

Analisis Kinerja Komparatif Metode *Machine Learning* Dalam Klasifikasi Sentimen Terhadap Ulasan Aplikasi Dompet Digital

Willi Yanto^{*}, Mega Lastarida Panjaitan, Vincent Khosandy, Jepri Banjarnahor

Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia

Email: ^{1*} williyanto658@gmail.com, ² megapanjaitan23@gmail.com, ³ khosandyvincent@gmail.com,

⁴ jepribanjarnahor@unprimdn.ac.id

Email Penulis Korespondensi: williyanto658@gmail.com

Submitted: 22/06/2025; Accepted: 30/06/2025; Published: 30/06/2025

Abstrak—Saat ini, kemajuan teknologi telah merambah di berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor keuangan. Salah satu teknologi keuangan yang populer digunakan di Indonesia adalah dompet digital. Penggunaan aplikasi dompet digital memungkinkan transaksi keuangan dilakukan secara daring tanpa perlu menggunakan uang tunai atau kartu fisik, mendukung sistem pembayaran non-tunai (cashless). Aplikasi dompet digital yang sangat populer saat ini, seperti Dana, OVO, dan Gopay, memiliki banyak pengguna, sehingga sering kali terdapat ulasan yang tidak relevan dengan aplikasi serta rating yang diberikan di Google Play Store. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan performa empat algoritma machine learning, yaitu Random Forest, K-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machine (SVM), dan Naïve Bayes dalam melakukan analisis sentimen pada ulasan aplikasi dompet digital. Data ulasan dompet digital diperoleh melalui teknik data scraping dan selanjutnya dilakukan text preprocessing untuk membersihkan teks agar dapat dieksekusi dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes dan Random Forest memiliki performa terbaik dalam analisis sentimen aplikasi dompet digital. Naïve Bayes mencapai akurasi tertinggi pada aplikasi Gopay dengan nilai 84.44%, recall 84.44%, dan F1-score 82.44%. Sementara itu, Random Forest menunjukkan performa yang konsisten dengan akurasi terbaik pada aplikasi OVO sebesar 81.82% dan recall 81.82%, serta pada aplikasi Gopay dengan akurasi 83.06% dan F1-score 80.84%. Hal ini menunjukkan bahwa kedua algoritma tersebut memiliki potensi yang baik dalam menganalisis sentimen ulasan aplikasi dompet digital.

Kata Kunci: Aplikasi Dompet Digital; Analisis Sentimen; Data Scraping; Machine Learning

Abstract— Today, technology has developed rapidly in all aspects of life, including in the financial sector. One of the financial technologies that is widely used in Indonesia is digital wallets. The use of digital wallet applications allows financial transactions to be carried out online without the need to use cash or physical cards, supporting a non-cash payment system. Digital wallet applications that are very popular today, such as Dana, OVO, and Gopay, have many users, so there are often reviews that are not relevant to the application and ratings given on the Google Play Store. The purpose of this study is to compare the performance of four machine learning algorithms, namely Random Forest, K-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machine (SVM), and Naïve Bayes in conducting sentiment analysis on digital wallet application reviews. Digital wallet application review data is obtained through data scraping techniques and then text preprocessing is carried out to clean the text so that it can be executed properly. The results show that the Naïve Bayes and Random Forest algorithms have the best performance in sentiment analysis of digital wallet applications. Naïve Bayes achieved the highest accuracy on the Gopay application with a score of 84.44%, recall 84.44%, and F1-score 82.44%. Meanwhile, Random Forest showed consistent performance with the best accuracy on the OVO application of 81.82% and recall of 81.82%, as well as on the Gopay application with an accuracy of 83.06% and an F1-score of 80.84%. This shows that both algorithms have good potential in analyzing the sentiment of digital wallet app reviews.

Keywords: Digital Wallet Application; Sentiment Analysis; Data Scraping; Machine Learning.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan proses digitalisasi kini berlangsung sangat cepat. Salah satu wujud dari kemajuannya adalah muncul transaksi daring di tengah masyarakat yang memungkinkan pengguna memanfaatkan perangkat seluler mereka untuk bertransaksi melalui internet [1]. Kebutuhan transaksi jual beli menggunakan dompet digital mulai populer pada tahun 2020 sejak terjadinya pandemi Covid-19 yang dimana virus ini dapat menyebar dengan sangat cepat melalui sentuhan maupun kontak anggota tubuh sehingga menimbulkan kekhawatiran jika melakukan transaksi dengan menggunakan uang fisik dapat meningkatkan penyebaran virus. Dengan menggunakan dompet digital pembeli dan penjual tidak perlu khawatir lagi karena transaksi yang dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja bahkan tanpa bertemu langsung [2].

