

ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI DANA Di GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES

Pipit Ayu Mandasari

Universitas Yudharta

Arif Faizin

Universitas Yudharta

Alamat: Jl. Yudharta No.07 (Pasantren Ngalah)

Korespondensi penulis: pipitams3010@gmail.com

Abstrak. DANA, as a leading digital wallet in Indonesia, receives many reviews that need to be analyzed to understand user sentiment. Sentiment analysis is very important for automatically categorizing reviews into positive, negative, and neutral. This study aims to analyze the sentiment of DANA app reviews on Google Play Store using the Naïve Bayes algorithm and test its effectiveness in classifying user sentiment. This study uses the Naïve Bayes algorithm, achieving an overall accuracy of 88% with the best performance in the positive class (precision 0.92, recall 0.94, F1-score 0.93). The negative class showed fairly good results (precision 0.76, recall 0.83, F1-score 0.79), but failed to recognize the neutral class (precision 0.67, recall 0.00, F1-score 0.01). The data distribution was imbalanced with 72.2% positive, 22.9% negative, and only 4.4% neutral. The Naïve Bayes algorithm was effective in classifying the sentiment of DANA app reviews into positive and negative classes, but it could not recognize the neutral class due to data imbalance.

Keywords: Sentiment Analysis; DANA; Google Play Store; Naïve Bayes; Application Reviews

Abstrak. DANA sebagai dompet digital terkemuka di Indonesia, menerima banyak ulasan yang perlu dianalisis untuk memahami sentimen pengguna. Analisis sentimen sangat penting untuk mengkategorikan ulasan secara otomatis menjadi positif, negatif, dan netral. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen ulasan aplikasi DANA di Google Play Store menggunakan algoritma Naïve Bayes dan menguji efektivitasnya dalam mengklasifikasikan sentimen pengguna. Penelitian ini menggunakan algoritma Naïve Bayes, mencapai akurasi keseluruhan sebesar 88% dengan kinerja terbaik pada kelas positif (presisi 0,92, recall 0,94, F1-score 0,93). Kelas negatif menunjukkan hasil yang cukup baik (presisi 0,76, recall 0,83, F1-score 0,79), tetapi gagal mengenali kelas netral (presisi 0,67, recall 0,00, F1-score 0,01). Distribusi data tidak seimbang dengan 72,2% positif, 22,9% negatif, dan hanya 4,4% netral. Algoritma Naïve Bayes efektif untuk mengklasifikasikan sentimen ulasan aplikasi DANA ke dalam kelas positif dan negatif, tetapi tidak dapat mengenali kelas netral karena ketidakseimbangan data.

Kata Kunci: Analisis Sentimen; DANA; Google Play Store; Naïve Bayes; Ulasan Aplikasi

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat dapat memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam berbagai hal dalam kehidupan. Teknologi yang tumbuh secara terus-menerus tentu menghasilkan data dalam jumlah yang sangat besar yang mana data tersebut dapat memberikan informasi yang berguna dan bermanfaat apabila dapat diproses dan digunakan. Banyaknya pengguna aktif internet pada saat ini membuat jumlah data yang dapat dihasilkan juga sangat besar (big data). Dengan ada teknologi big data dapat membantu dalam pengolahan data yang besar, banyak, dan rumit sehingga data-data yang telah diproses tersebut dapat memberikan informasi yang berguna (Agustina et al., 2022).

Google memiliki sebuah platform yang disebut Play Store yang menyediakan konten digital seperti game, aplikasi, film, musik, dan buku dengan kategori yang beragam. Salah satu fitur yang ada di Play Store adalah fitur penilaian dan komentar di mana pengguna produk dari Play Store dapat menyampaikan pendapat mereka mengenai produk yang telah mereka coba (Nurian, 2023).

DANA merupakan dompet digital dimana bisa digunakan untuk melakukan transaksi nontunai dan non kartu. Layanan tersebut bisa dilakukan tanpa harus bertemu secara langsung dengan customer maupun teller dan dapat dilakukan melalui online maupun offline. Fasilitas yang dimiliki yaitu dengan fitur Kirim Dana, fitur Minta Dana, fitur Nearby Me, fitur Top Up, dan fitur Dana News. Penerapan tersebut merupakan dampak dari perkembangan teknologi saat ini. E-wallet seperti OVO, DANA, Go-Pay dan masih banyak lagi (Abrilia, n.d.).

