

Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi DANA pada Google Play Store Menggunakan TF-IDF dan Naïve Bayes

Puspita Wanny*, Muhammad Iqbal

Fakultas Pasca Sarjana, Program Studi Magister Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia
Email: ¹puspitawanny142@gmail.com, ²muhammadiqbalpb@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Article History

Received : Mei 27, 2026

Accepted : July 27, 2026

Published : July 27, 2026

KORESPONDENSI

Email: puspitawanny142@gmail.com

A B S T R A K

Aplikasi DANA merupakan salah satu layanan dompet digital yang banyak digunakan oleh masyarakat untuk mendukung berbagai aktivitas transaksi keuangan secara digital. Tingginya jumlah pengguna menghasilkan banyak ulasan pada Google Play Store yang berisi beragam tanggapan, pengalaman, dan opini pengguna terhadap kualitas layanan aplikasi DANA. Namun, banyaknya data ulasan menyebabkan proses identifikasi dan pengelompokan opini secara manual menjadi kurang efektif serta membutuhkan waktu yang relatif lama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi DANA pada Google Play Store ke dalam kategori positif, negatif, dan netral serta mengetahui kinerja algoritma yang digunakan dalam proses klasifikasi. Solusi yang diterapkan adalah analisis sentimen menggunakan pendekatan *text mining* dan *Natural Language Processing* (NLP) untuk mengolah ulasan pengguna secara otomatis. Data penelitian diperoleh melalui proses *scraping* dan menghasilkan sebanyak 3.509 ulasan pengguna aplikasi DANA. Data selanjutnya melalui tahapan *preprocessing* yang meliputi *cleaning*, *case folding*, *normalisasi*, *tokenizing*, *stopword removal*, dan *stemming*, kemudian dilakukan pelabelan sentimen dan pembobotan kata menggunakan metode Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF). Data kemudian dibagi menjadi data *training* sebesar 80% dan data *testing* sebesar 20%, selanjutnya dilakukan klasifikasi menggunakan algoritma Multinomial Naïve Bayes. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan *Confusion Matrix* dengan metrik Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Naïve Bayes menghasilkan nilai Accuracy sebesar 80,48%, Precision sebesar 76,75%, Recall sebesar 80,48%, dan F1-Score sebesar 78,13%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi metode TF-IDF dan algoritma Naïve Bayes mampu melakukan klasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi DANA dengan kinerja yang cukup baik dan dapat digunakan untuk membantu memperoleh gambaran mengenai persepsi pengguna terhadap aplikasi DANA berdasarkan ulasan yang diberikan pada Google Play Store.

Kata Kunci: Analisis Sentimen; Aplikasi DANA; Google Play Store; TF-IDF; Naïve Bayes

A B S T R A C T

The DANA application is a digital wallet service widely used by the public to support various digital financial transaction activities. The high number of users results in numerous reviews on the Google Play Store containing various responses, experiences, and opinions regarding the quality of the DANA application service. However, the large number of review data makes the manual process of identifying and grouping opinions less effective and takes a relatively long time. This study aims to analyze and classify the sentiment of DANA application user reviews on the Google Play Store into positive, negative, and neutral categories and to determine the performance of the algorithm used in the classification process. The solution implemented is sentiment analysis using a text mining approach and Natural Language Processing (NLP) to process user reviews automatically. The research data was obtained through a scraping process and resulted in 3,509 DANA application user reviews. The data then went through preprocessing stages including cleaning, case folding, normalization, tokenizing, stopwords removal, and stemming. Then, sentiment labeling and word weighting were carried out using the Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) method. The data was then divided into 80% training data and 20% testing data. Classification was then performed using the Multinomial Naïve Bayes

algorithm. Model performance was evaluated using a Confusion Matrix with Accuracy, Precision, Recall, and F1-Score metrics. The results showed that the Naïve Bayes model produced an Accuracy value of 80.48%, Precision of 76.75%, Recall of 80.48%, and F1-Score of 78.13%. These results indicate that the combination of the TF-IDF method and the Naïve Bayes algorithm is capable of classifying the sentiment of DANA app user reviews with quite good performance and can be used to help obtain an overview of user perceptions of the DANA app based on reviews provided on the Google Play Store.

Keywords: Sentiment Analysis; DANA App; Google Play Store; TF-IDF; Naïve Bayes

1. PENDAHULUAN

Aplikasi DANA merupakan salah satu layanan dompet digital yang digunakan masyarakat Indonesia untuk mendukung berbagai aktivitas transaksi keuangan secara digital. Penggunaan dompet digital semakin berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap layanan pembayaran yang cepat, praktis, dan dapat dilakukan melalui perangkat seluler. Melalui aplikasi DANA, pengguna dapat melakukan berbagai aktivitas transaksi digital, seperti pembayaran, pengiriman uang, pembelian produk digital, dan kebutuhan transaksi lainnya. Sebagai aplikasi yang digunakan secara luas, DANA memperoleh berbagai tanggapan dari pengguna yang dapat ditemukan pada Google Play Store. Ulasan pengguna pada platform tersebut tidak hanya berupa penilaian dalam bentuk rating, tetapi juga mengandung teks yang mencerminkan pengalaman pengguna ketika menggunakan aplikasi. Ulasan tersebut dapat berisi apresiasi terhadap kemudahan penggunaan dan kualitas layanan, tetapi juga dapat berisi keluhan mengenai kendala transaksi, gangguan sistem, kesulitan akses, keamanan, maupun kualitas fitur aplikasi. Dengan demikian, ulasan pengguna DANA pada Google Play Store merupakan sumber data tekstual yang berpotensi memberikan informasi mengenai persepsi dan pengalaman pengguna terhadap kualitas aplikasi. Banyaknya ulasan yang tersedia juga menjadikan data tersebut relevan untuk dianalisis secara komputasional sehingga dapat diketahui kecenderungan sentimen pengguna secara lebih sistematis dan objektif [1].

Permasalahan yang muncul adalah jumlah ulasan pengguna pada Google Play Store dapat terus bertambah dan memiliki karakteristik teks yang beragam sehingga proses identifikasi opini secara manual menjadi kurang efektif dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Ulasan pengguna juga dapat menggunakan bahasa informal, singkatan, kesalahan penulisan, kata tidak baku, maupun ekspresi yang memiliki makna kontekstual sehingga menyulitkan proses pengelompokan sentimen secara langsung. Selain itu, apabila ulasan hanya dilihat berdasarkan rating, informasi yang diperoleh belum sepenuhnya menggambarkan isi opini pengguna karena rating tidak selalu merepresentasikan secara lengkap permasalahan atau pengalaman yang disampaikan melalui teks. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengolah data tekstual dalam jumlah besar secara otomatis. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah analisis sentimen, yaitu metode dalam bidang text mining dan pemrosesan bahasa alami yang digunakan untuk mengidentifikasi kecenderungan opini atau sentimen yang terdapat dalam teks. Melalui analisis sentimen, ulasan pengguna aplikasi DANA dapat diklasifikasikan ke dalam kategori sentimen, seperti positif, negatif, dan netral. Hasil klasifikasi tersebut dapat digunakan untuk mengetahui kecenderungan persepsi pengguna secara keseluruhan serta membantu mengidentifikasi apakah pengalaman pengguna terhadap aplikasi lebih banyak menunjukkan kepuasan atau ketidakpuasan. Dengan demikian, analisis sentimen dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk mengubah kumpulan ulasan yang tidak terstruktur menjadi informasi yang lebih mudah dipahami dan dianalisis.