Dompet digital adalah suatu sistem keuangan elektronik yang menggantikan uang tunai fisik dan dapat digunakan di perangkat seluler sehingga memudahkan dan mengamankan transaksi. Penggunaan aplikasi dompet digital yang seperti Dana, OVO dan Gopay sangat populer di kalangan masyarakat seiring dengan perilaku masyarakat yang memilih cara yang lebih efisien dalam melakukan transaksi. Dompet digital memungkinkan pengguna untuk menyimpan informasi keuangan dan transaksi digital yang berguna untuk meningkatkan kemampuan manajemen keuangan pengguna karena dapat dengan mudah melacak pengeluaran dan pendapatan mereka. [3].

Dalam ekosistem dompet digital, keamanan dan kepercayaan menjadi isu yang sangat penting karena terdapat beberapa pengguna yang mengalami kerugian akibat serangan siber, penipuan dan kesalahan teknis dari perusahaan dompet digital yang dapat menimbulkan pengguna memberikan sentimen yang negatif terhadap aplikasi dompet digital yang digunakan pengguna [4].

Tidak sedikit ulasan aplikasi dompet digital yang memberikan ulasan terkait kelebihan aplikasi dalam penawaran kemudahan pada penggunanya dalam melakukan transaksi. Akan tetapi tidak sedikit pula ulasan berisi mengenai kekurangan pada aplikasi dompet digital. Oleh karena itu pertimbangan dalam melihat kelebihan dan kekurangan pada aplikasi diperlukan secara teliti agar pengguna mengetahui dan memilah dengan baik[5]

Ulasan pengguna dinilai sangat mempermudah memperoleh informasi terkait aplikasi. Pasar aplikasi seperti google play store menyediakan ulasan pengguna aplikasi sebagai wadah komentar, keluhan pendapat dalam bentuk ulasan teks, sehingga dapat memberikan banyak informasi pengguna karena dapat menilai aspek tertentu[6]

Analisis sentimen mempelajari cara pandang, tingkah laku dan perasaan atau emosi seseorang terhadap individu, masalah, aktivitas, subjek[7]. Analisis sentimen dipandang sebagai pendekatan yang efektif dalam mengidentifikasi dan memahami persepsi dan respon pengguna terhadap produk atau layanan tertentu. Dalam konteks aplikasi Dana, OVO, dan Gopay, tanggapan pengguna atas pengalaman mereka menjadi aspek penting dalam meningkatkan kualitas pelanggan [8].

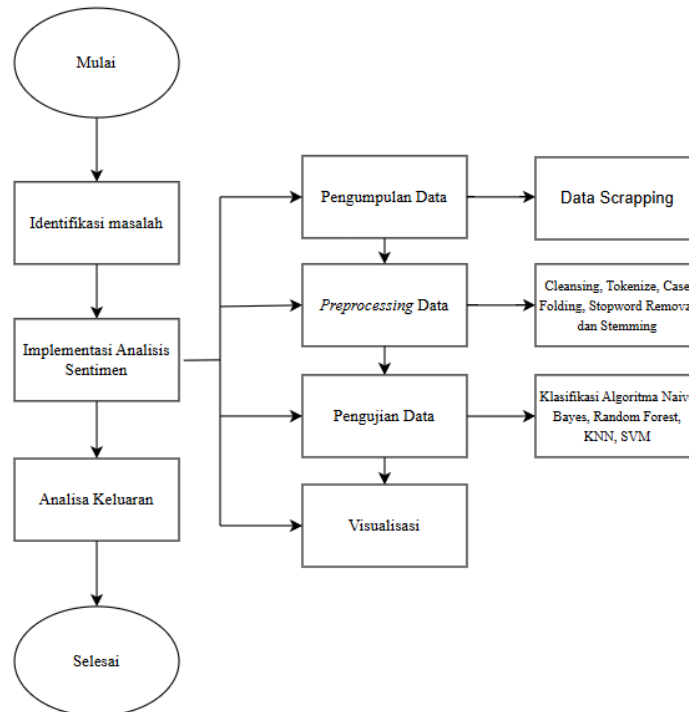
Analisis sentimen merupakan studi komputasional terhadap opini, sentimen dan emosi yang diekspresikan dalam bentuk teks. Tugas utama analisis ini adalah untuk mengklasifikasikan teks berdasarkan tingkat kalimat atau pernyataan opini. Teknik ini kerap dimanfaatkan untuk memperoleh gambaran umum dari media sosial untuk mengidentifikasi opini yang bersifat positif atau negatif[9].

Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi kinerja algoritma dalam mengklasifikasi sentimen pengguna dompet digital. Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu di bidang teknologi, khususnya dalam analisis sentimen, serta menyajikan rekomendasi yang berguna bagi peningkatan layanan dompet digital seperti OVO, Gopay, dan Dana.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

Alur penelitian yang disajikan pada gambar 2.1 dirancang untuk mempermudah pelaksanaan penelitian ini. Alur tersebut berperan sebagai pedoman sistematis yang menguraikan setiap tahapan dalam proses penelitian.



Gambar 1 Kerangka Penelitian

2.2 Pengumpulan Data

Pada penyusunan penelitian ini, peneliti mengumpulkan data dan informasi yang dapat mendukung proses dalam penelitian yang berkaitan dengan proses pengumpulan data sebagai berikut.