Pada penelitian ini akan menganalisis sentimen ulasan pada aplikasi DANA karena aplikasi tersebut sudah banyak digunakan. Analisis Sentimen merupakan salah satu proses mengidentifikasi dan mengkategorikan sebuah opini dalam sebuah teks dengan menentukan apakah masuk kedalam kategori positif, netral, dan negatif (Adhi Putra, 2021).

Algoritma Naïve Bayes merupakan metode yang yang mengandalkan probabilitas (Kemungkinan), sebagai pengklasifikasi statistik kelas data. Klasifikasi ini dikelompokkan ke dalam kategori tertentu berdasarkan teori probabilitas (Maulana et al., 2023). Keuntungan bagi pengguna Naive Bayes adalah bahwa dalam penggunaan metode ini hanya memerlukan sedikit data pelatihan (Training Data) untuk menentukan sebuah estimasi parameter yang diperlukan dalam proses klasifikasi.

Bahasa pemrograman Python diterapkan dalam proses text mining, dari data preprocessing hingga klasifikasi analisis sentimen menggunakan algoritma Naïve Bayes. Python dipilih karena kemudahan dalam penggunaannya dan penerapannya. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk mengelompokkan serta menganalisis ulasan dengan cepat dan tepat serta membedakan antara ulasan yang positif, negatif, dan netral (Nurian, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen terhadap ulasan dari pengguna aplikasi DANA dengan menggunakan metode Algoritma Naïve Bayes serta menguji efektivitas Algoritma Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna terhadap aplikasi DANA.

KAJIAN TEORITIS

Algoritma Naïve Bayes

Algoritma *Naïve Bayes* adalah algoritma yang mengandalkan kemungkinan atau probabilitas dengan pengklasifikasi statistik kelas data, klasifikasi ini dikelompokkan ke kelas tertentu sesuai teori probabilitas. Algoritma *Naïve Bayes* dapat menarik kesimpulan berdasarkan klasifikasi data training yang disimpan sebelumnya. Meskipun sifat *independen* antara kata (istilah) atau parameter dalam dokumen tidak sepenuhnya terpenuhi dengan sempurna, tapi kinerja *Naïve Bayes* untuk klasifikasi relatif dapat diandalkan dan bahkan lebih unggul dalam hal realistis, kecepatan tinggi dan akurasi yang baik. Metode klasifikasi dapat menemukan pola suatu model dengan membedakan suatu konsep atau kelas yang tidak diketahui namanya dan termasuk ke dalam metode data mining. Metode klasifikasi bersifat *supervised learning* dan juga didefinisikan sebagai metode data mining yang membagi data ke dalam kelas-kelas tertentu berdasarkan kategorinya. Proses klasifikasi terdiri dari empat komponen dasar yaitu *class*, *predictor*, *training set* dan data training. *Naïve Bayes* ini memprediksi probabilitas peluang di masa mendatang bersumber pada pengalaman yang sudah ada sebelumnya. Algoritma ini dapat memungkinkan untuk melakukan pekerjaan yang lebih bagus dari kejadian nyata yang rumit dan data yang kompleks jauh dari yang diharapkan (Maulana et al., 2023).

Naïve Bayes adalah metode yang tidak memiliki aturan dan menggunakan cabang matematika yang disebut teori probabilitas untuk mendapatkan peluang setinggi mungkin dengan melihat frekuensi atau jumlah kemunculan setiap klasifikasi dalam data pelatihan. Dalam

pengembangan basis data, *Naïve Bayes* melibatkan pembelajaran yang diawasi jenis pembelajaran mesin yang membutuhkan sampel sebagai data pelatihan label. dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu. Klasifikasi dan regresi. Klasifikasi saat variabel menjadi kategori, panas dan dingin, sakit atau tidak sakit dll. Variabel berupa nilai riil seperti bobot, nilai uang dll contoh lainnya yaitu *Support Vector Machine (SVM)*, *K-Nearest Neighbor (KNN)*, *Artificial Neural Network (ANN)*. *Naïve Bayes* juga merupakan metode yang menggunakan teknik probabilistik, dimana satu fitur dan fitur lainnya dalam data yang sama tidak saling berhubungan (Khoirul Insan et al., 2023). Adapun rumus dari Teroma Bayes sebagai berikut:

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

Keterangan :

X : Data yang belum diketahui.