Penerapan analisis sentimen dalam penelitian ini dilakukan dengan mengombinasikan Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) dan algoritma Naïve Bayes [2]. Sebelum proses klasifikasi dilakukan, data ulasan perlu melalui tahapan preprocessing, seperti cleaning, case folding, normalisasi kata, tokenizing, stopword removal, dan stemming, untuk mengurangi noise serta menghasilkan data teks yang lebih terstruktur. Selanjutnya, metode TF-IDF digunakan untuk mengubah data teks menjadi representasi numerik berdasarkan tingkat kepentingan kata dalam suatu dokumen terhadap keseluruhan kumpulan dokumen [3]. TF-IDF dipilih karena mampu memberikan bobot yang lebih tinggi pada kata yang memiliki karakteristik penting dalam suatu ulasan dan bobot yang lebih rendah terhadap kata yang terlalu umum muncul pada banyak dokumen. Hasil pembobotan tersebut kemudian digunakan sebagai fitur dalam proses klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes. Naïve Bayes dipilih karena merupakan algoritma klasifikasi probabilistik yang relatif sederhana, memiliki proses komputasi yang efisien, dan banyak diterapkan pada klasifikasi dokumen serta analisis sentimen. Penggunaan kombinasi TF-IDF dan Naïve Bayes juga memiliki relevansi dengan penelitian sebelumnya. Penelitian terhadap aplikasi *Livin' by Mandiri* pada tahun 2024, misalnya, menggunakan TF-IDF dan Multinomial Naïve Bayes untuk menganalisis sentimen ulasan pengguna. Penelitian terhadap aplikasi *Flip* juga menerapkan TF-IDF dan Naïve Bayes untuk analisis sentimen berbasis aspek pada ulasan Google Play Store dan melaporkan bahwa metode tersebut dapat digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen pada aspek kecepatan, keamanan, dan biaya. Berdasarkan hal tersebut, kombinasi TF-IDF dan Naïve Bayes dinilai sesuai untuk penelitian ini karena mampu mengintegrasikan proses representasi fitur teks dengan proses klasifikasi sentimen secara sistematis [4],[5].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen ulasan pengguna aplikasi DANA pada Google Play Store menggunakan metode TF-IDF dan algoritma Naïve Bayes. Secara khusus, penelitian bertujuan untuk mengumpulkan data ulasan pengguna aplikasi DANA, melakukan preprocessing terhadap data teks, memberikan label sentimen, melakukan pembobotan kata menggunakan TF-IDF, serta mengklasifikasikan ulasan ke dalam kategori sentimen

positif, negatif, dan netral menggunakan Naïve Bayes. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja model klasifikasi dalam mengenali sentimen pengguna melalui metrik evaluasi seperti accuracy, precision, recall, dan F1-score, serta menggunakan confusion matrix untuk melihat kemampuan model dalam membedakan setiap kelas sentimen. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kecenderungan persepsi pengguna terhadap aplikasi DANA berdasarkan ulasan yang diberikan pada Google Play Store. Informasi tersebut dapat menjadi masukan yang bermanfaat untuk memahami aspek-aspek yang memperoleh respons positif maupun keluhan dari pengguna. Dari sisi akademik, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan penerapan metode text mining dan machine learning dalam pengolahan data ulasan aplikasi digital, khususnya dengan menguji penerapan kombinasi TF-IDF dan Naïve Bayes pada objek aplikasi dompet digital.

Penelitian terkait menunjukkan bahwa analisis sentimen terhadap ulasan aplikasi DANA maupun aplikasi keuangan digital telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Ramadhan dkk pada Tahun 2024 melakukan penelitian berjudul Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi DANA di Google Play Store Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. Penelitian tersebut menggunakan 2.000 ulasan berbahasa Indonesia yang dikumpulkan melalui web scraping dan melakukan pelabelan sentimen berdasarkan rating. Tahapan penelitian mencakup seleksi data, preprocessing, pembobotan menggunakan TF-IDF, klasifikasi menggunakan Naïve Bayes, serta evaluasi model [6]. Penelitian tersebut memiliki kesamaan yang sangat dekat dengan penelitian ini karena sama-sama menggunakan objek aplikasi DANA, sumber data Google Play Store, TF-IDF, dan Naïve Bayes. Selanjutnya, Sabillah dkk pada Tahun 2025 melakukan penelitian Analisa Sentimen Pengguna Aplikasi DANA pada Ulasan Google Play Store Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier dan K-Nearest Neighbors. Penelitian tersebut menggunakan 1.000 ulasan dan membandingkan kinerja Naïve Bayes dengan K-Nearest Neighbors. Hasilnya menunjukkan bahwa Naïve Bayes memiliki akurasi lebih tinggi dibandingkan KNN, yaitu 71,83% berbanding 56,44%, meskipun masih terdapat tantangan dalam mengenali kelas netral [7]. Penelitian lain oleh Nawulansih dkk pada Tahun 2025 berjudul Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi DANA di Google Play Store: Penerapan Support Vector Machine dan Synthetic Minority Over-sampling Technique menggunakan 1.000 ulasan terbaru dan menerapkan TF-IDF, SMOTE, serta Support Vector Machine. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan SMOTE dan optimasi parameter mampu meningkatkan akurasi model SVM dari 84% menjadi 90% [8]. Ketiga penelitian tersebut menunjukkan bahwa ulasan pengguna DANA di Google Play Store dapat dimanfaatkan sebagai sumber data untuk analisis sentimen. Namun, penelitian terdahulu juga menunjukkan adanya tantangan dalam klasifikasi sentimen, khususnya dalam membedakan kelas netral dan menangani ketidakseimbangan data.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat research gap yang dapat menjadi dasar pelaksanaan penelitian ini. Pertama, penelitian mengenai analisis sentimen aplikasi DANA dengan TF-IDF dan Naïve Bayes telah dilakukan, sehingga penelitian ini perlu memberikan pembaruan yang jelas, terutama melalui penggunaan dataset ulasan yang lebih aktual dan periode pengumpulan data yang berbeda. Hal ini penting karena karakteristik layanan, fitur aplikasi, serta pengalaman pengguna DANA dapat berubah dari waktu ke waktu. Kedua, penelitian terdahulu menunjukkan adanya permasalahan pada klasifikasi kelas netral dan ketidakseimbangan distribusi sentimen. Penelitian Sabillah et al. menunjukkan bahwa Naïve Bayes lebih unggul daripada KNN, tetapi performa terhadap sentimen netral masih belum optimal. Sementara itu, penelitian Nawulansih et al. menunjukkan pentingnya penanganan ketidakseimbangan data melalui SMOTE dalam meningkatkan performa klasifikasi. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi dengan melakukan analisis terhadap ulasan pengguna DANA menggunakan pipeline yang terstruktur mulai dari pengumpulan data, preprocessing, pelabelan, pembobotan TF-IDF, klasifikasi Naïve Bayes, hingga evaluasi menggunakan confusion matrix dan metrik accuracy, precision, recall, serta F1-score. Kontribusi utama penelitian terletak pada penyediaan gambaran sentimen pengguna DANA berdasarkan dataset ulasan yang dikumpulkan secara aktual dari Google Play Store serta evaluasi kinerja TF-IDF dan Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan sentimen pengguna. Penelitian ini diharapkan dapat memperbarui temuan penelitian terdahulu sekaligus memberikan informasi mengenai kecenderungan kepuasan dan keluhan pengguna terhadap aplikasi DANA. Dengan demikian, hasil penelitian tidak hanya memberikan kontribusi pada pengembangan penelitian analisis sentimen dan text mining, tetapi juga dapat menjadi informasi pendukung dalam memahami persepsi pengguna terhadap layanan aplikasi dompet digital.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan salah satu algoritma klasifikasi dalam machine learning yang menggunakan pendekatan probabilistik berdasarkan Teorema Bayes. Algoritma ini digunakan untuk memprediksi suatu data ke dalam kelas tertentu dengan menghitung probabilitas suatu kelas berdasarkan karakteristik atau fitur yang terdapat pada data tersebut [9],[10]. Naïve Bayes memiliki asumsi bahwa setiap fitur bersifat independen terhadap fitur lainnya dalam suatu kelas, meskipun dalam kondisi nyata asumsi tersebut tidak selalu sepenuhnya terpenuhi. Dalam analisis sentimen, Naïve Bayes digunakan untuk mengklasifikasikan teks atau ulasan ke dalam kategori sentimen tertentu, seperti positif, negatif, dan netral, berdasarkan pola kata yang terdapat dalam data latih. Algoritma ini banyak digunakan pada klasifikasi teks karena memiliki proses komputasi yang relatif sederhana, cepat, dan mampu bekerja dengan jumlah data yang besar [11]. Pada penelitian ini, algoritma Multinomial Naïve Bayes digunakan untuk mengklasifikasikan ulasan pengguna aplikasi DANA berdasarkan fitur numerik yang diperoleh melalui pembobotan TF-IDF [12].