2.2.1 Studi Literatur

Studi literatur melakukan proses mengumpulkan dan mengkaji buku, artikel, serta jurnal ilmiah yang relevan dengan penelitian, seperti teori analisis sentimen, metode *Naïve Bayes Classifier*, *Support Vector Machine (SVM)*, *Random Forest*, dan *K-Nearest Neighbors (KNN)*, serta penerapan bahasa pemrograman Python dalam analisis

sentimen. Selain itu, referensi dari jurnal, e-book, dan website resmi juga digunakan untuk mendukung penelitian ini.

2.2.2. Pengumpulan Dataset

Pada langkah ini, pengambilan sampel data review/ulasan dari pengguna aplikasi dilakukan. Data diperoleh dari Google play store. Pengumpulan data dilakukan dengan memilih menggunakan teknik scraping.

Teknik scraping adalah metode yang digunakan untuk memperoleh, menganalisis, serta memproses data berbagai dokumen ataupun sistem yang berbeda[10]. Data yang dikumpulkan berupa teks dan diambil sebanyak 15.000 data. Data mentah yang diperoleh melalui proses scraping masih mengandung banyak noise. Oleh karena itu, data tersebut perlu disamakan terlebih dahulu. Langkah ini dapat mempermudah proses pada tahap pemodelan sistem. Berikut ini adalah data mentah yang telah dikumpulkan dari google play store:

Tabel 1. Data Ulasan Dompot Digital

Ulasan	Rating
Sangat membantu dalam hal transaksi keuangan karena simpel dan efisien	5
Saya punya keluhan mengenai tidak bisa mengakses aplikasi Dana /force close sebelum maasuk ke tampilan	3
Katanya saldo balik 100 persen, sudah dua minggu tidak adaa respon sama sekali	1

Data yang telah dikumpulkan akan diklasifikasikan menjadi tiga bagian sentimen, yaitu positif, netral dan negatif. Setelah proses klasifikasi, data akan dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji. Pada penelitian ini, data dibagi dengan rasio 90% untuk data latih dan 10% untuk data uji, karena pembagian ini memberikan performa terbaik berdasarkan hasil evaluasi berbagai skenario. Pembagian ini memungkinkan model untuk dilatih dengan lebih banyak data sehingga meningkatkan ketepatan dan kestabilan hasil prediksi.

2.3. Preprocessing

Preprocessing data merupakan tahap yang bertujuan untuk menyaring dan mengolah data mentah yang sebelumnya tidak terorganisir menjadi data yang lebih terorganisir. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan performa secara keseluruhan [11]. Adapun beberapa tahap yang dilakukan pada bagian ini adalah sebagai berikut:

1. Normalisasi
Normalisasi kata tidak baku adalah proses mengubah kata yang salah eja, slang, atau tidak standar menjadi bentuk baku agar analisis sentimen lebih akurat. Seperti *uwang* → *uang*[12].
2. Stopword Removing
Tahap *stopword removing* bertujuan untuk menghapus kata-kata yang dianggap tidak memiliki makna penting atau tidak relevan seperti kata “itu”, “seperti”, “untuk”, “yang”, dan sebagainya[13].
3. Tokenizing
Tokenizing bertujuan untuk memecah kata atau elemen menjadi bagian-bagian yang lebih kecil (*token*) dengan menggunakan spasi sebagai pemisah sebelum dilakukan analisis lebih lanjut[14]. Seperti contoh pada tabel 2.2 berikut:
4. Stemming
Tahap ini dilakukan proses transformasi kata dengan menghapus imbuhan sehingga kata tersebut berubah menjadi bentuk dasarnya dan dapat dimengerti oleh sistem dengan baik.

2.4. Pelabelan Data

Pelabelan data dilakukan secara otomatis berdasarkan jumlah rating pada aplikasi. Rating yang digunakan adalah 1 hingga 5, dengan rating 1 dan 2 diberi label negatif (0), rating 4 dan 5 diberi label positif (1), dan rating 3 diberi label netral (2) karena dapat mengandung ulasan positif maupun negatif. Data yang telah diberi label ini akan digunakan dalam proses pembelajaran sistem agar dapat mengklasifikasikan ulasan sebagai positif, negatif, atau netral. Hasil pelabelan ulasan dari aplikasi OVO, Gopay, dan Dana akan ditampilkan dengan ulasan positif diberi label 1, negatif 0, dan netral 2.

2.5. Modelling

Modelling merupakan tahap penting dalam analisis sentimen, dimana data yang telah diproses akan digunakan untuk melatih dan menguji performa berbagai algoritma machine learning. Pada penelitian ini, dilakukan klasifikasi sentimen terhadap ulasan aplikasi dompet digital dengan menggunakan algoritma machine learning, yaitu Random Forest, K-Nearest Neighbours (KNN), Support Vector Machine (SVM), dan Naïve Bayes.