H : Hipotesis bahwa data X termasuk dalam tertentu.

P(H|X) : Peluang hipotesis H berdasarkan situasi X (*Posterior Probability*).

P(H) : Peluang hipotesis H (probabilitas awal).

P(X|H) : Peluang X berdasarkan Hipotesis H

P(X) : Peluang X

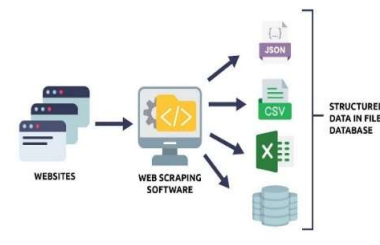
Ulasan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, ulasan merupakan penjelasan, interpretasi, atau tanggapan. Sementara itu, menurut situs Kemdikbud, teks ulasan adalah sebuah karya yang memuat penilaian atau review mengenai suatu karya seperti film, pertunjukan, atau buku. Teks ulasan menyajikan tulisan yang menawarkan komentar mengenai objek tertentu berdasar sudut pandang individu. Teks ulasan kadang-kadang juga dikenal sebagai resensi. (Riansyah Ramadhan & Agus Sugianto, 2024).

Analisis Sentimen

Analisis sentimen merupakan cara mengumpulkan pendapat khalayak umum menggunakan jejaring sosial yang didalamnya terdapat mengandung pelayanan umum serta isu terkini. Analisis Sentimen adalah mengekstrak opini *public* tentang topik tertentu, produk atau jasa yang di dalam nya terkandung teks-teks yang tidak terstruktur. Tujuan dari analisis sentimen merupakan untuk mengetahui opini seseorang ke arah positif atau negatif yang nantinya dapat digunakan untuk pengambilan keputusan (Adhi Putra, 2021).

Web Scraping



Gambar 1. Web Scraping

Sumber : <https://primalcom.com/wp-content/uploads/2024/09/web-scraping-1.jpg>

Web Scraping adalah metode pengumpulan data melalui internet, meskipun *web scraping* bukan sesuatu hal yang baru, belakangan ini metode *web scraping* sangat populer digunakan untuk pemenuhan data *mining*. Manfaat *web scraping* adalah untuk mengambil informasi agar informasi yang diambil lebih berfokus sehingga memudahkan dalam melakukan pencarian sesuatu.

Web Scraping juga dapat di artikan sebagai sebuah teknik lunak komputer teknik penggalian informasi dari situs *web online*, adapun cara mengembangkan teknik *web scraping* yaitu dengan cara pertama Pembuat program mempelajari dokumen HTML dari *website* yang akan diambil informasinya untuk di tag HTML (Sahria, 2020).

Python

Python adalah bahasa pemrograman populer yang bisa digunakan untuk berbagai tujuan, seperti membangun *website*, menganalisis data dalam data *science*, proses *scripting*, hingga pembuatan *game*. *Python* merupakan bahasa pemrograman *open source*, sehingga bisa digunakan secara gratis dan bahkan ikut berkontribusi dalam pengembangannya. Sintaksnya yang mudah dibaca dan dipahami membuatnya cocok dipelajari oleh pemula (Riansyah Ramadhan & Agus Sugianto, 2024).

