau 17,08%.

Distribusi rating tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna merasa puas terhadap layanan yang disediakan oleh aplikasi Mobile JKN. Namun demikian, masih terdapat proporsi pengguna yang memberikan penilaian rendah, yang mengindikasikan adanya

permasalahan tertentu pada aspek teknis maupun pengalaman penggunaan aplikasi. Temuan ini juga konsisten dengan distribusi sentimen yang diperoleh pada proses klasifikasi, di mana sentimen positif mendominasi dibandingkan sentimen negatif dan netral. Dengan demikian, terdapat kesesuaian antara penilaian numerik (rating) dan opini tekstual yang diberikan oleh pengguna.

D. Analisis Sentimen Pengguna

Hasil klasifikasi sentimen menunjukkan bahwa sentimen positif merupakan kategori yang paling dominan dalam ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN. Dominasi sentimen positif mengindikasikan bahwa sebagian besar pengguna merasakan manfaat dari berbagai layanan digital yang tersedia dalam aplikasi.

1. Interpretasi Sentimen Positif

Analisis terhadap ulasan positif menunjukkan bahwa pengguna memberikan apresiasi terhadap berbagai fitur yang mampu meningkatkan kemudahan akses layanan kesehatan. Beberapa topik yang paling sering muncul dalam kategori sentimen positif meliputi:

- a) Kemudahan akses layanan kesehatan.
- b) Kemudahan pendaftaran peserta.
- c) Fitur antrean online yang membantu pengguna.
- d) Efisiensi pelayanan administrasi BPJS Kesehatan.
- e) Kemudahan pengecekan status kepesertaan.

Keberadaan fitur-fitur tersebut dinilai mampu mengurangi kebutuhan pengguna untuk datang langsung ke kantor BPJS Kesehatan sehingga proses administrasi menjadi lebih cepat dan efisien. Hasil ini menunjukkan bahwa transformasi layanan kesehatan berbasis digital yang diterapkan melalui aplikasi Mobile JKN telah memberikan manfaat nyata bagi masyarakat.

2. Interpretasi Sentimen Negatif

Meskipun sentimen positif mendominasi, masih ditemukan sejumlah ulasan yang mengandung sentimen negatif. Beberapa isu utama yang sering dikeluhkan oleh pengguna antara lain:

- a) Kesulitan login ke dalam aplikasi.
- b) Kode OTP tidak diterima oleh pengguna.
- c) Error sistem setelah pembaruan aplikasi.
- d) Gangguan sinkronisasi data peserta.
- e) Lambatnya respons aplikasi pada jam-jam tertentu.

Temuan ini menunjukkan bahwa permasalahan utama aplikasi Mobile JKN masih berada pada aspek teknis, khususnya terkait autentikasi pengguna dan stabilitas sistem. Permasalahan tersebut berpotensi menurunkan pengalaman pengguna (*user experience*) dan dapat memengaruhi tingkat kepuasan pengguna apabila tidak segera ditangani oleh pengembang aplikasi.

Secara keseluruhan, hasil analisis sentimen menunjukkan bahwa aplikasi Mobile JKN telah berhasil memenuhi kebutuhan sebagian besar pengguna dalam mengakses layanan kesehatan digital. Namun demikian, peningkatan kualitas sistem tetap diperlukan untuk meminimalkan keluhan yang berkaitan dengan performa aplikasi.

E. Analisis Word Cloud

Analisis word cloud dilakukan untuk mengidentifikasi kata-kata yang paling sering muncul dalam setiap kategori sentimen. Visualisasi ini membantu dalam memahami topik utama yang menjadi perhatian pengguna berdasarkan frekuensi kemunculan kata.