2.5.1. Pembagian Data

Data yang telah dikumpulkan akan dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu:

1. Data Latih (Training Data): Digunakan untuk membangun dan melatih model.
2. Data Uji (Testing Data): Digunakan untuk mengevaluasi performa model terhadap data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya.

Pada penelitian ini, data dibagi menggunakan skema 90% data lagi dan 10% data uji, berdasarkan hasil evaluasi yang menunjukkan bahwa proporsi ini memberikan kinerja model terbaik dibandingkan skema.

2.5.2. Algoritma yang Digunakan

Berikut adalah algoritma yang diterapkan dalam penelitian ini:

1. *Random Forest*

Random Forest adalah algoritma *machine learning* yang menggabungkan pohon keputusan (*decision tree*) untuk meningkatkan akurasi dan mengurangi *overfitting*. Model ini bekerja dengan membuat beberapa pohon keputusan dan menggabungkan hasilnya untuk mendapatkan hasil akhir yang lebih stabil[15]. *Random Forest* adalah klasifikator yang terdiri dari kumpulan klasifikasi berstruktur pohon $\{H(X, K), K = 1, \dots\}$ sehingga dimana $\{k\}$ adalah vektor acak independen yang didistribusikan secara identik dan setiap pohon mengeluarkan suara unit untuk kelas yang paling baik pada *input* x .

2. *K-Nearest Neighbour (KNN)*

K-Nearest Neighbor atau KNN adalah salah satu algoritma klasifikasi dalam *machine learning* yang memanfaatkan data latih sebagai dasar untuk menentukan kategori atau kelas dari objek baru. Algoritma ini bekerja dengan menghitung jarak antara objek baru dan seluruh data latih untuk mengidentifikasi kelas yang paling sesuai. KNN ini memiliki sejumlah keunggulan, seperti ketahanannya terhadap data latih yang mengandung banyak *noise* serta kemampuannya menangani *dataset* berukuran besar. Namun, kekurangan dari algoritma ini adalah perlu menentukan tetangga terdekat yang akan digunakan sebagai referensi. Dengan pendekatan ini, KNN mampu mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut serta data latih yang tersedia[16].

$$D(X, Y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2}$$

Sehingga $d(x, y)$ jarak kedekatan antara data x ke data y , X_i data testing (data uji) ke i , Y_i data *training* (data latih) ke i , n jumlah atribut 1 sampai n

3. *Support Vector Machine (SVM)*

SVM adalah algoritma klasifikasi dua kelas yang biasanya digunakan untuk membuat SVM multi-kelas. SVM multi-kelas menggunakan klasifikasi satu lawan satu untuk memisahkan data uji dengan margin yang signifikan[17]. SVM pada dasarnya digunakan untuk klasifikasi linear, tetapi juga dapat digunakan untuk masalah non-linear. Untuk mengategorikan data yang dapat dipisahkan secara linear, biasanya menggunakan SVM linear.

Persamaan SVM linear adalah:

$$f(x) = w^T x + b$$

Berikut persamaan yang diperoleh Menurut Vapnik dan Cortes:

$$[(w^T, x_i) + b] \geq 1 \text{ untuk } y_i = +1$$

$$[(w^T, x_i) + b] \leq -1 \text{ untuk } y_i = -1$$

4. *Naïve Bayes*

Naïve Bayes adalah algoritma probabilistik yang bekerja berdasarkan Teorema Bayes dengan menggunakan asumsi independensi antar fitur. Algoritma ini banyak digunakan dalam analisis sentimen karena kecepatan dan efisiensinya dalam menangani teks berukuran besar[18].

Persamaan *Naïve Bayes* adalah:

$$P(H|X) = \frac{P(X)}{P(X|H).P(H)}$$

2.5.3. Representasi Data dengan CountVectorizer

CountVectorizer yaitu metode ini menghitung frekuensi kemunculan setiap kata dalam dokumen, menghasilkan representasi vektor yang menunjukkan jumlah kemunculan setiap kata[19], Metode ini termasuk dalam pendekatan *Bag-of-Words (BoW)*, di mana teks direpresentasikan sebagai vektor fitur tanpa mempertimbangkan urutan kata. Prosesnya dimulai dengan tokenisasi, yaitu memecah teks menjadi kata-kata unik, kemudian menghitung frekuensi kemunculan setiap kata dalam dokumen.

Countvectorizer adalah fitur penghitungan numerik dan metode ekstraksi fitur teks yang umum digunakan. Pada proses data training, hanya mempertimbangkan setiap kata pada frekuensi data training dalam teks[20]. *Countvectorizer* tidak hanya memberikan jalan yang mudah untuk mengubah kumpulan data teks dan membuat kosa kata dari kata-kata berbeda yang diketahui, tapi juga encode menjadi dokumen baru menggunakan kosakata tersebut. Vektor dibangun berdasarkan dimensi ukuran kata pada tweet. Jumlahnya bertambah setiap kali satu kata ditemukan, dan dimensinya bertambah juga bertambah satu[21].