Google Colaboratory (Google Colab)

Google Colaboratory adalah sebuah layanan berbasis *cloud* yang disediakan oleh *Google* untuk menjalankan kode *Python* dalam format *notebook* interaktif. *Google Colab* memungkinkan pengguna melakukan analisis data, pembelajaran mesin, serta pemrosesan bahasa alami tanpa perlu melakukan instalasi perangkat lunak tambahan di komputer. Seluruh *notebook* tersimpan otomatis di *Google Drive* dan dapat digunakan secara kolaboratif.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan Knowledge Discovery from Data (KDD) yang terdiri dari tahapan identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, preprocessing, transformasi teks, klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes, serta evaluasi hasil. Data dikumpulkan melalui web scraping ulasan aplikasi DANA di Google Play Store periode 1 Januari 2025 hingga 31 Maret 2025. Proses preprocessing meliputi pembersihan data, normalisasi huruf, tokenisasi, dan penghapusan kata umum, kemudian dilakukan transformasi teks dengan metode TF-IDF untuk menghasilkan fitur yang lebih terstruktur. Selanjutnya, data dibagi menjadi data latih dan data uji untuk proses training dan testing menggunakan algoritma Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan ulasan ke dalam kategori positif, negatif, dan netral. Evaluasi kinerja model dilakukan dengan confusion matrix yang menghasilkan metrik akurasi, presisi, recall, dan f1-score guna menilai tingkat efektivitas algoritma dalam menganalisis sentimen ulasan pengguna aplikasi DANA.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pembahasan untuk analisis sentimen ulasan aplikasi DANA di *Google Play Store* menggunakan algoritma *Naïve Bayes* yang dilakukan melalui *google Collab*.

Scraping Data

Yaitu proses pengambilan data menggunakan *web Scraping* dengan menggunakan python. Pada tahap ini, dilakukan *scraping* data dengan menyatukan link aplikasi DANA dari *Google Play Store*. Dari proses pengambilan data tersebut berhasil dikumpulkan mulai dari 1

Januari 2025 sampai 31 Maret 2025 data dari ulasan aplikasi DANA dengan menggunakan data *script* dibawah ini :

Scraping data
<pre>import pandas as pd from google_play_scraper import Sort, reviews from datetime import datetime app_package = 'id.dana' start_date = datetime(2025, 1, 1) end_date = datetime(2025, 3, 31)</pre>

Gambar 2. *Scraping Data*

Pelabelan Data

Setelah melakukan pengambilan data penelitian selanjutnya dengan melakukan pelabelan pada aplikasi DANA. Sentimen yang diberi label ditentukan secara otomatis, dibawah ini adalah hasil dari pelabelan yang dihasilkan menggunakan *script* yang tercantum pada tabel berikut :

Pelabelan data
<pre>def categorize_sentiment(score): if pd.isnull(score): return 'netral' elif score >= 4: return 'positif' elif score == 3: return 'netral' else: return 'negatif'</pre>

Gambar 3. Pelabelan Data

Tabel 1. Pelabelan Data

content	score	sentimen
cakep	5	positif
mempermudah kegiatan transaksi saya	5	positif
ga bisa masuk ke akun gw jink, malah ada akun nomer orang lain	2	negatif
tgl 31-03-2025 jam 06:44 am sudah normal. kembali, trims ðŸ™	5	positif
sangat bagus	5	positif
mantep	5	positif
sangat baik	5	positif

saya masih inget pin saya tapi katanya salah, pas saya pencet lupa pin ga bisa mlu, ini kenapa ya?? loading terus tampilannya.	3	netral
sangat membantu	5	positif
sangat baik bos	5	positif
Ok	4	positif
Makin lama makin buruk	5	positif
ya Allah saya bener bener minta tolong kembalikan uang saya yang ketransaksi 2x sendiriðŸ™ totalnya 380ribu, tolong kembalikan uang saya	1	negatif
apk ini sangat membantu untuk segala urusan	5	positif

Hal ini menunjukkan data yang telah dilabeli. Jika sebelumnya data hanya memiliki kolom skor dan konten, maka kini akan ada tabel baru yang disebut kolom sentimen. Kolom ini digunakan untuk menentukan sifat dari teks tersebut. Apakah teks tersebut memiliki sifat negatif, positif, atau netral.