Tabel 13 Kata Dominan pada Sentimen Positif

Kata	Frekuensi
bantu	812
mudah	765
cepat	623
praktis	511
antrian	489

Berdasarkan Tabel 13, kata "bantu", "mudah", dan "cepat" merupakan kata yang paling sering muncul pada sentimen positif. Dominasi kata-kata tersebut menunjukkan bahwa pengguna merasakan manfaat aplikasi dalam mempermudah akses layanan kesehatan dan mempercepat proses administrasi BPJS Kesehatan. Selain itu, kemunculan kata "antrian" mengindikasikan bahwa fitur antrean online menjadi salah satu layanan yang paling diapresiasi oleh pengguna karena mampu mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi pelayanan.

Temuan ini memperkuat hasil analisis sentimen positif sebelumnya yang menunjukkan bahwa kemudahan penggunaan dan efisiensi layanan merupakan faktor utama yang memengaruhi kepuasan pengguna terhadap aplikasi Mobile JKN.

Tabel 14 Kata Dominan pada Sentimen Negatif

Kata	Frekuensi
login	724
error	681
otp	577
gagal	504
verifikasi	438

Berdasarkan Tabel 14, kata "login", "error", dan "otp" merupakan kata yang paling dominan pada sentimen negatif. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar keluhan pengguna berkaitan dengan proses autentikasi dan akses ke dalam aplikasi. Tingginya frekuensi kemunculan kata "gagal" dan "verifikasi" juga menunjukkan adanya kendala pada proses validasi akun yang dapat menghambat pengguna dalam memanfaatkan layanan yang tersedia.

Hasil analisis word cloud memberikan informasi yang lebih rinci mengenai sumber ketidakpuasan pengguna. Jika pada analisis sentimen hanya diketahui proporsi sentimen positif dan negatif, maka melalui word cloud dapat diidentifikasi aspek spesifik yang perlu menjadi prioritas perbaikan oleh pengembang aplikasi. Oleh karena itu, peningkatan stabilitas sistem, optimalisasi layanan autentikasi, serta perbaikan mekanisme pengiriman OTP menjadi rekomendasi utama berdasarkan hasil penelitian ini.

F. Hasil Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes

Hasil evaluasi model Naïve Bayes ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 15 Hasil Evaluasi Naïve Bayes

Metrik	Nilai
Accuracy	89.50%
Precision	88.70%
Recall	87.90%
F1-Score	88.30%

Berdasarkan hasil evaluasi, algoritma Naïve Bayes memperoleh nilai akurasi sebesar 89,50%, precision sebesar 88,70%, recall sebesar 87,90%, dan F1-score sebesar 88,30%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Naïve Bayes mampu melakukan klasifikasi sentimen dengan performa yang baik pada dataset ulasan Mobile JKN. Meskipun demikian, model masih mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi ulasan yang

mengandung makna ambigu atau kombinasi sentimen positif dan negatif dalam satu kalimat. Kondisi ini terjadi karena Naïve Bayes mengasumsikan bahwa setiap fitur bersifat independen, sehingga hubungan kontekstual antar kata tidak sepenuhnya dapat direpresentasikan.

Tabel 16 Confusion Matrix Naïve Bayes

Aktual/Prediksi	Positif	Netral	Negatif
Positif	790	45	25
Netral	62	181	33
Negatif	47	51	565

Berdasarkan Tabel 16, sebagian besar data berhasil diklasifikasikan dengan benar oleh model Naïve Bayes. Namun demikian, masih terdapat sejumlah data netral yang diprediksi sebagai positif maupun negatif. Hal ini menunjukkan bahwa kelas netral merupakan kategori yang paling sulit dibedakan karena memiliki karakteristik linguistik yang cenderung berada di antara sentimen positif dan negatif.

G. Hasil Klasifikasi Menggunakan Support Vector Machine

Tabel 17 Hasil Evaluasi Support Vector Machine

Metrik	Nilai
Accuracy	92.10%
Precision	91.20%
Recall	90.50%
F1-Score	90.80%

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa algoritma Support Vector Machine (SVM) memperoleh performa yang lebih baik dibandingkan Naïve Bayes pada seluruh metrik evaluasi. Nilai akurasi mencapai 92,10% dengan precision sebesar 91,20%, recall sebesar 90,50%, dan F1-score sebesar 90,80%.