2.2 TF-IDF

Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) merupakan metode pembobotan kata yang digunakan untuk mengubah data teks menjadi representasi numerik berdasarkan tingkat kepentingan suatu kata dalam sebuah dokumen terhadap keseluruhan kumpulan dokumen [13],[14],[15]. Metode TF-IDF terdiri atas dua komponen utama, yaitu Term Frequency (TF) yang menunjukkan frekuensi kemunculan suatu kata dalam dokumen dan Inverse Document Frequency (IDF) yang menunjukkan tingkat kelangkaan kata tersebut dalam seluruh dokumen. Kata yang sering muncul pada suatu dokumen tetapi jarang ditemukan pada dokumen lainnya akan memperoleh nilai bobot TF-IDF yang lebih tinggi. Sebaliknya, kata yang muncul pada banyak dokumen akan memiliki bobot yang lebih rendah karena dianggap kurang mampu membedakan karakteristik antar dokumen. Dalam penelitian analisis sentimen, TF-IDF digunakan untuk mengubah data ulasan pengguna aplikasi DANA yang berupa teks menjadi fitur numerik yang dapat diproses oleh algoritma Naïve Bayes dalam melakukan klasifikasi sentimen [16].

2.3 Aplikasi DANA

DANA merupakan aplikasi layanan keuangan digital atau dompet elektronik yang digunakan untuk mendukung berbagai aktivitas transaksi secara digital. Melalui aplikasi ini, pengguna dapat melakukan berbagai aktivitas keuangan, seperti pembayaran, transfer dana, pembelian produk atau layanan digital, serta transaksi lainnya yang tersedia dalam ekosistem layanan DANA [17]. Sebagai aplikasi yang digunakan oleh banyak pengguna, DANA memperoleh berbagai ulasan dan penilaian pada Google Play Store yang mencerminkan pengalaman pengguna dalam menggunakan layanan aplikasi. Ulasan tersebut dapat berisi tanggapan mengenai kemudahan penggunaan, kualitas layanan, kecepatan transaksi, keamanan, kendala teknis, maupun pengalaman pengguna lainnya. Dalam penelitian ini, ulasan pengguna aplikasi DANA pada Google Play Store digunakan sebagai objek penelitian untuk dianalisis menggunakan metode analisis sentimen. Data ulasan tersebut diklasifikasikan ke dalam sentimen positif, negatif, dan netral menggunakan pembobotan TF-IDF dan algoritma Naïve Bayes sehingga dapat diketahui kecenderungan persepsi pengguna terhadap aplikasi DANA [18],[19],[20].

2.4 Kerangka Penelitian

Adapun Tahapan penelitian yg dilakukan penulis ialah sebagai berikut, dan disajikan juga dalam bentuk gambar diagram alir pada Gambar 1.

a. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah dilakukan untuk menentukan permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian. Pada penelitian ini, permasalahan yang diidentifikasi adalah banyaknya ulasan pengguna aplikasi DANA pada Google Play Store yang belum dimanfaatkan secara optimal untuk mengetahui persepsi dan tanggapan pengguna terhadap layanan aplikasi. Ulasan tersebut berisi berbagai opini dan pengalaman pengguna yang dapat berupa sentimen positif, negatif, maupun netral. Banyaknya jumlah ulasan menyebabkan proses analisis secara manual menjadi kurang efektif dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analisis sentimen yang mampu mengolah dan mengklasifikasikan ulasan pengguna secara otomatis berdasarkan kategori sentimen sehingga dapat memberikan gambaran mengenai kecenderungan opini pengguna terhadap aplikasi DANA.

b. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan memperoleh data ulasan pengguna aplikasi DANA yang tersedia pada Google Play Store menggunakan teknik web scraping. Data yang dikumpulkan berupa ulasan atau komentar pengguna yang kemudian digunakan sebagai dataset penelitian. Pada penelitian ini diperoleh sebanyak 3.509 data ulasan pengguna aplikasi DANA. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya diperiksa dan disiapkan untuk proses analisis dengan memperhatikan kelengkapan data serta mengidentifikasi data yang tidak relevan atau duplikat apabila ditemukan. Dataset yang telah disiapkan kemudian digunakan sebagai masukan untuk tahapan preprocessing, pelabelan sentimen, pembobotan TF-IDF, dan proses klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes.

c. Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari berbagai referensi ilmiah yang berkaitan dengan analisis sentimen, text mining, Natural Language Processing (NLP), preprocessing teks, pembobotan Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF), serta algoritma Naïve Bayes. Referensi diperoleh dari jurnal nasional dan internasional, prosiding, buku, serta sumber ilmiah lainnya yang relevan dengan topik penelitian. Studi literatur bertujuan untuk memahami konsep dan teori yang mendasari penelitian, mengetahui perkembangan penelitian terdahulu mengenai analisis sentimen ulasan aplikasi, serta menjadi dasar dalam menentukan metode TF-IDF dan Naïve Bayes yang diterapkan pada penelitian ini.

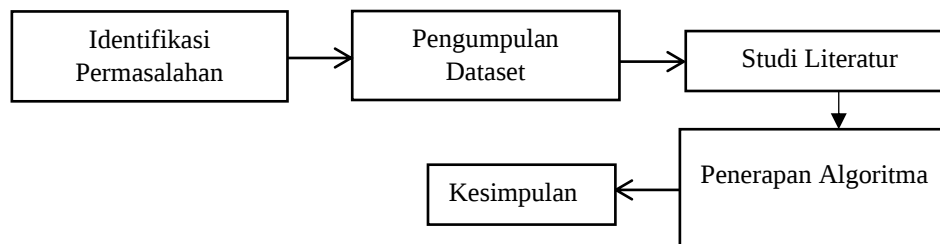
d. Implementasi Algoritma

Tahap implementasi algoritma merupakan inti dari penelitian yang dilakukan secara bertahap. Data ulasan pengguna aplikasi DANA yang telah dikumpulkan terlebih dahulu melalui proses preprocessing untuk mempersiapkan data teks sebelum dilakukan analisis. Tahapan preprocessing meliputi Cleaning, Case Folding, Normalisasi, Tokenizing, Stopword Removal, dan Stemming sehingga diperoleh teks yang lebih bersih dan terstruktur. Selanjutnya, dilakukan proses pelabelan sentimen untuk mengelompokkan ulasan ke dalam kelas positif, negatif, dan netral. Data teks yang telah melalui proses preprocessing kemudian diubah menjadi representasi numerik menggunakan metode TF-IDF berdasarkan tingkat kepentingan setiap kata dalam dokumen.