Preprocessing

Tahap berikutnya adalah melakukan langkah preprocessing. Tujuan dari *preprocessing* ini adalah untuk merubah data mentah ke dalam format yang lebih terstruktur. Beberapa aktivitas yang dilakukan dalam *preprocessing* data meliputi *Case Folding*, *Stopword*, *Tokenizing*, dan *Stemming*.

Tahap preprocessing dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah utama. Case folding dilakukan dengan mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil sehingga karakter ‘A’-‘Z’ diubah menjadi ‘a’-‘z’. Selanjutnya dilakukan stopwords removal, yaitu menghapus kata-kata umum yang sering muncul dalam teks tetapi tidak memiliki makna signifikan, seperti ‘yang’, ‘dan’, ‘di’, atau ‘dari’. Proses berikutnya adalah tokenizing, yaitu memecah teks menjadi potongan-potongan kecil atau token agar dapat diproses lebih lanjut dalam analisis teks maupun machine learning. Tahap terakhir adalah stemming, yaitu mengubah kata berimbuhan menjadi bentuk kata dasar dengan cara menghapus imbuhan baik awalan, akhiran, sisipan, maupun gabungan imbuhan.

Tabel 3. *Preprocessing*

Content	Score	Sentimen	Cleaned_content
cakep	5	positif	cakep
mempermudah kegiatan transaksi saya	5	positif	mempermudah kegiatan transaksi
ga bisa masuk ke akun gw jink, malah ada akun nomer orang lain	2	negatif	masuk akun gw jink akun nomer orang
tgl 31-03-2025 jam 06:44 am sudah normal. kembali, trims ðŸ™	5	positif	tgl jam am normal trim
sangat bagus	5	positif	bagus

ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI DANA Di GOOGLE PLAY STORE MENGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES

mantep	5	positif	mantep
sangat baik	5	positif	
saya masih inget pin saya tapi	3	netral	inget pin salah pa pencet
katanya salah, pas saya pencet lupa			lupa pin mlu loading
pin ga bisa mlu, ini kenapa ya??			tampilannya
loading terus tampilannya.			
sangat membantu	5	positif	membantu
sangat baik bos	5	positif	bos
Ok	4	positif	ok
Makin lama makin buruk	5	positif	buruk
ya Allah saya bener bener minta	1	negatif	allah bener bener tolong
tolong kembalikan uang saya yang			kembalikan uang
ketransaksi 2x sendiri~ totalnya			ketransaksi x totalnya ribu
380ribu, tolong kembalikan uang			tolong kembalikan uang
saya			
apk ini sangat membantu untuk	5	positif	apk membantu urusan
segala urusan			

Penerapan Metode Algoritma Naïve Bayes

Setelah melalui tahap *Preprocessing* (*Case Folding*, *Stopword*, *Tokenizing*, dan *Stemming*), dataset ulasan aplikasi DANA sudah dalam bentuk teks bersih pada kolom *cleaned_content*. Namun, teks tersebut belum bisa langsung diproses oleh algoritma *Naïve Bayes*, karena algoritma hanya bisa menerima data numerik.

Tahap *vectorization* dilakukan dengan mengubah teks hasil preprocessing menjadi representasi numerik menggunakan metode TF-IDF Vectorizer. Metode ini menghitung bobot setiap kata berdasarkan frekuensi kemunculannya dalam suatu dokumen dibandingkan dengan keseluruhan dokumen. Hasil dari proses ini berupa matriks yang berisi nilai numerik setiap kata, yang selanjutnya digunakan sebagai input bagi algoritma klasifikasi.

```
from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer

tfidf_vectorizer = TfidfVectorizer(ngram_range=(1, 2),
min_df=2, max_features=5000)
X_train_tfidf = tfidf_vectorizer.fit_transform(X_train)
X_test_tfidf = tfidf_vectorizer.transform(X_test)
```

Gambar 4. Tahap *vectorization*

Tahap pemecahan data (train-test split) dilakukan dengan membagi dataset menjadi dua bagian, yaitu data latih (training) dan data uji (testing). Data latih digunakan untuk melatih model Naïve Bayes, sedangkan data uji berfungsi untuk mengevaluasi performa model dalam

memprediksi data baru. Umumnya, pembagian dilakukan dengan rasio 80:20, di mana 80% data digunakan untuk training dan 20% sisanya untuk testing.

```
from sklearn.model_selection import train_test_split

X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y,
test_size=0.2, random_state=42)
```