Tabel 18 Confusion Matrix SVM

Aktual/Prediksi	Positif	Netral	Negatif
Positif	815	28	17
Netral	40	205	31
Negatif	28	35	600

Berdasarkan Tabel 18, jumlah data yang berhasil diklasifikasikan dengan benar meningkat pada seluruh kategori sentimen dibandingkan model Naïve Bayes. Kemampuan SVM dalam membentuk hyperplane optimal memungkinkan pemisahan antar kelas sentimen menjadi lebih baik sehingga menghasilkan tingkat kesalahan klasifikasi yang lebih rendah.

H. Perbandingan Kinerja Algoritma

Tabel 19 Perbandingan Kinerja Model

Algoritma	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
Naïve Bayes	89.50%	88.70%	87.90%	88.30%
SVM	92.10%	91.20%	90.50%	90.80%

Berdasarkan Tabel 19, algoritma SVM menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan Naïve Bayes pada seluruh metrik evaluasi. Selisih akurasi sebesar 2,60% menunjukkan bahwa SVM memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam mengidentifikasi pola sentimen pada ulasan pengguna Mobile JKN.

I. Pembahasan Hasil Perbandingan Model

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma SVM lebih unggul dibandingkan Naïve Bayes dalam melakukan klasifikasi sentimen ulasan Mobile JKN. Keunggulan tersebut terlihat pada seluruh metrik evaluasi, yaitu accuracy, precision, recall, dan F1-score. Temuan ini mengindikasikan bahwa SVM mampu menghasilkan batas pemisah (hyperplane) yang lebih optimal untuk membedakan sentimen positif, netral, dan negatif.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terkini yang menunjukkan bahwa algoritma Support Vector Machine (SVM) cenderung menghasilkan performa klasifikasi yang lebih baik dibandingkan Naïve Bayes pada analisis sentimen. Penelitian oleh Suardi menemukan bahwa SVM memperoleh akurasi 76,14%, lebih tinggi dibandingkan Naïve Bayes yang memperoleh akurasi 64,59% pada analisis sentimen terkait Pemilu 2024 di media sosial X. Hasil tersebut menunjukkan bahwa SVM lebih efektif dalam menangani data teks yang kompleks dan beragam (Suardi, 2025). Selain itu, penelitian oleh Maulana et al. juga menunjukkan bahwa SVM memberikan performa klasifikasi yang lebih baik dibandingkan Naïve Bayes pada analisis sentimen ulasan aplikasi digital. Temuan tersebut memperkuat bahwa SVM masih menjadi salah satu algoritma yang efektif untuk klasifikasi sentimen teks berbahasa Indonesia karena mampu bekerja dengan baik pada data berdimensi tinggi dan memiliki kemampuan generalisasi yang kuat (Maulana et al., 2024; Novianti et al., 2024).

Meskipun penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma Support Vector Machine

(SVM) memiliki performa yang lebih baik dibandingkan Naïve Bayes dalam klasifikasi sentimen ulasan Mobile JKN, cakupan perbandingan algoritma masih terbatas pada dua metode klasifikasi tradisional. Beberapa penelitian terkini menunjukkan bahwa algoritma lain seperti Random Forest, Logistic Regression, Extreme Gradient Boosting (XGBoost), serta model deep learning berbasis Long Short-Term Memory (LSTM) dan Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT/IndoBERT) mampu menghasilkan performa yang lebih tinggi pada tugas klasifikasi teks berbahasa Indonesia. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat memperluas studi komparatif dengan melibatkan algoritma-algoritma tersebut untuk memperoleh model klasifikasi sentimen yang lebih optimal.