Selanjutnya, dataset dibagi menjadi data training sebesar 80% dan data testing sebesar 20%. Data hasil pembobotan TF-IDF pada data training digunakan sebagai masukan untuk melatih algoritma Multinomial Naïve Bayes, sedangkan data testing digunakan untuk menguji kemampuan model dalam melakukan klasifikasi terhadap data yang belum pernah dipelajari sebelumnya. Hasil prediksi model kemudian dievaluasi menggunakan Confusion Matrix dan Classification Report dengan metrik Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score untuk mengetahui tingkat kinerja algoritma Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi DANA.

e. Kesimpulan

Tahap kesimpulan dilakukan dengan merangkum seluruh hasil penelitian berdasarkan tahapan pengumpulan data, preprocessing, pelabelan sentimen, pembobotan TF-IDF, pembagian data training dan testing, serta proses klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes. Kesimpulan memuat hasil kinerja algoritma Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi DANA berdasarkan fitur yang dihasilkan dari pembobotan TF-IDF. Hasil evaluasi model digunakan untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data ulasan pengguna aplikasi DANA yang diperoleh melalui proses scraping pada platform Google Play Store. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi berupa pengalaman, penilaian, dan tanggapan pengguna terhadap aplikasi DANA yang selanjutnya digunakan sebagai objek dalam proses analisis sentimen. Berdasarkan hasil proses scraping yang telah dilakukan, diperoleh sebanyak 3.509 data ulasan pengguna. Data yang terkumpul kemudian digunakan sebagai dataset penelitian dan selanjutnya melalui tahapan preprocessing untuk mempersiapkan data teks sebelum dilakukan proses pembobotan menggunakan metode Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) dan klasifikasi sentimen menggunakan algoritma Naïve Bayes. Dataset hasil scraping tersebut menjadi sumber utama dalam penelitian untuk mengidentifikasi kecenderungan sentimen pengguna terhadap aplikasi DANA berdasarkan ulasan yang diberikan. Untuk data hasil scrapping dapat dilihat pada Tabel 1 yg dimana ditampilkan hanya beberapa sebagai contoh data.

Tabel 1 Dataset Hasil Scraping Ulasan/Komentar Aplikasi DANA

No	Nama Pengguna	Ulasan	Rating	Like	Tanggal
1	Pengguna Google	Uangnya udah masuk 👍👍 terima kasih.	5	0	2026-07-26 08:46:24
2	Pengguna Google	ok	5	0	2026-07-26 08:45:49
3	Pengguna Google	mantap	5	0	2026-07-26 08:45:39
4	Pengguna Google	baik	4	0	2026-07-26 08:43:51
5	Pengguna Google	terlalu banyak gangguan	1	0	2026-07-26 08:41:15
6	Pengguna Google	sangat membantu akun jg aman saya sangat puas make dana	5	0	2026-07-26 08:36:11
7	Pengguna Google	sayateh. pake dana mudah banget Ada penarikan nelaspermudah cepat tepat Aman	4	0	2026-07-26 08:35:58
....					
3.509	Pegguna Google	busuk lelet kebanyakan cingcong	1	0	2026-07-20 15:49:42

3.2 Preprocessing

Tahap preprocessing merupakan tahapan awal yang dilakukan untuk mempersiapkan data ulasan pengguna aplikasi DANA sebelum digunakan dalam proses analisis sentimen. Data hasil scraping umumnya masih memiliki

karakteristik yang tidak terstruktur, seperti penggunaan huruf kapital, tanda baca, angka, kata tidak baku, serta kata-kata yang kurang relevan terhadap proses klasifikasi. Oleh karena itu, preprocessing dilakukan untuk membersihkan dan mengubah data teks mentah menjadi data yang lebih terstruktur sehingga dapat diproses oleh metode pembobotan Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) dan algoritma klasifikasi Naïve Bayes. Pada penelitian ini, tahapan preprocessing terdiri dari Cleaning, Case Folding, Normalisasi, Tokenizing, Stopword Removal, dan Stemming. Setiap tahapan tersebut diterapkan secara berurutan untuk mengurangi noise pada data, menyeragamkan bentuk kata, menghilangkan kata yang tidak memiliki kontribusi signifikan, serta mengubah kata berimbuhan menjadi bentuk kata dasarnya. Hasil akhir dari preprocessing selanjutnya digunakan sebagai data masukan pada tahap pembobotan TF-IDF dan proses klasifikasi sentimen menggunakan algoritma Naïve Bayes.

Tabel 2. Hasil Preprocessing

Cleaning	Case Folding	Normalisasi	Tokenizing	Stopword Removal	Stemming
Uangnya udah masuk terima kasih ok mantap baik terlalu banyak gangguan	uangnya udah masuk terima kasih ok mantap baik terlalu banyak gangguan	uangnya sudah masuk terima kasih ok bagus baik terlalu banyak gangguan	uangnya sudah masuk terima kasih ok bagus baik terlalu banyak gangguan	uangnya masuk terima kasih bagus baik terlalu banyak gangguan sangat	uang masuk terima kasih bagus baik terlalu banyak ganggu
sangat membantu akun jg aman saya sangat puas make dana	sangat membantu akun jg aman saya sangat puas make dana	sangat membantu akun juga aman saya sangat puas make dana	sangat membantu akun juga aman saya sangat puas make dana	membantu akun aman sangat puas make dana sayateh pake dana mudah banget penarikan nelaspermudah cepat tepat aman nice	sangat bantu akun aman sangat puas make dana sayateh pake dana mudah banget tari nelaspermudah cepat tepat aman nice
sayateh pake dana mudah banget Ada penarikan nelaspermudah cepat tepat Aman nice	sayateh pake dana mudah banget ada penarikan nelaspermudah cepat tepat aman nice	sayateh pake dana mudah banget ada penarikan nelaspermudah cepat tepat aman nice	sayateh pake dana mudah banget ada penarikan nelaspermudah cepat tepat aman nice	banget penarikan nelaspermudah cepat tepat aman nice tiga bintang dlu	sayateh pake dana mudah banget tari nelaspermudah cepat tepat aman nice tiga bintang dlu
tiga bintang dlu	tiga bintang dlu aplikasinya	tiga bintang dlu	tiga bintang dlu	aplikasinya	tiga bintang dlu
aplikasinya cukup menarik mudah dimengerti dancil limit tersedia tidak bisa digunakan pembayaran	cukup menarik mudah dimengerti dancil limit tersedia tidak bisa digunakan pembayaran kenapa sekarang mau login susah sudah masuk pin mau mita otp lewat emil tp otp nya gak di krimap aplikasi dana mau bangkrut makin sering Mita otp di bilang tunggu besok LG ya JD harus ap kami mau gunain uang di dalam buat keperluan mantab mudah dan cepat oke sangat bagus	aplikasinya cukup menarik mudah dimengerti dancil limit tersedia tidak bisa digunakan pembayaran kenapa sekarang mau login susah sudah masuk pin mau mita otp lewat emil tetapi otp nya tidak di krimap aplikasi dana mau bangkrut makin sering mita otp di bilang tunggu besok lg ya jd harus ap kami mau gunain uang di dalam buat keperluan mantab mudah dan cepat oke sangat bagus	aplikasinya cukup menarik mudah dimengerti dancil limit tersedia tidak bisa digunakan pembayaran kenapa sekarang mau login susah sudah masuk pin mau mita otp lewat emil tetapi otp nya tidak di krimap aplikasi dana mau bangkrut makin sering mita otp di bilang tunggu besok lg ya jd harus ap kami mau gunain uang di dalam buat keperluan mantab mudah dan cepat oke sangat bagus	cukup menarik mudah dimengerti dancil limit tersedia digunakan pembayaran sekarang mau login susah masuk pin mau mita otp lewat emil otp nya krimap aplikasi dana mau bangkrut makin sering mita otp bilang tunggu besok lg jd ap mau gunain uang buat keperluan mantab mudah cepat oke sangat bagus	aplikasi cukup tarik mudah erti dancil limit sedia guna bayar sekarang mau login susah masuk pin mau mita otp lewat emil otp nya krimap aplikasi dana mau bangkrut makin sering mita otp bilang tunggu besok lg jd ap mau gunain uang buat perlu mantab mudah cepat oke sangat bagus

Berdasarkan Tabel 2 diatas, **Cleaning** merupakan proses membersihkan data ulasan dari berbagai karakter yang tidak diperlukan dalam analisis sentimen. Pada tahap ini, URL, angka, tanda baca, simbol, mention, hashtag, dan karakter khusus dihapus untuk mengurangi *noise* pada data sehingga diperoleh teks yang lebih bersih dan relevan untuk tahapan berikutnya.

