

Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi Tantan: Perbandingan Kinerja Metode Naive Bayes dan SVM

Serlindha Tri Andini^{1*}

Ade Eviyanti²

Hamza Setiawan³

^{12,3}Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Mojopahit No.666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61215, Indonesia

¹serlindatriand@gmail.com, ²adeeviyanti@umsida.ac.id, ³hamzah@umsida.ac.id

*Penulis Korespondensi:

Serlindha Tri Andini
serlindatriand@gmail.com

Abstrak

Tantan, sebagai salah satu aplikasi kencan online populer di Indonesia, telah mengumpulkan berbagai ulasan pengguna yang mencerminkan pengalaman mereka. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen pengguna aplikasi Tantan dengan membandingkan performa algoritma Naive Bayes dan Support Vector Machine (SVM) dalam klasifikasi sentimen. Data ulasan diambil dari Google Play Store menggunakan teknik web scraping dan diproses melalui tahapan pembersihan, tokenisasi, dan ekstraksi fitur TF-IDF. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.195 ulasan, dengan proporsi 74,6% ulasan positif dan 25,4% ulasan negatif. Model Naive Bayes menghasilkan akurasi 85,36%, dengan performa tinggi dalam mendeteksi ulasan positif (precision 86%, recall 97%). Namun, pada ulasan negatif, recall hanya mencapai 44%, menunjukkan performa yang kurang optimal. Sebaliknya, SVM dengan kernel sigmoid menunjukkan performa lebih baik secara keseluruhan, dengan akurasi 87,03%. Model ini mampu menangani ulasan negatif lebih baik dengan recall sebesar 67% dan F1-score 69%, serta tetap unggul dalam ulasan positif dengan precision 91% dan F1-score 92%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun kedua algoritma memiliki kekuatan masing-masing, SVM dengan kernel sigmoid direkomendasikan untuk dataset ini karena keseimbangan dan stabilitas performanya. Model ini dapat memberikan wawasan berharga untuk pengembangan fitur dan strategi peningkatan kualitas aplikasi.

Kata Kunci: Kernel Sigmoid; Naive Bayes; Sentimen Analisis; Support Vector Machine; Tantan.

Abstract

Tantan, as a popular dating application in Indonesia, has garnered various user reviews reflecting their experiences. This study aims to analyze user sentiment for the Tantan application by comparing the performance of Naive Bayes and Support Vector Machine (SVM) algorithms in sentiment classification. User reviews were collected from Google Play Store using web scraping techniques and processed through data cleaning, tokenization, and TF-IDF feature extraction. The dataset comprises 1,195 reviews, with 74.6% positive and 25.4% negative sentiments. The Naive Bayes model achieved an accuracy of 85.36%, excelling in detecting positive reviews (precision 86%, recall 97%). However, its performance on negative reviews was suboptimal, with a recall of only 44%. Conversely, the SVM model with a sigmoid kernel demonstrated superior overall performance, achieving an accuracy of 87.03%. It handled negative reviews better, with a recall of 67% and an F1-score of 69%, while maintaining excellent results for positive reviews (precision 91%, F1-score 92%). The results indicate that although both algorithms have their strengths, SVM with a sigmoid kernel is recommended for this dataset due to its balanced and stable performance. This model provides valuable insights for feature development and quality improvement strategies for the application.

Keywords: Kernel Sigmoid; Naive Bayes; Sentiment Analysis; Support Vector Machine; Tantan.

1. Pendahuluan

Tantan merupakan salah satu aplikasi kencan online yang populer di Indonesia, terutama di kalangan remaja [1]. Aplikasi ini bertujuan untuk memfasilitasi pengguna dalam menemukan pasangan maupun pertemanan melalui fitur geser profil yang intuitif dan menyenangkan [1]. Pengguna dapat menggeser ke kanan untuk menunjukkan ketertarikan atau ke kiri jika tidak tertarik [1]. Selain itu, Tantan menawarkan fitur tambahan seperti pesan instan, personalisasi profil, dan fitur keamanan seperti verifikasi akun untuk memastikan keaslian pengguna [1].

Seiring dengan meningkatnya popularitas Tantan, aplikasi ini telah mengumpulkan basis pengguna yang beragam [1]. Ulasan dan komentar dari pengguna di Google Play Store memberikan gambaran yang kaya tentang pengalaman dan persepsi pengguna terhadap aplikasi ini [2]. Sentimen positif mencerminkan kepuasan pengguna terhadap fitur-fitur Tantan [3], sementara sentimen negatif sering kali menyoroti ketidakpuasan akibat masalah teknis, kualitas fitur yang kurang optimal, atau biaya fitur premium yang dinilai mahal [4].