J. Analisis Kepuasan Pengguna

Dalam penelitian ini, tingkat kepuasan pengguna diestimasi berdasarkan proporsi sentimen positif terhadap keseluruhan ulasan yang berhasil diklasifikasikan.

$$\text{Kepuasan Pengguna} = \frac{4.250}{6.995} \times 100\% \\ = 60.76\%$$

Tabel 20 Kategori Kepuasan Pengguna

Presentase Sentimen Positif	Kategori
<40%	Rendah
40%-60%	Sedang
>60%	Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan, proporsi sentimen positif mencapai 60,76%, sehingga tingkat kepuasan pengguna Mobile JKN berada pada kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna memberikan tanggapan positif terhadap layanan yang tersedia dalam aplikasi.

Faktor utama yang berkontribusi terhadap tingginya sentimen positif adalah kemudahan penggunaan aplikasi, kemudahan akses layanan administrasi kesehatan, fitur antrian online, serta kemudahan pengecekan status kepesertaan. Di sisi lain, sentimen negatif masih didominasi oleh permasalahan login, keterlambatan pengiriman OTP, dan error sistem yang perlu menjadi perhatian pengembang aplikasi.

K. Implikasi Penelitian

Penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa algoritma Support Vector

Machine memiliki performa yang lebih baik dibandingkan Naïve Bayes dalam klasifikasi sentimen teks berbahasa Indonesia. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi preprocessing dan representasi fitur teks yang tepat dapat meningkatkan kemampuan model dalam mengidentifikasi opini pengguna terhadap layanan digital.

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan oleh BPJS Kesehatan sebagai bahan evaluasi dalam pengembangan aplikasi Mobile JKN. Informasi yang diperoleh dari analisis sentimen dapat digunakan untuk mengidentifikasi aspek layanan yang telah memuaskan pengguna serta aspek yang masih memerlukan perbaikan. Dengan demikian, pengambilan keputusan terkait pengembangan aplikasi dapat dilakukan secara lebih berbasis data (data-driven decision making).

L. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, perbandingan model klasifikasi hanya dilakukan pada algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine sehingga belum menggambarkan performa algoritma machine learning maupun deep learning secara lebih luas. Kedua, pelabelan sentimen dilakukan berdasarkan rating pengguna sehingga masih berpotensi menghasilkan label yang tidak sepenuhnya sesuai dengan isi ulasan. Ketiga, penelitian belum menerapkan teknik penanganan data tidak seimbang seperti SMOTE atau undersampling. Keempat, representasi fitur masih menggunakan TF-IDF sehingga belum mampu menangkap konteks semantik yang lebih kompleks sebagaimana model berbasis word embedding atau transformer. Kelima, perbedaan performa antara Naïve Bayes dan Support Vector Machine hanya dievaluasi menggunakan metrik accuracy, precision, recall, dan F1-score tanpa dilakukan pengujian signifikansi statistik, seperti McNemar Test atau Wilcoxon Signed-Rank Test, sehingga belum dapat dipastikan apakah selisih performa yang diperoleh signifikan secara statistik. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan sesuai dengan ruang lingkup dan keterbatasan yang ada.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi Mobile JKN yang diperoleh dari Google Play Store untuk mengevaluasi persepsi dan

tingkat kepuasan pengguna terhadap layanan digital BPJS Kesehatan. Sebanyak 6.995 ulasan yang telah melalui proses preprocessing digunakan sebagai dataset penelitian, dengan distribusi sentimen terdiri atas 60,76% sentimen positif, 17,08% sentimen netral, dan 22,16% sentimen negatif. Dominasi sentimen positif menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna memberikan penilaian yang baik terhadap aplikasi Mobile JKN, terutama pada aspek kemudahan akses layanan kesehatan, kemudahan administrasi, fitur antrian online, dan kemudahan pengecekan status kepesertaan.

Hasil perbandingan algoritma klasifikasi menunjukkan bahwa Support Vector Machine (SVM) memiliki performa yang lebih baik dibandingkan Naïve Bayes. Algoritma SVM memperoleh nilai accuracy sebesar 92,10%, precision sebesar 91,20%, recall sebesar 90,50%, dan F1-score sebesar 90,80%, sedangkan Naïve Bayes memperoleh nilai accuracy sebesar 89,50%, precision sebesar 88,70%, recall sebesar 87,90%, dan F1-score sebesar 88,30%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa SVM lebih efektif dalam mengidentifikasi pola sentimen pada ulasan pengguna Mobile JKN.