Case Folding merupakan proses mengubah seluruh huruf dalam data ulasan menjadi huruf kecil (*lowercase*). Tahapan ini bertujuan untuk menyeragamkan bentuk penulisan kata sehingga kata yang sama dengan penggunaan huruf kapital yang berbeda tidak dianggap sebagai kata yang berbeda, seperti "**DANA**", "**Dana**", dan "**dana**" menjadi "**dana**".

Normalisasi merupakan proses mengubah kata tidak baku, singkatan, dan istilah informal yang terdapat dalam ulasan menjadi bentuk kata yang lebih baku. Tahapan ini dilakukan untuk menyamakan variasi penulisan kata, seperti "**apk**" menjadi "**aplikasi**", "**bgt**" menjadi "**banget**", dan "**gak**" menjadi "**tidak**", sehingga data menjadi lebih konsisten.

Tokenizing merupakan proses memecah teks ulasan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil atau *token*, umumnya berupa kata. Tahapan ini bertujuan agar setiap kata dapat diproses secara individual pada tahapan selanjutnya. Sebagai contoh, kalimat "**aplikasi dana sangat bagus**" dipecah menjadi token "**aplikasi**", "**dana**", "**sangat**", dan "**bagus**".

Stopword Removal merupakan proses menghilangkan kata-kata umum yang dianggap kurang memberikan informasi penting dalam proses analisis sentimen. Kata seperti "**yang**", "**dan**", "**di**", serta "**dari**" dihapus untuk mengurangi kata yang tidak relevan sehingga data yang digunakan dalam proses klasifikasi menjadi lebih efektif.

Stemming merupakan proses mengubah kata yang memiliki imbuhan menjadi bentuk kata dasarnya. Tahapan ini bertujuan untuk menyamakan berbagai bentuk kata yang memiliki makna dasar yang sama. Sebagai contoh, kata "**pembayaran**", "**membayar**", dan "**dibayar**" diubah ke bentuk kata dasar yang sesuai sehingga variasi kata dalam data dapat diminimalkan sebelum dilakukan pembobotan TF-IDF.

3.3 Visualisasi Data Menggunakan WordCloud

Visualisasi data menggunakan WordCloud dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai kata-kata yang paling sering muncul dalam ulasan pengguna aplikasi DANA setelah melalui tahapan preprocessing. WordCloud menampilkan kata-kata berdasarkan frekuensi kemunculannya, di mana kata yang memiliki ukuran lebih besar menunjukkan frekuensi kemunculan yang lebih tinggi dalam kumpulan data. Visualisasi ini digunakan untuk mengidentifikasi kata-kata dominan yang merepresentasikan topik atau pengalaman pengguna terhadap aplikasi DANA. Pada penelitian ini, WordCloud dibuat berdasarkan data hasil stemming sehingga kata-kata yang ditampilkan telah melalui proses pembersihan dan penyederhanaan bentuk kata. Hasil visualisasi WordCloud selanjutnya dapat digunakan sebagai gambaran awal dalam memahami kecenderungan topik yang terdapat pada ulasan pengguna sebelum dilakukan proses pembobotan menggunakan TF-IDF dan klasifikasi sentimen menggunakan algoritma Naïve Bayes. Berikut ditampilkan Pada Gambar 2 yaitu hasil Wordcloud Seluruh data Ulasan.



Gambar 2. WordCloud Seluruh Data Ulasan Aplikasi Dana

3.4 Pelabelan Sentimen

Pelabelan sentimen merupakan tahapan yang dilakukan untuk memberikan kategori sentimen pada setiap ulasan pengguna aplikasi DANA berdasarkan nilai rating yang diberikan pada Google Play Store. Pada penelitian ini, pelabelan dilakukan menggunakan pendekatan berbasis rating, yaitu rating 1 dan 2 dikategorikan sebagai sentimen negatif, rating 3 dikategorikan sebagai sentimen netral, sedangkan rating 4 dan 5 dikategorikan sebagai sentimen positif. Pendekatan ini digunakan untuk menentukan kelas sentimen pada setiap data sehingga dapat digunakan sebagai target dalam proses klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes. Hasil pelabelan selanjutnya digunakan untuk mengetahui distribusi masing-masing kelas sentimen serta menjadi dasar dalam proses pembagian data latih dan data uji. Dengan adanya proses pelabelan ini, setiap ulasan memiliki kategori sentimen yang dapat digunakan

dalam proses pembobotan TF-IDF dan klasifikasi untuk mengukur kemampuan algoritma Naïve Bayes dalam mengidentifikasi sentimen pengguna terhadap aplikasi DANA.

Tabel 3. Pelabelan Sentimen

Ulasan	Rating	Label
Uangnya udah masuk 👍👍 terima kasih.	5	Positif
ok	5	Positif
mantap	5	Positif
baik	4	Positif
terlalu banyak gangguan	1	Negatif
sangat membantu akun jg aman saya sangat puas ...	5	Positif
sayateh. pake dana mudah banget Ada penarikan ...	4	Positif
nice	5	Positif
tiga bintang dlu	3	Netral
aplikasinya cukup menarik mudah dimengerti	3	Netral
dancil limit tersedia tidak bisa digunakan pem...	1	Negatif
kenapa sekarang mau login susah. sudah masuk p...	1	Negatif
mantab mudah dan cepat..	5	Positif
oke	4	Positif
sangat bagus	5	Positif
sangat membantu	5	Positif
bintang lima saja biar di baca, SAYA SUDAH SER...	5	Positif
yeah	5	Positif
membantu. mempermudah. pelayanan	5	Positif
janagan terlalu percaya sama aplikasi ini	1	Negatif

Berdasarkan Tabel 3 diatas disajikan beberapa contoh yg merupakan hasil pelabelan sentimen, pada hasil keseluruhan didapatkan Jumlah Data Akhir: 3.509, Data Negatif: 1.179, Data Netral: 161 dan Data Positif: 2.169

3.5 Penerapan Pembobotan TF-IDF

Pembobotan kata menggunakan metode Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) dilakukan untuk mengubah data teks hasil preprocessing menjadi representasi numerik yang dapat diproses oleh algoritma klasifikasi Naïve Bayes. Pada tahap ini, data ulasan yang telah melalui proses stemming digunakan sebagai masukan untuk menghitung tingkat kepentingan setiap kata dalam keseluruhan dokumen. Nilai TF-IDF diperoleh berdasarkan frekuensi kemunculan suatu kata dalam dokumen serta tingkat kemunculan kata tersebut pada seluruh dokumen. Kata yang sering muncul pada suatu dokumen tetapi jarang ditemukan pada dokumen lainnya akan memiliki bobot TF-IDF yang lebih tinggi, sedangkan kata yang muncul pada banyak dokumen akan memiliki bobot yang lebih rendah. Hasil pembobotan TF-IDF selanjutnya digunakan sebagai fitur dalam proses klasifikasi sentimen menggunakan algoritma Naïve Bayes. Dengan demikian, tahap pembobotan ini berperan dalam menghasilkan representasi numerik dari data ulasan pengguna aplikasi DANA sehingga dapat digunakan untuk proses pembelajaran dan klasifikasi model. Berikut ditampilkan hasil TF-IDF pada Tabel 4.