2.6. Evaluasi

Evaluasi dalam penelitian ini dilakukan untuk menilai kinerja empat algoritma machine learning, yaitu Random Forest, KNN, SVM, dan Naïve Bayes, dengan mengukur tingkat akurasinya terhadap objek penelitian. Analisis diterapkan pada model yang dikembangkan untuk menilai kesamaan pola yang dihasilkan dengan standar klasifikasi dalam data latih.

Tahap evaluasi ini juga menentukan model dengan performa terbaik di antara pemodelan yang telah dibuat. Model terpilih selanjutnya dapat dikembangkan menjadi sistem yang mampu menganalisis ulasan berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari model machine learning.

Model yang telah dilatih dievaluasi menggunakan beberapa metrik performa, yaitu:

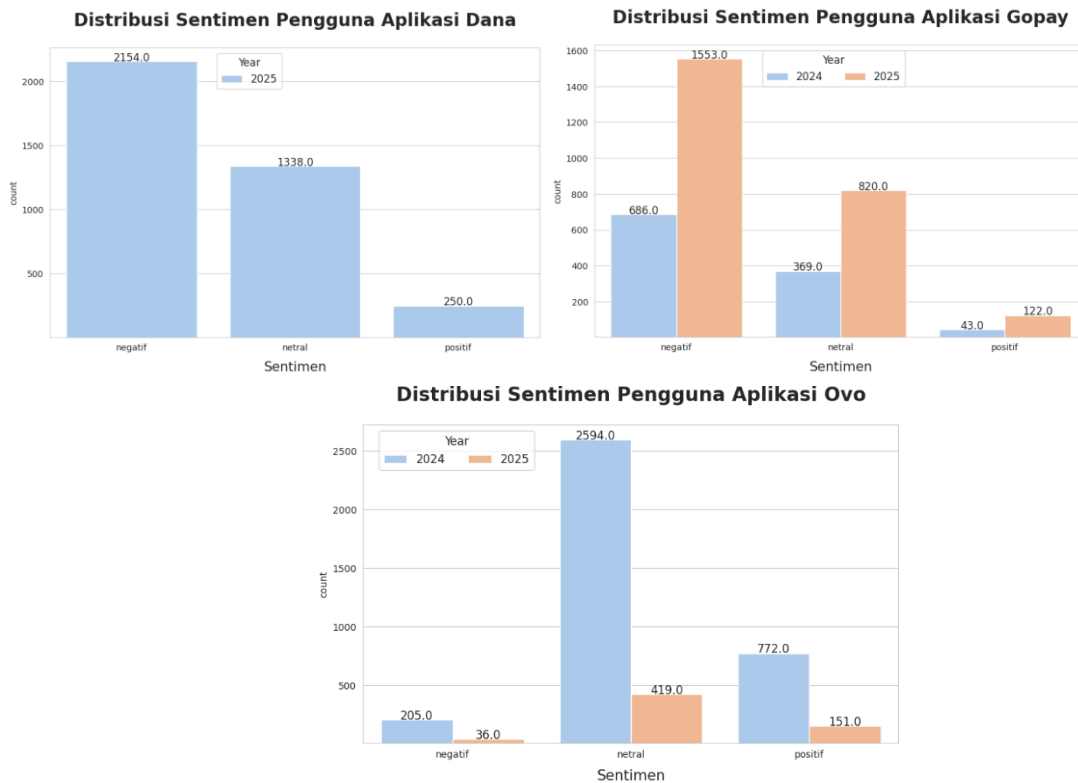
Tabel 2. Metrik Evaluasi Model Machine Learning

Metrik Evaluasi	Keterangan
Akurasi	Persentase prediksi yang benar dan keseluruhan prediksi
Presisi	Proporsi prediksi positif yang benar dari total prediksi positif
Recall	Proporsi kejadian positif yang benar-benar teridentifikasi dari total kejadian positif
F1-Score	Harmonic mean dari presisi dan recall

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Labelling

Proses pelabelan dilakukan dengan mengacu pada rating yang tercantum dalam data ulasan, dimana labelnya terdiri dari nilai 1 hingga 5. Jumlah masing-masing rating pada ulasan bank digital divisualisasikan pada Gambar 2.



Gambar 3. Distribusi Sentimen Pengguna

Tahapan pelabelan ini dilakukan dengan cara mengonversi nilai rating menjadi label sentimen, di mana rating di atas 3 dikategorikan sebagai label positif, rating di bawah 3 dikategorikan sebagai label negatif, dan rating 3 diberi label netral. Hasil akhir proses pelabelan ditampilkan pada gambar 3.