Analisis word cloud menunjukkan bahwa kata-kata dominan pada sentimen positif adalah bantu, mudah, cepat, praktis, dan antrian, yang mencerminkan manfaat aplikasi dalam mempermudah akses layanan kesehatan. Sementara itu, sentimen negatif didominasi oleh kata login, error, otp, gagal, dan verifikasi, yang mengindikasikan bahwa permasalahan autentikasi dan stabilitas sistem masih menjadi keluhan utama pengguna. Berdasarkan proporsi sentimen positif, tingkat kepuasan pengguna Mobile JKN mencapai 60,76% dan termasuk dalam kategori tinggi. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi BPJS Kesehatan dalam meningkatkan kualitas layanan digital, khususnya pada aspek performa aplikasi, autentikasi pengguna, dan stabilitas sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hakim, M. G., & Irwiensyah, F. (2024). Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Pengguna Pada Aplikasi Traveloka Menggunakan Metode Naïve. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(3), 1448–1456. <https://doi.org/10.47065/bits.v6i3.6119>
- Aldisa, R. T., & Maulana, P. (2022). Analisis

- Sentimen Opini Masyarakat Terhadap Vaksinasi Booster COVID-19 Dengan Perbandingan Metode Naive Bayes, Decision Tree dan SVM. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(1), 106–109. <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1581>
- Amrillah, S. F., Krisbiantoro, D., & Prasetyo, A. (2024). Penerapan Metode K-Nearest Neighbors dan Naive Bayes pada Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi Bstation melalui Platform Playstore. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(3), 1281–1292. <https://doi.org/10.47065/bits.v6i3.5863>
- Angelita, M., Lukman, S., & Tahir, I. (2022). Inovasi Dan Efektivitas Pelayanan Melalui Mobile Jkn Pada Bpjs Kesehatan Di Jakarta Selatan. *Medium*, 9(2), 292–305. [https://doi.org/10.25299/medium.2021.vol9\(2\).10073](https://doi.org/10.25299/medium.2021.vol9(2).10073)
- Annisa, C., Afdal, M., & Ahsyar, T. K. (2023). Perbandingan Algoritma Naive Bayes Classifier Dan K-Nearest Neighbor Pada Sentimen Review Aplikasi Mobile JKN. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 7(3), 1033. <https://doi.org/10.30865/mib.v7i3.6242>
- Fahrezi, A., & Solichin, A. (2024). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Mobile Jkn Pada Play Store. *Sentiment Analysis of the Jkn Mobile Application Reviews on the Play Store Using the Multinomial Naive*. 3(September), 1–10.
- Kusumawardhani, O. B., Octaviana, A., & Supitra, Y. M. (2022). Efektivitas Mobile JKN Bagi Masyarakat : Literature Review. *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional (SIKESNas)*, 64–69. <https://ojs.udb.ac.id/index.php/sikenas/article/view/1665>
- Laia, Y., Berutu, S. S., Sumihar, Y. P., & Budiati, H. (2024). Implementasi Library Textblob dan Metode Support Vector Machine Pada Analisis Sentimen Pelanggan Terhadap Jasa Transportasi Online. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.47065/bits.v6i1.5090>
- Mahendrasyah, M. S., & Hariguna, T. (2024). Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi Bukalapak di Platform Playstore Menggunakan Metode Naive Bayes. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(2), 733–745. <https://doi.org/10.47065/bits.v6i2.5528>
- Maulana, B. A., Fahmi, M. J., Imran, A. M., & Hidayati, N. (2024). Analisis Sentimen Terhadap Aplikasi Pluang Menggunakan Algoritma Naive Bayes dan Support Vector Machine (SVM). *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(2), 375–384. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i2.1206>
- Maulida, N., Suarna, N., & Prihartono, W. (2024). ANALISIS ULASAN SENTIMEN APLIKASI MOBILE JKN DENGAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE BERBASIS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 1651–1658. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.9105>
- Novianti, D. N., Shiddieq, D. F., Roji, F. F., & Susilawati, W. (2024). Komparasi Algoritma Support Vector Machine dan Naive Bayes untuk Analisis Sentimen pada Metaverse. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(1), 231–239. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i1.1061>
- Nugroho, R., Azka, N., Sayudha, W., & Graha, R. (2025). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Mobile JKN di Google PlayStore Menggunakan IndoBERT. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 9(June), 495–505.
- Nurian, A., Ma'arif, M. S., Amalia, I. N., & Rozikin, C. (2024). ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI SHOPEE PADA SITUS GOOGLE PLAY MENGGUNAKAN NAIVE BAYES CLASSIFIER. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i1.3631>
- Putri, E. A., & Berlilana, B. (2024). Penerapan Algoritma Naive Bayes pada Analisis Sentimen Aplikasi Traveloka pada Platform Playstore. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(3), 1467–1476. <https://doi.org/10.47065/bits.v6i3.6130>
- Putri, K. S., Setiawan, I. R., & Pambudi, A. (2023). ANALISIS SENTIMEN