Tabel 4. TF-IDF

Ulasan	Fitur	Tf-idf
uang masuk terima kasih	kasih	0.505537
uang masuk terima kasih	masuk	0.489006
uang masuk terima kasih	terima	0.572008
uang masuk terima kasih	uang	0.422034
bagus	bagus	1
baik	baik	1
terlalu banyak ganggu	banyak	0.46315
terlalu banyak ganggu	ganggu	0.595795
terlalu banyak ganggu	terlalu	0.656141
sangat bantu akun aman sangat puas make dana	akun	0.314317
sangat bantu akun aman sangat puas make dana	aman	0.331575
sangat bantu akun aman sangat puas make dana	bantu	0.276139
sangat bantu akun aman sangat puas make dana	dana	0.15677
sangat bantu akun aman sangat puas make dana	make	0.536532
sangat bantu akun aman sangat puas make dana	puas	0.425204
sangat bantu akun aman sangat puas make dana	sangat	0.470923
sayateh pake dana mudah banget tari nelaspermudah cepat tepat aman	aman	0.227914
sayateh pake dana mudah banget tari nelaspermudah cepat tepat aman	banget	0.228967
sayateh pake dana mudah banget tari nelaspermudah cepat tepat aman	cepat	0.233389

3.6 Pembagian Data (Split Data)

Sebelum dilakukan proses klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes, dataset ulasan pengguna aplikasi DANA dibagi menjadi dua bagian, yaitu data training (data latih) dan data testing (data uji). Data training digunakan sebagai data yang dipelajari oleh model untuk mengenali pola hubungan antara fitur hasil pembobotan TF-IDF dengan kelas sentimen yang telah ditentukan. Sementara itu, data testing digunakan untuk menguji kemampuan model dalam mengklasifikasikan data yang belum pernah dipelajari sebelumnya. Pada penelitian ini, dataset dibagi menggunakan perbandingan 80% data training dan 20% data testing. Pembagian data dilakukan secara stratified untuk menjaga proporsi masing-masing kelas sentimen, yaitu positif, negatif, dan netral, agar distribusi kelas pada data training dan data testing tetap relatif seimbang. Selanjutnya, data training digunakan dalam proses pelatihan model Naïve Bayes, sedangkan data testing digunakan pada tahap evaluasi untuk mengukur kinerja model berdasarkan nilai accuracy, precision, recall, dan F1-score.

Tabel 7. Data Training dan Testing

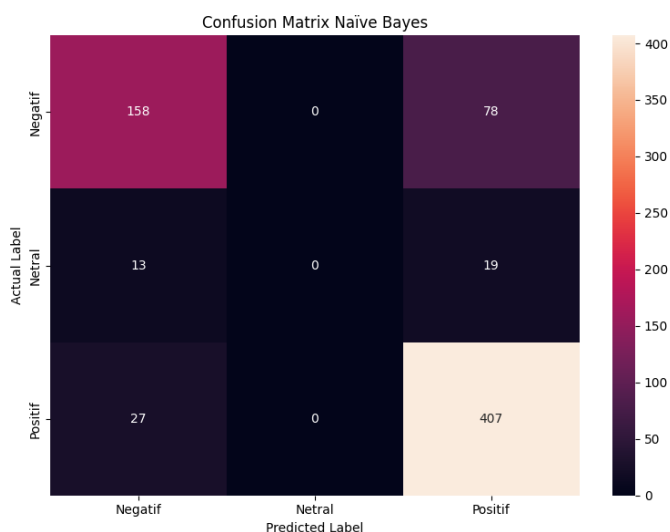
Jenis Data	Jumlah Data	Persentase
Training	2.807	80%
Testing	702	20%
Total	3.509	100%

3.7 Klasifikasi Menggunakan Naïve Bayes

Klasifikasi Naïve Bayes merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengelompokkan ulasan pengguna aplikasi DANA ke dalam kategori sentimen berdasarkan pola yang dipelajari dari data training. Pada penelitian ini, algoritma Multinomial Naïve Bayes digunakan karena sesuai untuk melakukan klasifikasi data teks yang telah direpresentasikan dalam bentuk bobot TF-IDF. Model dilatih menggunakan data training yang terdiri dari fitur hasil pembobotan TF-IDF dan label sentimen yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya, model yang telah dilatih digunakan untuk memprediksi kelas sentimen pada data testing yang belum pernah digunakan dalam proses pelatihan. Kategori sentimen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas positif, negatif, dan netral. Hasil prediksi dari model Naïve Bayes kemudian dibandingkan dengan label aktual pada data testing untuk mengetahui kemampuan model dalam mengklasifikasikan ulasan pengguna aplikasi DANA. Hasil klasifikasi selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam melakukan evaluasi kinerja model menggunakan confusion matrix, accuracy, precision, recall, dan F1-score.

3.7.1 Confusion Matrix

Setelah proses klasifikasi menggunakan algoritma Multinomial Naïve Bayes, tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap hasil prediksi model menggunakan Confusion Matrix. Confusion Matrix digunakan untuk mengetahui kemampuan model dalam mengklasifikasikan data ulasan pengguna aplikasi DANA ke dalam masing-masing kelas sentimen, yaitu positif, negatif, dan netral. Matriks ini membandingkan antara label sentimen aktual dengan label sentimen hasil prediksi model sehingga dapat diketahui jumlah data yang diklasifikasikan secara benar maupun data yang mengalami kesalahan klasifikasi. Hasil Confusion Matrix selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menghitung nilai Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score untuk mengukur kinerja algoritma Naïve Bayes dalam melakukan klasifikasi sentimen. Berikut ditampilkan pada Gambar 5 Confusion Matrix Naïve Bayes.



Gambar 5. Confusion Matrix Naïve Bayes

3.7.2 Classification Report

Selain menggunakan Confusion Matrix, evaluasi kinerja algoritma Naïve Bayes dilakukan menggunakan Classification Report. Classification Report menyajikan hasil evaluasi model secara lebih terperinci untuk setiap kelas sentimen, yaitu negatif, netral, dan positif. Evaluasi tersebut meliputi nilai Precision, Recall, dan F1-Score, serta

jumlah data pada masing-masing kelas (Support). Nilai Precision menunjukkan tingkat ketepatan model dalam memprediksi suatu kelas, Recall menunjukkan kemampuan model dalam menemukan seluruh data yang sebenarnya termasuk dalam suatu kelas, sedangkan F1-Score merupakan nilai keseimbangan antara Precision dan Recall. Dengan menggunakan Classification Report, kinerja algoritma Naïve Bayes dapat dianalisis secara lebih mendalam pada setiap kategori sentimen sehingga dapat diketahui kelas sentimen yang memiliki performa klasifikasi terbaik maupun yang masih mengalami kesalahan prediksi. Berikut merupakan Hasil Classification Report yg disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. *Classification Report*

	Precision	Recall	F1-Score	Support
Negatif	0.797980	0.669492	0.728111	236.000000
Netral	0.000000	0.000000	0.000000	32.000000
Positif	0.807540	0.937788	0.867804	434.000000
accuracy	0.804843	0.804843	0.804843	0.804843
macro avg	0.535173	0.535760	0.531971	702.000000
weighted avg	0.767515	0.804843	0.781283	702.000000