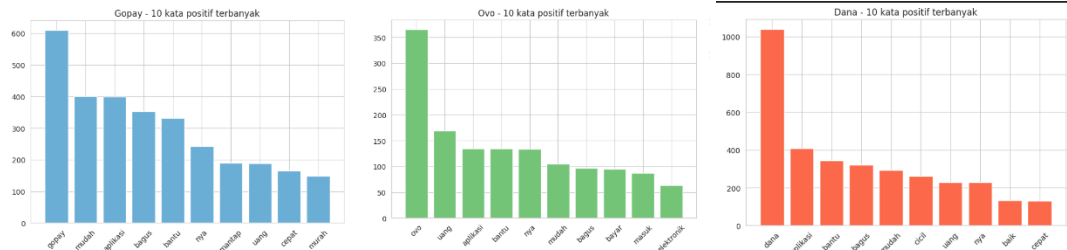
3.2 Visualisasi

Visualisasi dilakukan untuk setiap kelas sentimen dalam masing-masing aplikasi. Tujuan dari visualisasi ini adalah untuk memahami distribusi sentimen positif, negatif, dan netral serta mengekstraksi topik yang paling

sering dibahas oleh pengguna aplikasi dompet digital, khususnya Dana, OVO, dan Gopay. Dari sekian banyak ulasan yang tersedia, dapat diperoleh informasi utama yang dianggap paling relevan. Adapun visualisasi dari keseluruhan data menampilkan kata-kata yang paling sering muncul dalam setiap kategori sentimen.

3.2.1 Visualisasi

Data ulasan positif yang digunakan merupakan hasil pelabelan dengan frekuensi kemunculan tertinggi. Proses ekstraksi informasi dari ulasan positif dilakukan secara berulang untuk memperoleh gambaran mengenai topik yang paling sering dibahas oleh pengguna aplikasi dompet digital. Identifikasi ulasan positif ini didasarkan pada frekuensi kemunculan kata dalam data ulasan. Visualisasi dari data ulasan positif ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Visualisasi Review Positif

Pada gambar tersebut terlihat hasil klasifikasi yang menunjukkan sejumlah kata positif dengan frekuensi kemunculan tertinggi, seperti kata ‘ovo’ yang muncul sebanyak 360 kali, kata ‘mudah’ muncul 400 kali pada Gopay, serta kata ‘mudah’ juga muncul sebanyak 300 kali pada aplikasi Dana, dan seterusnya. Kumpulan kata-kata yang sering muncul tersebut, sebagaimana ditampilkan pada gambar 3.2, mencerminkan topik positif yang paling sering dibahas oleh pengguna ketiga aplikasi tersebut..

3.2.2 Review Negatif

Data ulasan negatif yang digunakan merupakan hasil pelabelan dengan tingkat kemunculan tertinggi. Proses ekstraksi informasi pada ulasan negatif dilakukan secara berulang guna mengungkap topik keluhan yang paling sering disampaikan oleh pengguna dompet digital. Identifikasi ulasan negatif ini didasarkan pada frekuensi kemunculan kata dalam data ulasan. Visualisasi hasil analisis ulasan negatif ditampilkan pada gambar 5.

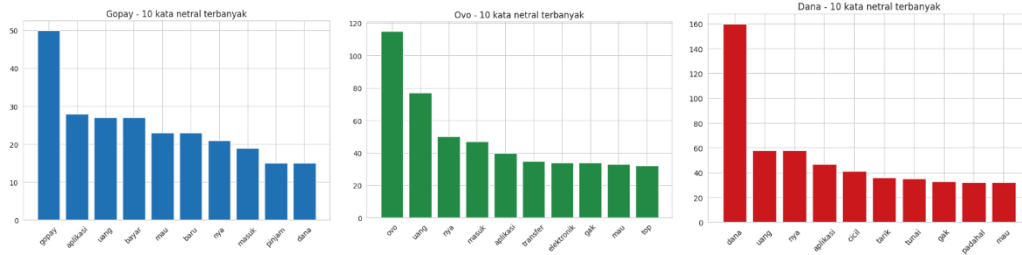


Gambar 5. Visualisasi Review Negatif

Pada gambar tersebut, tampak beberapa kata negatif dengan frekuensi tertinggi, seperti kata ‘dana’ yang muncul lebih dari 800 kali, ‘uang ‘ sebanyak 1400 kali pada aplikasi OVO, dan ‘hilang’ lebih dari 200 kali pada aplikasi Dana. Kumpulan kata-kata yang sering muncul tersebut menggambarkan hal negatif yang sering dibahas oleh pengguna ketiga aplikasi tersebut.

3.2.3 Review Netral

Data ulasan netral yang digunakan merupakan hasil pelabelan dengan frekuensi kemunculan tertinggi. Proses ekstraksi informasi dari ulasan netral dilakukan secara berulang untuk mengidentifikasi topik-topik yang paling sering dibahas oleh pengguna dompet digital. Identifikasi dilakukan berdasarkan frekuensi kemunculan kata dalam ulasan. Visualisasi hasil analisis ulasan netral ditampilkan pada gambar 6.



Gambar 6. Visualisasi Review Netral

Pada gambar tersebut terlihat beberapa kata netral yang sering muncul, seperti ‘uang’ yang disebut lebih dari 70 kali pada aplikasi OVO, ‘aplikasi’ lebih dari 25 kali pada Gopay, dan ‘cicil’ lebih dari 40 kali pada aplikasi Dana. Kumpulan kata-kata tersebut menggambarkan topik netral yang paling sering dibahas oleh pengguna ketiga aplikasi tersebut.