Analisis sentimen menjadi langkah penting dalam memahami opini dan pola pikir pengguna terhadap aplikasi [5], [4]. Proses ini melibatkan pengolahan data secara otomatis untuk menentukan apakah ulasan pengguna bersifat positif atau negatif [5], [4]. Untuk menentukan klasifikasi menggunakan metode SVM dan Naive Bayes untuk membandingkan manakah metode yang lebih unggul [6], [7],[8]. Metode Naive Bayes, sebuah teknik klasifikasi probabilitas sederhana yang bekerja berdasarkan perhitungan kemungkinan dari data yang tersedia [5], [4]. Support Vector Machine (SVM) adalah metode *supervised learning* yang menggunakan *hyperplane* guna tugas klasifikasi, regresi, dan deteksi outlier. SVM sangat efektif dalam menangani data berdimensi tinggi, bahkan ketika jumlah dimensinya lebih banyak daripada jumlah sampel [3]. Dengan menggunakan metode tersebut, ulasan pengguna dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama, yaitu sentimen positif dan negatif dan dapat membandingkan metode mana yang lebih unggul [5], [4].

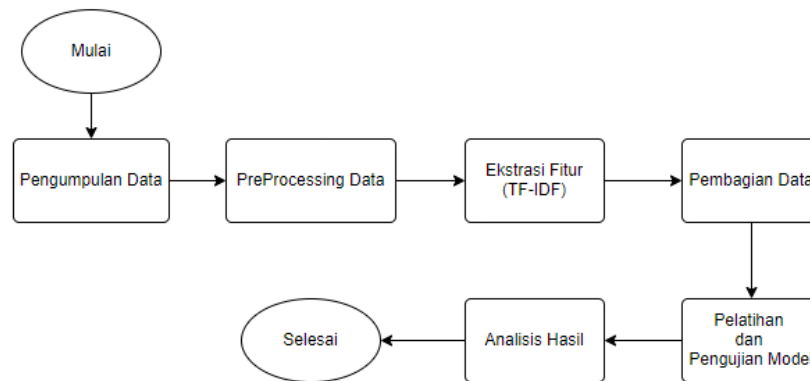
Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ulasan negatif pada aplikasi sering kali sulit terklasifikasi secara akurat akibat distribusi data yang tidak seimbang, di mana ulasan positif jauh lebih dominan dibandingkan ulasan negatif[9]. Gap penelitian terletak pada kesulitan kedua algoritma ini dalam menangani ulasan negatif dan dataset yang tidak seimbang, di mana ulasan positif jauh lebih dominan dibanding ulasan negatif. Oleh karena itu, Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi sentimen pengguna aplikasi Tantan melibatkan membandingkan performa Naive Bayes dan SVM, sekaligus mengatasi tantangan data tidak seimbang menggunakan metode seperti SMOTE [10].

Naïve Bayes, dengan sifatnya yang sederhana dan efisien, sering digunakan untuk klasifikasi teks. Namun, algoritma ini memiliki keterbatasan dalam menangani data yang memiliki korelasi tinggi antar fitur. Sebaliknya, Support Vector Machine (SVM) menggunakan hyperplane untuk memisahkan data dan sangat efektif dalam menangani dataset dengan dimensi tinggi, Menempatkannya sebagai opsi yang ideal untuk analisis sentimen aplikasi seperti Tantan[11].

Melalui analisis sentimen, pengembang aplikasi dapat mengidentifikasi keunggulan dan kekurangan aplikasi berdasarkan masukan dari pengguna [2], [12]. Hasil ini dapat menawarkan pemahaman yang signifikan guna meningkatkan fitur dan menyusun strategi pemasaran yang lebih efektif [2], [12]. Dengan demikian, studi ini dimaksudkan untuk mengevaluasi sentimen pengguna Tantan menggunakan algoritma Naive Bayes dan SVM sebagai metode dalam klasifikasi sentimen. [5], [4], [6].