Gambar 5. Tahap pemecahan data

Penerapan Algoritma Naïve Bayes digunakan karena sesuai untuk data berbasis teks dan frekuensi kata. Model ini bekerja dengan menghitung probabilitas setiap kata pada masing-masing kelas sentimen, baik positif, negatif, maupun netral, kemudian menentukan prediksi sentimen berdasarkan kelas dengan probabilitas tertinggi.

```
from sklearn.naive_bayes import MultinomialNB

model = MultinomialNB()
model.fit(X_train_resampled, y_train_resampled)
```

Gambar 6. Penerapan algoritma *Naïve Bayes*

Setelah model dilatih dengan data training, model kemudian diuji menggunakan data testing. Model tersebut apakah menghasilkan prediksi apakah suatu ulasan termasuk positif, negatif, atau netral.

```
y_pred = nb_classifier.predict(X_test_tfidf)
```

Gambar 7. Prediksi uji

Untuk menilai performa algoritma, digunakan beberapa metrik evaluasi seperti : *Accuary*, *Precision*, *Recall* dan *F1-Score*. Selain itu juga digunakan *Confusion Matrix* untuk melihat seberapa banyak data yang diprediksi benar atau salah di tiap kategori sentimen.

```
from sklearn.metrics import classification_report,
confusion_matrix, accuracy_score

print("Akurasi :", accuracy_score(y_test, y_pred))
print(classification_report(y_test, y_pred))
print(confusion_matrix(y_test, y_pred))
```

Gambar 7. Evaluasi model

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah data netral jauh lebih sedikit dibandingkan dengan data positif dan negatif. Hal ini menyebabkan model sulit mengenali kelas netral, untuk mengatasi

hal ini dapat diterapkan Teknik seperti Oversampling (SMOTE/RandomOverSampler) atau Undersampling, agar distribusi data lebih seimbang.

```
from imblearn.over_sampling import RandomOverSampler

smote = RandomOverSampler(sampling_strategy='auto',
random_state=42)
X_train_resampled, y_train_resampled =
smote.fit_resample(X_train_tfidf, y_train)
```

Gambar 7. Penanganan permasalahan

Pengujian

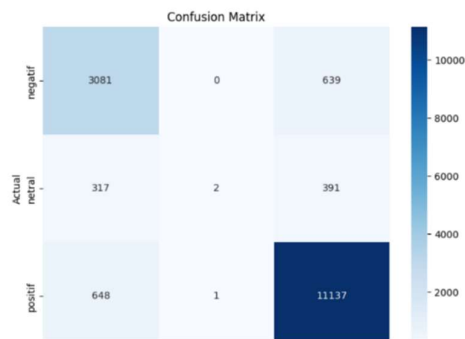
Pengujian dilakukan untuk mengetahui performa algoritma *Naïve Bayes* dalam mengklasifikasikan ulasan pengguna aplikasi DANA pada *Google Play Store* ke dalam tiga kategori sentimen, yaitu positif, negatif, dan netral. Dataset yang telah melalui tahap *preprocessing* (*case folding*, *stopword removal*, *tokenizing*, dan *stemming*) kemudian diubah ke dalam bentuk numerik menggunakan TF-IDF Vectorizer agar dapat diproses oleh algoritma.

Selanjutnya, data dibagi menjadi dua bagian, yaitu 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji. Proses pelatihan dilakukan menggunakan algoritma *Multinomial Naïve Bayes*, kemudian hasilnya diuji dengan data *testing*. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan beberapa metrik, antara lain *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, serta ditampilkan dalam bentuk *confusion matrix*.

Secara keseluruhan, algoritma *Naïve Bayes* berhasil mencapai akurasi sebesar 88% dalam klasifikasi sentimen ulasan aplikasi DANA. Model bekerja optimal pada ulasan positif dan cukup baik pada ulasan negatif, namun belum mampu mengenali ulasan netral dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa *Naïve Bayes* efektif untuk data dengan distribusi seimbang, tetapi memerlukan teknik tambahan ketika berhadapan dengan data yang tidak seimbang.