3.3 Pembahasan

Setelah melalui tahapan pengumpulan data, preprocessing, CountVectorizer, pembagian data dengan proporsi 90% data latih dan 10% data uji, serta pelatihan model, hasil evaluasi performa empat algoritma machine learning, yaitu Support Vector Machine (SVM), Naïve Bayes, K-Nearest Neighbors (KNN), dan Random Forest, telah dianalisis pada tiga aplikasi dompet digital yang berbeda.

Naïve Bayes menunjukkan performa terbaik dalam klasifikasi sentimen pengguna pada beberapa aplikasi, tetapi tidak secara konsisten unggul di semua kasus. Untuk aplikasi Dana, Naïve Bayes menunjukkan akurasi tertinggi dengan 79.73%, diikuti oleh SVM dengan 76.53%, dan Random Forest dengan 75.20%. Pada aplikasi OVO, Random Forest unggul dengan akurasi 81.82%, disusul oleh Naïve Bayes dengan 79.90% dan SVM dengan 77.27%. Sementara itu, pada aplikasi Gopay, Naïve Bayes kembali menjadi yang terbaik dengan akurasi 84.44%, diikuti oleh SVM dengan 82.22%, dan Random Forest dengan 83.05%. KNN menunjukkan performa terendah di semua aplikasi, dengan akurasi berkisar antara 65.87% hingga 71.67%.

Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa salah satu metode yang digunakan tidak selalu unggul di semua aplikasi, meskipun Naïve Bayes dan Random Forest cenderung memiliki performa lebih baik dibandingkan metode lainnya. Pemilihan metode terbaik dapat bergantung pada karakteristik data dari masing-masing aplikasi. Penelitian ini mendukung temuan sebelumnya yang memperlihatkan bahwa Naïve Bayes dan Random Forest merupakan algoritma yang unggul dan efektif untuk analisis sentimen. Namun, dalam penelitian ini, Naïve Bayes menunjukkan performa terbaik dibandingkan dengan algoritma lainnya.

Tabel 3. Data Aplikasi Dana

Algoritma	Akurasi	Recall	Presisi	F1 Score
K-Nearest Neighbour (KNN)	0.6587	0.6587	0.6278	0.6044
Random Forest	0.7520	0.7520	0.7142	0.7320
Naïve Bayes	0.7973	0.7973	0.7503	0.7729
Support Vector Machine (SVM)	0.7653	0.7653	0.7362	0.7483

Tabel 4. Data Aplikasi OVO

Algoritma	Akurasi	Recall	Presisi	F1 Score
K-Nearest Neighbour (KNN)	0.6770	0.6770	0.7074	0.6780
Random Forest	0.8182	0.8182	0.7640	0.7848
Naïve Bayes	0.7990	0.7990	0.7520	0.7560
Support Vector Machine (SVM)	0.7727	0.7727	0.7380	0.7543

Tabel 5. Data Aplikasi Gopay

Algoritma	Akurasi	Recall	Presisi	F1 Score
K-Nearest Neighbour (KNN)	0.7167	0.7167	0.7657	0.6743
Random Forest	0.8306	0.8306	0.7876	0.8084
Naïve Bayes	0.8444	0.8444	0.8057	0.8244
Support Vector Machine (SVM)	0.8222	0.8222	0.8117	0.8113

4. KESIMPULAN

Penelitian ini melakukan analisis sentimen masyarakat terhadap aplikasi dompet digital menggunakan empat metode machine learning, yaitu Random Forest, KNN, SVM, dan Naïve Bayes, dengan representasi teks menggunakan CountVectorizer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Naïve Bayes memberikan performa terbaik, terutama pada aplikasi Gopay dengan akurasi sebesar 84.44% dan Dana dengan akurasi 79.73%. Random Forest juga menunjukkan hasil yang baik, khususnya pada OVO dengan akurasi 81.81% dan Gopay dengan akurasi 83.05%. SVM memiliki hasil yang baik dengan akurasi tertinggi pada Gopay sebesar 82.22%, meskipun sedikit di bawah Naïve Bayes dan Random Forest dalam beberapa kasus. Sementara itu, KNN menunjukkan akurasi yang paling rendah dibandingkan metode lainnya, dengan hasil terendah pada Dana sebesar 65.87%. Secara keseluruhan, penggunaan metode sangat berpengaruh terhadap hasil klasifikasi sentimen.