3.7.3 Evaluasi Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score

Berdasarkan hasil pengujian model klasifikasi Naïve Bayes, dilakukan evaluasi kinerja menggunakan empat metrik utama, yaitu Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan model dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi DANA secara keseluruhan. Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 9, model Naïve Bayes memperoleh nilai Accuracy sebesar 80,48%, yang menunjukkan bahwa model mampu memprediksi kelas sentimen dengan benar terhadap sebagian besar data pengujian. Nilai Precision sebesar 76,75% menunjukkan tingkat ketepatan model dalam memberikan prediksi pada kelas sentimen yang dihasilkan. Selanjutnya, nilai Recall sebesar 80,48% menunjukkan kemampuan model dalam mengenali data yang sebenarnya termasuk ke dalam kelas sentimen tertentu. Sementara itu, nilai F1-Score sebesar 78,13% menunjukkan keseimbangan antara kemampuan model dalam menghasilkan prediksi yang tepat (Precision) dan menemukan data yang relevan (Recall). Secara keseluruhan, hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes memiliki kinerja yang cukup baik dalam melakukan klasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi DANA berdasarkan fitur TF-IDF yang digunakan. Berikut hasil Evaluasi Model disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. *Metrik Evaluasi*

Metrik	Nilai
Accuracy	80.48 %
Precision	76.75 %
Recall	80.48 %
F1-Score	78.13 %

3.8 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi DANA pada Google Play Store Menggunakan TF-IDF dan Naïve Bayes, diperoleh nilai Accuracy sebesar 80,48%, Precision sebesar 76,75%, Recall sebesar 80,48%, dan F1-Score sebesar 78,13%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi pembobotan TF-IDF dan algoritma Naïve Bayes mampu melakukan klasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi DANA dengan kinerja yang cukup baik. Nilai Accuracy sebesar 80,48% menunjukkan bahwa sebagian besar data ulasan pada data pengujian berhasil diklasifikasikan sesuai dengan kelas sentimen aktual. Sementara itu, nilai Precision sebesar 76,75% menunjukkan bahwa tingkat ketepatan model dalam menghasilkan prediksi pada kelas sentimen masih memiliki ruang untuk ditingkatkan. Nilai Recall sebesar 80,48% menunjukkan kemampuan model yang relatif baik dalam mengenali data yang termasuk ke dalam kelas sentimen tertentu, sedangkan F1-Score sebesar 78,13% menunjukkan keseimbangan antara Precision dan Recall dalam proses klasifikasi.

Hasil penelitian ini kemudian dibandingkan dengan penelitian Yolanda et al. (2024) yang menganalisis sentimen ulasan aplikasi DANA pada Google Play Store menggunakan algoritma Naïve Bayes Classifier dengan seleksi fitur Information Gain. Penelitian tersebut menggunakan pembagian data 80% data latih dan 20% data uji. Model Naïve Bayes tanpa seleksi fitur menghasilkan Accuracy sebesar 82,91%, Precision sebesar 83,96%, dan Recall sebesar 90,23%. Setelah diterapkan seleksi fitur Information Gain, kinerja model meningkat menjadi Accuracy 85,09%, Precision 85,79%, dan Recall 92,09%. Jika dibandingkan dengan penelitian tersebut, hasil penelitian ini yang memperoleh Accuracy 80,48% masih lebih rendah sebesar 2,43 poin persentase dibandingkan model Naïve Bayes tanpa seleksi fitur. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jumlah dan karakteristik dataset, teknik pelabelan sentimen, distribusi kelas, tahapan preprocessing, serta penggunaan seleksi fitur. Penelitian terdahulu menggunakan dua kategori sentimen, yaitu positif dan negatif, sedangkan penelitian ini menggunakan klasifikasi sentimen yang mencakup positif, negatif, dan netral, sehingga tingkat kompleksitas klasifikasi menjadi lebih tinggi. Penelitian Yolanda et al. juga menunjukkan bahwa penerapan Information Gain dapat meningkatkan performa Naïve Bayes, sehingga seleksi fitur menjadi salah satu peluang pengembangan untuk meningkatkan performa penelitian ini.

Hasil penelitian ini juga dibandingkan dengan penelitian Chandra dan Putri (2025) mengenai implementasi Naïve Bayes pada ulasan pengguna aplikasi DANA di Google Play Store. Penelitian tersebut menggunakan data hasil

scraping dan menghasilkan 500 data yang kemudian dianalisis menggunakan metode Naïve Bayes. Berdasarkan hasil evaluasi Confusion Matrix, penelitian tersebut memperoleh Accuracy sebesar 80,80%. Jika dibandingkan dengan penelitian tersebut, penelitian ini memperoleh Accuracy sebesar 80,48%, atau sekitar 0,32 poin persentase lebih rendah. Meskipun demikian, hasil penelitian ini relatif mendekati hasil penelitian terdahulu, yang menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes memiliki kemampuan yang cukup konsisten untuk digunakan dalam klasifikasi sentimen ulasan aplikasi DANA. Perbedaan hasil yang relatif kecil dapat disebabkan oleh perbedaan jumlah data, karakteristik ulasan, periode pengambilan data, metode pelabelan, serta konfigurasi preprocessing dan pembobotan fitur yang digunakan. Penelitian ini menggunakan dataset yang lebih besar, yaitu 3.509 ulasan, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran sentimen pengguna yang lebih luas dibandingkan penelitian dengan jumlah data yang lebih terbatas.

Selanjutnya, hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian Nawulansih et al. (2025) yang menerapkan metode Support Vector Machine (SVM) dan Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE) pada ulasan aplikasi DANA di Google Play Store. Penelitian tersebut menggunakan 1.000 ulasan dan menerapkan TF-IDF sebagai representasi fitur. Model SVM dengan kernel linear memperoleh Accuracy sebesar 90% setelah penerapan SMOTE dan optimasi parameter menggunakan GridSearchCV, meningkat dari 84% sebelum penerapan SMOTE dan tuning. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan Accuracy penelitian ini sebesar 80,48%. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa pemilihan algoritma dan strategi penanganan ketidakseimbangan kelas dapat berpengaruh terhadap performa klasifikasi. SVM yang dikombinasikan dengan SMOTE dan optimasi parameter mampu memberikan hasil yang lebih tinggi pada penelitian tersebut. Namun, penelitian ini tetap memiliki kontribusi karena berfokus pada penerapan metode TF-IDF dan Naïve Bayes dengan jumlah data yang lebih besar, yaitu 3.509 ulasan, serta melakukan evaluasi menggunakan empat metrik utama, yaitu Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score [8].

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa metode TF-IDF dan Naïve Bayes dapat digunakan sebagai pendekatan yang cukup baik untuk melakukan analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi DANA. Nilai Accuracy sebesar 80,48% yang diperoleh dalam penelitian ini relatif sejalan dengan penelitian Chandra dan Putri (2025) sebesar 80,80%, tetapi masih berada di bawah hasil penelitian Yolanda et al. (2024) sebesar 82,91% untuk Naïve Bayes tanpa seleksi fitur dan penelitian Nawulansih et al. (2025) sebesar 90% menggunakan SVM dengan SMOTE dan optimasi parameter. Perbedaan tersebut memperlihatkan bahwa performa analisis sentimen tidak hanya ditentukan oleh algoritma klasifikasi, tetapi juga dipengaruhi oleh jumlah data, distribusi kelas sentimen, metode pelabelan, proses preprocessing, representasi fitur, seleksi fitur, serta strategi penanganan ketidakseimbangan data. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bahwa Naïve Bayes masih relevan sebagai metode klasifikasi sentimen yang sederhana dan relatif efektif untuk data ulasan aplikasi, tetapi peningkatan performa masih dapat dilakukan melalui penerapan seleksi fitur, penyeimbangan kelas, optimasi parameter, atau perbandingan dengan algoritma klasifikasi lainnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi DANA pada Google Play Store Menggunakan TF-IDF dan Naïve Bayes, dapat disimpulkan bahwa analisis sentimen dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tanggapan pengguna terhadap layanan aplikasi DANA ke dalam kategori sentimen positif, negatif, dan netral. Data ulasan pengguna yang diperoleh dari Google Play Store selanjutnya melalui tahapan preprocessing yang meliputi cleaning, case folding, normalisasi, tokenizing, stopword removal, dan stemming untuk menghasilkan data teks yang lebih terstruktur dan siap digunakan dalam proses analisis. Metode TF-IDF berhasil digunakan untuk mengubah data teks menjadi representasi numerik berdasarkan tingkat kepentingan setiap kata dalam dokumen, sedangkan algoritma Naïve Bayes digunakan untuk melakukan proses klasifikasi sentimen berdasarkan fitur yang dihasilkan dari pembobotan TF-IDF. Berdasarkan hasil evaluasi model, algoritma Naïve Bayes menghasilkan nilai Accuracy sebesar 80,48%, Precision sebesar 76,75%, Recall sebesar 80,48%, dan F1-Score sebesar 78,13%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi DANA. Nilai Recall yang mencapai 80,48% menunjukkan bahwa model mampu mengenali sebagian besar data sesuai dengan kelas sentimen aktual, sedangkan nilai F1-Score sebesar 78,13% menunjukkan adanya keseimbangan yang cukup baik antara Precision dan Recall. Dengan demikian, penerapan pembobotan TF-IDF dan algoritma Naïve Bayes dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk menganalisis persepsi pengguna terhadap aplikasi DANA berdasarkan ulasan yang diberikan pada Google Play Store. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi pengembang dalam memahami pengalaman dan tanggapan pengguna serta sebagai dasar untuk meningkatkan kualitas layanan dan kinerja aplikasi DANA di masa mendatang.