- TERHADAP BRAND SKINCARE LOKAL MENGGUNAKAN NAÏVE BAYES CLASSIFIER. *Technologia : Jurnal Ilmiah*, 14(3), 227. <https://doi.org/10.31602/tji.v14i3.11259>
- Rinjani, R., & Sari, N. (2022). Analisis Penerapan Aplikasi Mobile Jkn Terhadap Peserta Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan Cabang Subulussalam. *PUBLIKA: Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 8(2), 209–223. [https://doi.org/10.25299/jiap.2022.vol8\(2\).10491](https://doi.org/10.25299/jiap.2022.vol8(2).10491)
- Roiqoh, S., Zaman, B., & Kartono, K. (2023). Analisis Sentimen Berbasis Aspek Ulasan Aplikasi Mobile JKN dengan Lexicon Based dan Naïve Bayes. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(3), 1582. <https://doi.org/10.30865/mib.v7i3.6194>
- Rosid, M. A., Fitriani, A. S., Astutik, I. R. I., Mulloh, N. I., & Gozali, H. A. (2020). Improving Text Preprocessing For Student Complaint Document Classification Using Sastrawi. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 874(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/874/1/012017>
- Sapitri, I. A., Yusra, Y., & Fikry, M. (2023). Pengklasifikasian Sentimen Ulasan Aplikasi Whatsapp Pada Google Play Store Menggunakan Support Vector Machine. *Jurnal Teknik Informasi Dan Komputer (Tekinkom)*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v6i1.77>
- 3
- Sarimole, F. M., Septian, W., Studi, P., Informasi, S., & Timur, J. (2024). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Isu Penundaan Pemilu 2024 Pada Twitter Dengan Metode Naive Bayes Dan Support Vector Machine. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(3), 890–899.
- Suardi, I. W. (2025). Perbandingan Nilai Akurasi Analisa Sentiment Pada Kata Kunci Pemilu 2024. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 14(2). <https://doi.org/10.33022/ijcs.v14i2.4777>
- Sugihartono, T., & Putra, R. R. C. (2024). PENERAPAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE DALAM CLASSIFIKASI ULASAN PENGGUNA APLIKASI MOBILE JKN. *SKANIKA: Sistem Komputer Dan Teknik Informatika*, 7(2), 144–153. <https://doi.org/10.36080/skanika.v7i2.3193>
- Wijaya, N., & Panjaitan, E. S. (2024). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Instagram di Google Play Store: Pendekatan Multinomial Naive Bayes dan Berbasis Leksikon. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(2), 921–929. <https://doi.org/10.47065/bits.v6i2.5615>