2. Metode Penelitian

Peneliti menjalani rangkaian langkah dimana setiap langkahnya berpotensi untuk mempermudah penelitian ini. Berikut adalah gambar 1 alur penelitian dari tahap-tahap proses tersebut :



Gambar 1. Alur Penelitian

Adapun tahapan penelitian dalam gambar 1 diatas dijelaskan sebagai berikut :

Pertama Data ulasan pengguna aplikasi Tantan dikumpulkan dari Google Play Store menggunakan teknik web scraping yang diimplementasikan melalui Python pada Google Colab [13].

Kedua Pra-pemrosesan Data yang sudah dikumpulkan akan di proses dengan langkah prapemrosesan [6]yaitu Pembersihan Data menghapus simbol, angka, dan karakter khusus. Tokenizing: memecahkan teks berupa kalimat berdasarkan setiap kata. Stopword: Menyingkirkan kata yang tidak memberikan kontribusi berarti pada analisis. Ekstraksi Fitur (TF-IDF)TF-IDF adalah teknik yang digunakan untuk menganalisis koleksi data dengan skala besar dan dapat mengelola dan menganalisis secara efisien dengan rumus [6]:

Formula TF :

$$TF(t, d) = \frac{\text{jumlah total term dalam } d}{\text{jumlah kemunculan term } t \text{ dalam data } d} \quad (1)$$

Formula IDF :

$$IDF(t) = \frac{\log(\text{jumlah dokumen yang mengandung term } t)}{(\text{jumlah total dokumen dalam korpus})} \quad (2)$$

Formula TF-IDF :

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

Ketiga gunakan metode oversampling pada kelas minoritas (ulasan negatif) dengan SMOTE. Teknik ini menghasilkan sampel sintesis untuk kelas minoritas guna meningkatkan distribusi data dan memastikan model dapat belajar lebih baik dari ulasan negatif [14].

Keempat Pembagian Data Dengan menggunakan metode random split data dapat di bagisecara acak diklasifikasikan sebagai data untuk pelatihan dan pengujian, training set mencakup sekitar 70%-80% dari data sedangkan testing set sekitar 20%-30% [6].

Kelima Pelatihan dan pengujian model proses pengembangan model yang dirancang untuk mengidentifikasi kelas data, sehingga dapat digunakan dalam memprediksi kelas dari objek dengan tabel kelas yang tidak diketahui. Data dibagi menjadi training set untuk melatih model dan testing set untuk mengujinya. Algoritma yang digunakan adalah Naive Bayes dan SVM, implementasi perbandingan kedua metode ini bertujuan untuk menentukan algoritma mana yang lebih unggul dalam mengklasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi tantan.

Rumus probabilitas Naive Bayes [6], [15]:

$$P(C | X) = \frac{P(X)}{P(X|C) \cdot P(C)} \quad (4)$$

$P(C | X)$ adalah probabilitas kelas CCC diberikan fitur XXX.

$P(X | C)$ adalah probabilitas fitur XXX diberikan kelas CCC.

$P(C)$ adalah probabilitas apriori dari kelas CCC.

$P(X)$ adalah probabilitas fitur XXX.

Pengujian model :

Apabila sudah diuji menggunakan metode Naive Bayes maka akan mengevaluasi menggunakan confusion matrix, tiap baris pada kolom memiliki perhitungan. Berikut ini adalah tabel 1 Confusion Matrix dan juga rumus perhitungan [15]. :

Tabel 1. Confusion Matrix

	Data Sebenarnya Positif	Data Sebenarnya Negatif
Prediksi Positif	TP	FP
Prediksi Negatif	FN	TN

Keterangan Tabel 1 :

TP : Data positive yang diprediksi positive

TF : Data negative yang diprediksi negative

FP : Data negative yang diprediksi positive

FN : Data positive yang diprediksi negative

Evaluasi model:

Pada fase evaluasi model memiliki peran kunci dalam menentukan sampai mana kinerja algoritma klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini. Tolak ukur dalam pengukuran kinerja dapat melibatkan akurasi, persisi, recall, F1 score. Evaluasi matrix yang terdiri dari true positif (TP), true negatif (TN), false positif (FP), dan false negatif (FN) berikut adalah rumus menghitung akurasi [2]:

Akurasi (accuracy):

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \quad (5)$$

Persisi (Percision):

$$Precision = \frac{TP}{FP+TP} \quad (6)$$

Recal (Sensitive atau True Positive Rate):

$$Recall = \frac{TP}{FN+TP} \quad (7)$$

F1-Score:

$$F1 - Score = 2 \cdot \frac{Precision \cdot Recall}{Precision + Recall} \quad (8)$$