REFERENCES

- [1] C. Dan, K.-N. Neighbor, S. Aji, And F. F. Wati, "Analisa Sentimen Terhadap Review Fintech Dengan Metode Naive Bayes," *Evolusi J. Sains Dan Manaj.*, Vol. 8, No. 1, Pp. 93–105, 2020.
- [2] C. Herdian, A. Kamila, And I. G. A. M. Budidarma, "Studi Kasus Feature Engineering Untuk Data Teks: Perbandingan Label Encoding Dan One-Hot Encoding Pada Metode Linear Regresi," *Technol. J. Ilm.*, Vol. 15, No. 1, Pp. 93–108, Jan. 2024, Doi: 10.31602/Tji.V15i1.13457.
- [3] T. Arya Bimantoro, Y. Rahmawati, Y. Findawati, And M. A. Rosid, "Sentiment Analysis Of Youtube Comments On The

- East Java Grant Case Using The Support Vector Machine (Svm) Algorithm. [Analisis Sentimen Komentar Youtube Terhadap Kasus Dana Hibah Jawa Timur Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (Svm)],” *J. Abdimas*, Vol. 1, No. 1, Pp. 1–13, 2022.
- [4] R. Y. Simanullang, P. Wanny, And S. M. Rambe, “Implementation Of The K-Means Algorithm On Smart Systems In Grouping Gadget Accessory Purchase Patterns,” *Jitcse (Journal Inf. Technol. Komput. Sci. Electr. Eng.*, Vol. 2, No. 3, Pp. 22–31, 2026, Doi: 0.61306/Jitcse.
- [5] H. Ashari, D. Arifianto, H. Azizah, And A. Faruq, “Perbandingan Kinerja Algoritma Multinomial Naive Bayes (Mnb, Multivariate Bernoulli Dan Rocchio Algoritmi Dalam Klasifikasi Konten Berita Hoax Berbahasa Indonesia Pada Media Sosial,” *Http://Repository.Unmuhjember.Ac.Id*, Pp. 1–12, 2020.
- [6] G. R. Ramadhan *Et Al.*, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Dana Di Google Play Store Menggunakan Algoritma Naïve Bayes,” *Jati (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, Vol. 8, No. 5, Pp. 9849–9857, 2024.
- [7] M. M. Jubri, M. F. M. Sawari, And M. S. Zakaria, “Redefining Asnaf Fi Sabillah: Contemporary Interpretations And Zakat Distribution Practices In Islamic Banking And Finance Institutions (Ibfis),” *J. Islam. Financ.*, Vol. 14, No. 1, Pp. 46–59, 2025.
- [8] D. F. Nawulansih, N. C. Santi, And I. T. A. A. Sa’ida, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Dana Di Google Play Store: Penerapan Support Vector Machine Dan Synthetic Minority Over-Sampling Technique,” *J. Pendidik. Dan Teknol. Indones.*, Vol. 5, No. 9, 2025.
- [9] M. Andrew, A. Yasin, D. Arman Prasetya, And T. M. Fahrudin, “Analisis Sentimen Tiktok Shop Menggunakan Metode Multinomial Naïve Bayes Dan Bm25,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, Vol. 18, No. 02, Pp. 24–31, 2024.
- [10] A. Senika, R. Rasiban, And D. Iskandar, “Implementasi Metode Naïve Bayes Dalam Penilaian Kinerja Sales Marketing Pada Pt. Pachira Distrinusa,” *J. Media Inform. Budidarma*, Vol. 6, No. 1, P. 701, 2022, Doi: 10.30865/Mib.V6i1.3331.
- [11] A. Winantu And C. Khatimah, “Perbandingan Metode Klasifikasi Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbor Dalam Memprediksi Prestasi Siswa,” *Intek J. Inform. Dan Teknol. Inf.*, Vol. 6, No. 1, Pp. 58–64, 2023, Doi: 10.37729/Intek.V6i1.3006.
- [12] M. R. Athallah And K. M. Lhaksmana, “Hadisth Text Classification Based On Topic Using Convolutional Neural Network (Cnn) And Tf-Idf,” *J. Renew. Energy, Electr. Comput. Eng.*, Vol. 5, No. November, Pp. 30–36, 2025.
- [13] S. Howay And S. Suhirman, “Comparison Of Svm, Nbc, And Knn Classification Methods In Determining Students’ Majors At Smk N02 Manokwari,” *J. Comput. Sci. Technol. Stud.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 15–23, 2023, Doi: 10.32996/Jcsts.2023.5.1.3.
- [14] R. Damanhuri And V. A. Husein, “Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi Access By Kai Berbahasa Indonesia Menggunakan Word-Embedding Dan Classical Machine Learning,” *J. Masy. Inform.*, Vol. 15, No. 2, Pp. 97–106, 2024, Doi: 10.14710/Jmasif.15.2.62383.
- [15] B. S. Pringgodani And A. Supriyanto, “Sentiment Analysis Of Youtube Comments On Free Lunch Program Using Machine Learning,” *Bit-Tech*, Vol. 8, No. 2, Pp. 1367–1375, 2025, Doi: 10.32877/Bt.V8i2.2908.
- [16] R. Sitinjak And S. Nurlala, “Pemilihan E-Wallet Pada Kerry Parcel Outlet Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp),” *Insantek*, Vol. 3, No. 2, Pp. 49–54, 2022, Doi: 10.31294/Instk.V3i2.1542.
- [17] W. Astuti, R. Kurniawan, And Y. A. Wijaya, “Analisis Data Sentimen Ulasan Aplikasi Dana Di Google Play Store Menggunakan Algoritma Naïve Bayes,” *J. Inform. Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, Vol. 6, No. 1, Pp. 158–163, 2024.
- [18] F. A. Larasati, D. E. Ratnawati, And B. T. Hanggara, “Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Dana Dengan Metode Random Forest,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, Vol. 6, No. 9, Pp. 4305–4313, 2022.
- [19] G. G. Warow And H. Pandia, “Analisis Sentimen Aplikasi Dana Menggunakan Naïve Bayes Classifier Dan Support Vector Machine,” *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, 2022.
- [20] F. Rahmasari, N. Rahaningsih, R. D. Dana, And C. L. Rohmat, “Optimasi Analisis Sentimen Aplikasi Glints Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (Svm),” *Jitet (Jurnal Inform. Dan Tek. Elektro Ter.*, Vol. 13, No. 1, 2025.