Hasil Accuracy

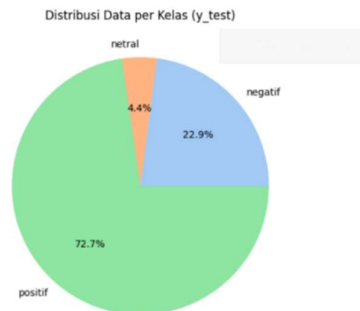
Pada tahap ini, proses dilakukan dengan cara membangun sebuah model *Machine Learning* menggunakan data pelatihan dan data pengujian. Di bawah ini adalah ilustrasi dari hasil proses klasifikasi yang menggunakan *script* dari algoritma *Naïve Bayes*.



Gambar 8. Hasil dari *Confusion Matrix*

Pada gambar di atas, terlihat hasil dari pengujian penerapan algoritma *Naïve Bayes* pada aplikasi DANA, yang menunjukkan model menunjukkan bahwa performa klasifikasi cukup baik dengan akurasi sebesar 88%. Model memiliki kinerja terbaik pada kelas positif dengan *precision* 0.92, *recall* 0.94, dan *f1-score* 0.93. Untuk kelas negatif, performa masih tergolong baik dengan *precision* 0.76, *recall* 0.83, dan *f1-score* 0.79.

Namun, kelemahan utama terdapat pada kelas netral, di mana *precision* bernilai 0.67 sedangkan *recall* bernilai 0.00 dan *f1-score* hanya 0.01. Hal ini berarti model gagal mengenali ulasan dengan sentimen netral, kemungkinan besar karena distribusi data yang tidak seimbang (jumlah data netral jauh lebih sedikit dibanding positif dan negatif).



Gambar 9. Diagram lingkaran

Berdasarkan gambar diagram lingkaran diatas ini, dapat dikeatahui bahwa mayoritas ulasan pengguna aplikasi DANA tersebut termasuk kedalam kategori positif dengan persentase sebesar 72,2%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna aplikasi DANA memberikan penilaian dan tanggapan yang baik.

Sementara itu, ulasan dengan kategori negatif mencapai 22,9%, yang menandakan masih terdapat sejumlah pengguna yang mengalami kendala atau ketidakpuasan dalam menggunakan aplikasi tersebut. Adapun dalam kategori netral hanya sebesar 4,4%, sehingga jumlahnya sangat sedikit dibandingkan dengan dua kategori lainnya.

Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
negatif	0.76	0.83	0.79	3720
netral	0.67	0.00	0.01	710
positif	0.92	0.94	0.93	11786
accuracy			0.88	16216
macro avg	0.78	0.59	0.58	16216
weighted avg	0.87	0.88	0.86	16216

Accuracy: 0.8769116921558954

Gambar 10. Hasil dari *Accuracy*

Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan menggunakan matrik seperti akurasi, presisi, *recall*, *F1-score*, serta confusion matrix. Berdasarkan hasil klasifikasi menggunakan algoritma *Naïve*

Bayes, didapatkan sebanyak 16.216 data yang terdiri dari 11.786 sentimen positif, 710 sentimen netral, dan 3.720 sentimen negatif. Model ini berhasil mencapai akurasi 88%, yang menunjukkan kemampuannya dalam menggeneralisasi pola dari data latih ke data uji.

Confusion matrix menunjukkan bahwa model dapat memprediksi kelas positif dengan baik, memiliki *precision* 92% dan *recall* 94%. Namun, untuk kelas negatif, *precision* masih mencapai 76% dan *recall* 83%, yang menunjukkan bahwa dalam mendeteksi sentimen negative cukup signifikan. Pada kelas netral *precision* juga masih mencapai 67% dan *recall* 00%, hal ini menunjukkan bahwa model keterbatasan dalam mendeteksi sentimen netral.