Keenam Support Vector Machine (SVM) ialah metode pembelajaran mesin yang bekerja dengan memanfaatkan hyperplane untuk memisahkan data menjadi beberapa kelas. Fungsi hyperplane adalah membedakan antar kelas, sementara SVM menentukan label data dengan melihat letaknya relatif terhadap hyperplane. Algoritma ini populer untuk klasifikasi teks, terutama pada dataset besar dari situs online [16]. Inti SVM adalah mencari *hyperplane* terbaik dengan margin maksimal yang seimbang antara kelas-kelas. Metode SVM memiliki tiga jenis pendekatan yang disebut *kernel*: radial, linear, dan sigmoid. Dalam penelitian ini, semua jenis *kernel* digunakan [17].

Ketujuh Analisis hasil analisis menunjukkan bahwa penelitian ini menggunakan data ulasan pada aplikasi tantan yang ada di Goggle Play store dikumpulkan menggunakan teknik scraping dengan bahasa Python di Google Colab. Data ulasan yang dihasilkan dalam jumlah 1195, dari data ulasan yang ada kemudian data akan di filter dan dikelompokna sesuai ulasan positif dan negatif [18]. Metode yang di gunakan yaitu metode Naïve Bayes menggunakan asumsi probabilitas independensi antar fitur untuk menghitung kemungkinan klasifikasi. Pada sisi lain, SVM menggunakan kernel, seperti linear, radial, polynomial, dan sigmoid, untuk memetakan data ke ruang berdimensi lebih tinggi guna menemukan hyperplane terbaik [19]. Untuk ulasan positif mencerminkan kepuasan pengguna terhadap aplikasi tantan, sedangkan sentimen negatif mencerminkan ketidakpuasan terhadap aplikasi tantan [20].

3. Hasil

Pengumpulan data dan Pre-processing data dalam penelitian ini memanfaatkan dataset berupa komentar atau ulasan dari pengguna aplikasi Tantan yang diambil dari Play Store. Informasi data yang digunakan tersedia dalam tabel 2 data awal dibawah ini.

Tabel 2. Data awal

Index	userName	Score	At	Content
0	Lutfi Jauhari	5	28/05/2024 08.49	Nice
1	Roy Bersepeda	3	28/05/2024 08.30	Saya masih baru, jdi belum bnyak tau, ini saya masih mempelajari nya
2	Mulnas ry	5	28/05/2024 07.10	tantan sangat luar biasa seneng bermain nya
3	Faris Maulana	5	28/05/2024 06.59	Sangat Bagus
4	Andri Sutansyah	5	28/05/2024 04.18	Ok
5	Ghly Rmdhni	1	28/05/2024 03.20	Kok gni sh?
6	Dito Bm	4	28/05/2024 03.11	Ok

Index	userName	Score	At	Content
7	Febry Negara	2	27/05/2024 22.48	Gajeas
8	Dedi Juhana	5	27/05/2024 22.11	Sangat membantu dalam rangka silaturahmi
9	MC Channel (Miss Chatrine)	5	27/05/2024 19.19	i antara semua apk dating, tantan ini paling buat aku nyaman 😊 verified nya juga cuma itungan menit, ah mantap 😊

Sebelum melakukan proses menggunakan algoritma, maka perlu melakukan Pre-processing data. Hasil data tersedia dalam tabel 3 pre-prosesan data.

Tabel 3. Pre-prosesan Data

Index	userName	Score	at	Content	cleaned_content
0	Lutfi Jauhari	5	28/05/2024 08.49	Nice	Nice
1	Roy Bersepeda	3	28/05/2024 08.30	Saya masih baru, jdi belum bnyak tau, ini saya masih mempelajari nya	saya masih baru jdi belum bnyak tau ini saya masih mempelajari nya
2	Mulnas ry	5	28/05/2024 07.10	tantan sangat luar biasa seneng bermain nya	tantan sangat luar biasa seneng bermain nya
3	Faris Maulana	5	28/05/2024 06.59	Sangat Bagus	sangat bagus
4	Andri Sutansyah	5	28/05/2024 04.18	Ok	Ok
5	Ghly Rmdhni	1	28/05/2024 03.20	Kok gni sh?	kok gni sh
6	Dito Bm	4	28/05/2024 03.11	Ok	Ok
7	Febry Negara	2	27/05/2024 22.48	Gajeas	Gajeas
8	Dedi Juhana	5	27/05/2024 22.11	Sangat membantu dalam rangka silaturahmi	sangat membantu dalam rangka silaturahmi
9	MC Channel (Miss Chatrine)	5	27/05/2024 19.19	Di antara semua apk dating, tantan ini paling buat aku nyaman 😊 verified nya juga cuma itungan menit, ah mantap 😊	di antara semua apk dating tantan ini paling buat aku nyaman verified nya juga cuma itungan menit ah mantap