REFERENCES

- [1]. N. R. Shantika, A. L. Ardiatama, Oktania Purwaningrum, Y. Y. Putra, and A. O. Syafira, "Analisis Adopsi Inovasi Teknologi Informasi Dompet Digital DANA Menggunakan InnovationDiffusion Theory (IDT)," *J. Inf. Syst. Artif. Intell.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2022.
- [2]. Panday, R., (2020). Dampak COVID19 Pada Kesiapan Teknologi dan Penerimaan Teknologi di Kampus. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 1(1).
- [3]. Zada, C., Sopiana, Y., (2021). "Penggunaan E-Wallet atau Dompet Digital sebagai Alat Transaksi Pengganti Uang Tunai Bagi UMKM di Kecamatan Banjarmasin Tengah". *JIEP*, vol. 4, no. 1.
- [4]. Krismajayanti, N. P. A., Nurmalasari, M. R., Prawitasari, P. P., Dewiningrat, A. I., Megawati, I. A. P., Kusnita, K. L., Sanjiwani, P. D. A. S., (2024). *Tren Revolutioner: Bagaimana E-Wallet Mengubah Kosumen di Era Modern*. vol. 2, no. 1. <https://doi.org/10.51875/jibms.v5i1.285>
- [5]. Samara, A. (2023). "Pengaruh Kemudahan Penggunaan, Pengalaman Pengguna dan Kepuasan Pelanggan Terhadap Loyalitas Pelanggan Pada Penggunaan Aplikasi Dompet Digital (E- Wallet)" di kalangan Mahasiswa Universitas Buddhi Dharma 1(2).
- [6]. Guzman, E., & Maalej, W. (2014). How do users like this feature? A fine grained sentiment analysis of App reviews. 2014 IEEE 22nd International Requirement Engineering Conference..
- [7]. Rustiana and N. Rahayu, "Analisis Pasar Otomatis Mobil: Tweet Twitter Menggunakan Naive Bayes," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan ilmu komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 113-120, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i1.841
- [8]. Ines Nursatika Kusuma, Irfan Ali, "Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi Dana Menggunakan Algoritma Naive Bayes, Vol. 8 No. 2, April 2024
- [9]. A. Nurian, "Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Google Play Menggunakan Naive Bayes," *J. Infrom. dan Tek. Elektro terap.*, vol. 11, no. 3sl, pp. 829-835, 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3s1.3348.
- [10]. M. A. Adli and L. Firgia, "Rancang Bangun Web Scraping pada Media Online Berita Nasional," *J. ENTER*, Vol. 1, pp. 118–128, 2018.
- [11]. F. Emsa Zamani, "Sentiment Analysis and Twitter Social Media Visualization Regarding the Omnibus Law Draft," *CoreID Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 11–20, 2023, doi: 10.60005/coreid.v1i1.4.)
- [12]. Buntoro, G. A., Adji, T. B., & Purnamasari, A. E. 2014. Sentiment Analysis Twitter dengan Kombinasi Lexicon Based dan Double Propagation. *CTIEE*. Halaman 39-43.
- [13]. Irawan, F. A., Atmadja, A. R., Wahana, A., (2024). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Bank Digital Menggunakan Algoritma Naive Bayes, *Explorer*, vol. 4, no. 2, <https://doi.org/10.47065/explorer.v4i2.1181>
- [14]. Analisis Sentimen Data Tweets terhadap Penanganan Covid-19 di Indonesia menggunakan Metode Naive Bayes dan Pemilihan Kata Bersentimen menggunakan Lexicon Based Abdul Azis Adjie Sumanjaya1 , Indriati2 , Achmad Ridok3
- [15]. E. Fitri, Y. Yuliani, S. Rosyida, and W. Gata, "Analisis Sentimen Terhadap Aplikasi Ruangguru Menggunakan Algoritma Naive Bayes , Random Forest Dan Support Vector Machine," *TRANSFORMTIKA*, vol. 18, no. 1, pp. 71–80, 2020.)
- [16]. N. N. Dzirkulloh and B. D. Setiawan, "Penerapan Metode K – Nearest Neighbor (KNN) dan Metode Weighted Product (WP) Dalam Penerimaan Calon Guru Dan Karyawan Tata Usaha Baru Berwawasan Teknologi (Studi Kasus : Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 2 Kediri)," *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 5, pp. 378–385, 2017.
- [17]. Vankdothu, R., & Hameed, M. A. (2022). Brain tumor segmentation of MR images using SVM and fuzzy classifier in machine learning. *Measurement: Sensors*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2022.100440>
- [18]. Pebdika, A., Herdiana, R., Solihudin, D., (2023). "Klasifikasi Menggunakan Metode Naive Bayes Untuk Menentukan Calon Penerima PIP". *JATI*, vol. 7, no. 1.
- [19]. (R. Vincent, I. Maulana, and O. Komarudin, "Perbandingan Klasifikasi Naive Bayes Dan Support Vector Machine Dalam Analisis Sentimen Dengan Multiclass Di Twitter," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 4, pp. 2496–2505, 2023.)
- [20]. Yang, J. S., Zhao, C. Y., Yu, H. T., & Chen, H. Y. (2020). Use GBDT to Predict the Stock Market. *Procedia Computer Science*, 174. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.06.071>
- [21]. Turki, T., & Roy, S. S. (2022a). Novel Hate Speech Detection Using Word Cloud Visualization and Ensemble Learning Coupled with Countvectorizer. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/app12136611>