Secara keseluruhan, *macro average* menghasilkan *precision* 78%, *recall* 59%, dan *f1-score* 58%, sedangkan *weighted average* mencapai *precision* 87%, *recall* 88%, dan *f1-score* sebesar 86%. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun model bekerja dengan baik untuk kelas dominan (positif).

Secara keseluruhan, meskipun model sudah mampu mengklasifikasikan ulasan positif dan negatif dengan cukup baik, diperlukan perbaikan lebih lanjut, khususnya dalam menangani kelas netral, misalnya dengan penyeimbangan data.

KESIMPULAN

Algoritma Naïve Bayes menunjukkan performa yang baik dalam menganalisis sentimen ulasan aplikasi DANA dengan akurasi 88%. Dari total 16.216 data yang terdiri atas 3.720 ulasan negatif, 710 netral, dan 11.786 positif, model mampu mengklasifikasikan sentimen positif dengan *precision* 92% dan *recall* 94%, serta sentimen negatif dengan *precision* 76% dan *recall* 83%. Namun, untuk sentimen netral, *precision* hanya mencapai 67% dan *recall* 0%, yang dipengaruhi oleh ketidakseimbangan data. Secara keseluruhan, evaluasi menghasilkan presisi 87%, *recall* 88%, dan *f1-score* 86%, menunjukkan efektivitas Naïve Bayes dalam klasifikasi sentimen meskipun masih lemah dalam mendeteksi sentimen netral.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrilia, N. D. (n.d.). PENGARUH PERSEPSI KEMUDAHAN DAN FITUR LAYANAN TERHADAP MINAT MENGGUNAKAN E-WALLET PADA APLIKASI DANA DI SURABAYA.
- Adhi Putra, A. D. (2021). Analisis Sentimen pada Ulasan pengguna Aplikasi Bibit Dan Bareksa dengan Algoritma KNN. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 8(2), 636–646. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i2.962>
- Agustina, N., Citra, D. H., Purnama, W., Nisa, C., & Kurnia, A. R. (2022). Implementasi Algoritma Naive Bayes untuk Analisis Sentimen Ulasan Shopee pada Google Play Store: The Implementation of Naïve Bayes Algorithm for Sentiment Analysis of Shopee Reviews On Google Play Store. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 2(1), 47–54. <https://doi.org/10.57152/malcom.v2i1.195>
- Aprilianti, H., Mustofa, H., Umam, K., & Handayani, M. R. (n.d.). Comparative Study of SVM, KNN, and Naïve Bayes for Sentiment Analysis of Religious Application Reviews. 9(3).
- Ire Puspa Wardhani, Yudi Irawan Chandra, & Ferri Yusra. (2024). Application of the Naïve Bayes Classifier Algorithm to Analyze Sentiment for the Covid-19 Vaccine on Twitter in Jakarta. *International Journal of Innovation in Enterprise System*, 7(1), 1–18. <https://doi.org/10.25124/ijies.v7i01.171>

- Khoirul Insan, M. K., Hayati, U., & Nurdyawan, O. (2023). ANALISIS SENTIMEN APLIKASI BRIMO PADA ULASAN PENGGUNA DI GOOGLE PLAY MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 478–483. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6373>
- Maulana, R., Voutama, A., & Ridwan, T. (2023). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi MyPertamina pada Google Play Store menggunakan Algoritma NBC. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 9(1), 42–48. <https://doi.org/10.54914/jtt.v9i1.609>
- Nurian, A. (2023). ANALISIS SENTIMEN ULASAN PENGGUNA APLIKASI GOOGLE PLAY MENGGUNAKAN NAÏVE BAYES. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3s1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3s1.3348>
- Riansyah Ramadhan, G., & Agus Sugianto, C. (2024). ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI DANA DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 9849–9857. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.10732>
- Sahria, Y. (2020). Implementasi Teknik Web Scraping pada Jurnal SINTA Untuk Analisis Topik Penelitian Kesehatan Indonesia.
- Sapitri, I. A., & Fikry, M. (2023). PENGKLASIFIKASIAN SENTIMEN ULASAN APLIKASI WHATSAPP PADA GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE. 6.