Table 4 menunjukkan jumlah ulasan negatif dan positif sebelum dan sesudah penerapan SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique) untuk menangani data imbalanced. Sebelum penerapan SMOTE, ulasan negatif hanya berjumlah 251, sedangkan ulasan positif jauh lebih dominan dengan jumlah 704. Namun, setelah menggunakan SMOTE, jumlah ulasan negatif meningkat signifikan menjadi 704, sedangkan jumlah ulasan positif tetap 704.

Tabel 4. SMOTE

Sentiment	Before SMOTE	After SMOTE
Negative	251	704
Positive	704	704

Wordcloud merupakan visualisasi data set yang di ambil dari kata kata yang sering muncul pada ulasan aplikasi tantan. Berikut adalah gambar 2 wordcloud.



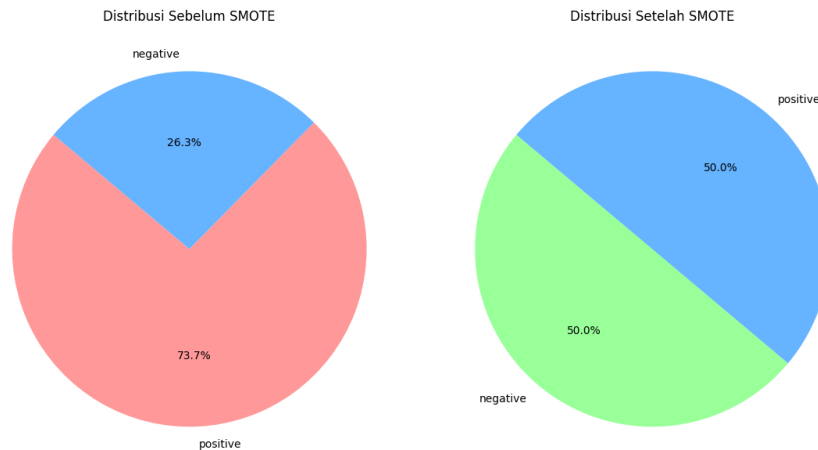
Gambar 2. Wordcloud

Pelabelan data akan dilabel agar menentukan mana ulasan negatif dan positif , berikut adalah tabel 5 pelabelan.

Tabel 5. Pelabelan

Index	Content	cleaned_content	sentiment	klasifikasi
0	Nice	Nice	positive	Positif
1	Saya masih baru, jdi belum banyak tau, ini saya masih mempelajari nya	saya masih baru jdi belum bnyak tau ini saya masih mempelajari nya	negative	Negatif
2	tantan sangat luar biasa seneng bermain nya	tantan sangat luar biasa seneng bermain nya	positive	Positif
3	Sangat Bagus	sangat bagus	positive	Positif
4	Ok	Ok	positive	Positif
5	Kok gni sh?	kok gni sh	negative	Negatif
6	Ok	Ok	positive	Positif
7	Gajeas	Gajeas	negative	Negatif
8	Sangat membantu dalam rangka silaturahmi	sangat membantu dalam rangka silaturahmi	positive	Positif
9	Di antara semua apk dating, tantan ini paling buat aku nyaman 😊 verified nya juga cuma itungan menit, ah mantap 😊	di antara semua apk dating tantan ini paling buat aku nyaman verified nya juga cuma itungan menit ah mantap	positive	Positif

Gambar 3 diagram lingkaran ini yang menunjukkan jumlah positif berjumlah 73.7% dan negatif berjumlah 26.3% sebelum di SMOTE menjadi positif 50.0% dan negatif 50.0%.



Gambar 3. Diagram Lingkaran

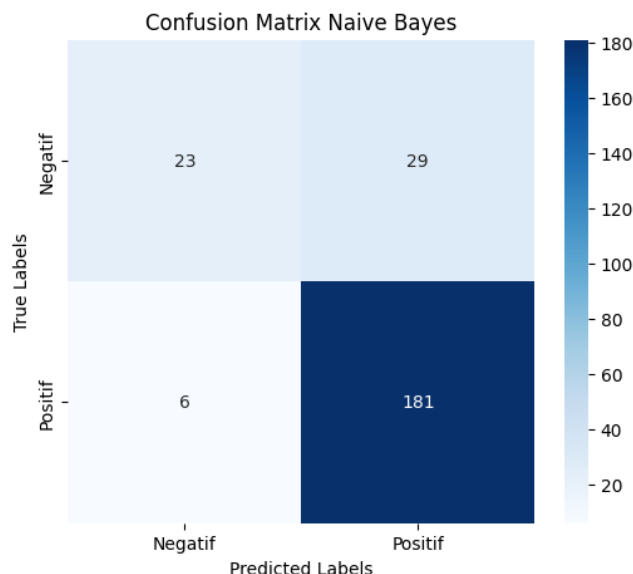
Klasifikasi Menggunakan Naive bayes Tahap selanjutnya adalah menganalisis performa model Naive Bayes dengan menerapkan metrik evaluasi seperti *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *accuracy*. Evaluasi ini dapat dilihat pada Tabel 6 model Naive Bayes, yang menunjukkan hasil pengujian model berdasarkan klasifikasi pada data uji.

Tabel 6. Model Naive Bayes

Class	Precision	Recall	F1-Score	Support
Negative	0.47	0.87	0.61	52
Positive	0.95	0.73	0.83	187
Accuracy			0.76	239
macro avg	0.71	0.80	0.72	239
weighted avg	0.85	0.76	0.78	239

Model menunjukkan kinerja yang baik dalam mendeteksi kelas "positive" dengan precision tinggi (0.95), tetapi recall-nya lebih rendah (0.73), yang berarti beberapa data positif tidak terdeteksi. Sementara itu, untuk kelas "negative", model memiliki recall tinggi (0.87), namun precision-nya rendah (0.47), yang berarti banyak prediksi negatif yang salah. Secara keseluruhan, akurasi model adalah 76%, dengan F1-score untuk kelas "positive" lebih baik (0.83) dibandingkan kelas "negative" (0.61). Precision dan recall macro averages menunjukkan model lebih baik dalam mendeteksi data secara keseluruhan, meskipun ada ruang untuk perbaikan, terutama dalam hal precision untuk kelas "negative".

Pada gambar 4 Confusion Matrix menunjukkan bahwa model Naive Bayes Confusion matrix pada gambar ini menggambarkan hasil evaluasi model Naive Bayes untuk klasifikasi sentimen. Di dalam matriks, terdapat 45 data dengan label "Negatif" yang berhasil diprediksi dengan benar sebagai "Negatif" (True Negatif), dan 137 data dengan label "Positif" yang juga berhasil diprediksi dengan benar sebagai "Positif" (True Positif). Namun, terdapat 7 data dengan label "Negatif" yang salah diprediksi sebagai "Positif" (False Positif), serta 50 data dengan label "Positif" yang salah diprediksi sebagai "Negatif" (False Negatif). Angka-angka ini menunjukkan bagaimana model melakukan prediksi terhadap data, dengan nilai diagonal yang lebih tinggi menunjukkan kinerja model yang baik dalam mengidentifikasi kelas yang benar. Sebaliknya, nilai di luar diagonal menunjukkan kesalahan klasifikasi yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan akurasi model.

**Gambar 4.** Confusion Matrix

Klasifikasi Menggunakan SVM dilakukan untuk menganalisis performa model berdasarkan berbagai kernel yaitu Linear, RBF, Polynominal, dan Sigmoid yang ditunjukkan pada tabel 7 metode SVM.

Tabel 7. Metode SVM

Kernel	Precision (Negative)	Recall (Negative)	F1-Score (Negative)	Precision (Positive)	Recall (Positive)	F1-Score (Positive)	Accuracy (%)
Linear	0.63	0.73	0.68	0.92	0.88	0.90	84.94
RBF	0.46	0.60	0.52	0.88	0.81	0.84	76.15
Poly	0.42	0.87	0.57	0.95	0.67	0.79	71.55
Sigmoid	0.63	0.77	0.70	0.93	0.88	0.90	85.36

Tabel 6 menunjukkan hasil evaluasi dari empat jenis kernel dalam model SVM untuk klasifikasi sentimen. Kernel Linear memiliki precision negatif sebesar 0.63 dan recall negatif 0.73, dengan F1-score negatif 0.68. Untuk kelas positif, precision mencapai 0.92, recall 0.88, dan F1-score 0.90. Akurasi keseluruhan model ini adalah 84.94%. Kernel RBF menunjukkan precision negatif yang lebih rendah, yaitu 0.46, dengan recall 0.60 dan F1-score 0.52. Sementara itu, untuk kelas positif, precision adalah 0.88, recall 0.81, dan F1-score 0.84, dengan akurasi 76.15%. Kernel Poly memiliki precision negatif terendah (0.42), meskipun recall negatif sangat tinggi (0.87), dengan F1-score 0.57. Precision untuk kelas positif sangat tinggi (0.95), namun recall-nya lebih rendah (0.67), menghasilkan F1-score 0.79 dan akurasi 71.55%. Kernel Sigmoid menunjukkan hasil yang serupa dengan kernel linear, dengan precision negatif 0.63, recall negatif 0.77, dan F1-score negatif 0.70. Precision untuk kelas positif adalah 0.93, recall 0.88, dan F1-score 0.90, serta akurasi 85.36%. Secara keseluruhan, kernel linear dan Sigmoid menghasilkan efektivitas tertinggi dilihat dari akurasi dan F1-score, dengan kernel Poly menunjukkan performa yang lebih rendah.

Setelah data terkumpul dengan mengimplementasikan algoritma Naive Bayes dan Support Vector Machine (SVM), tahap berikutnya adalah melakukan langkah-langkah analisis lanjutan membandingkan di antara kernel svm hasil lebih baik adalah sigmoid maka naive bayes akan saya bandingkan dengan kernel sigmoid. Berikut hasil berada pada tabel 8 perbandingan Naive Bayes dan SVM.

Tabel 8. Perbandingan Naive Bayes dan SVM

Metric	Naive Bayes SVM (Kernel = Sigmoid)	
Precision (Negative)	0.47	0.63
Recall (Negative)	0.87	0.77
F1-Score (Negative)	0.61	0.70
Precision (Positive)	0.95	0.93
Recall (Positive)	0.73	0.88
F1-Score (Positive)	0.83	0.90
Accuracy (%)	76.15	85.36

Perbandingan antara Naive Bayes dan SVM dengan kernel sigmoid menunjukkan perbedaan kinerja dalam klasifikasi sentimen. Dari segi akurasi, SVM dengan kernel sigmoid memiliki keunggulan dengan akurasi sebesar 85.36%, lebih tinggi dibandingkan dengan Naive Bayes yang mencapai 76.15%. Untuk kelas negatif, SVM lebih unggul dalam hal precision (0.63) dan F1-score (0.70), meskipun Naive Bayes memiliki recall yang lebih tinggi (0.87). Untuk kelas positif, SVM juga lebih baik dalam hal precision (0.93), recall (0.88), dan F1-score (0.90), menunjukkan performa yang lebih konsisten dibandingkan Naive Bayes, yang memiliki precision 0.95, namun recall yang lebih rendah (0.73) dan F1-score yang sedikit lebih rendah (0.83). Secara keseluruhan, SVM dengan kernel sigmoid memberikan hasil yang lebih baik dalam hampir semua metrik evaluasi, menjadikannya pilihan yang lebih kuat untuk klasifikasi sentimen dibandingkan Naive Bayes.

4. Pembahasan

Model Naive Bayes menunjukkan akurasi sebesar 76,15% dengan precision rendah (0,47) namun recall tinggi (0,87) untuk kelas negatif. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu mendeteksi ulasan negatif dengan baik, tetapi sering salah dalam memprediksi ulasan ambigu sebagai positif. Keterbatasan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya [2], yang menyatakan bahwa Naive Bayes memiliki kelemahan dalam menangani fitur yang saling berkorelasi. Selain itu, distribusi data yang tidak seimbang memperburuk performa model pada ulasan negatif [7]. Sementara itu, model SVM dengan kernel sigmoid menunjukkan performa yang lebih baik dengan akurasi tertinggi mencapai 85,36%. Hasil ini konsisten dengan studi terdahulu [9], yang menunjukkan keunggulan SVM dalam menangani data berdimensi tinggi, terutama dengan pemilihan kernel yang tepat. SVM lebih seimbang dalam mendeteksi ulasan positif dan negatif dengan F1-score sebesar 0,90 untuk kelas positif dan 0,70 untuk kelas negatif, meskipun recall untuk kelas negatif sedikit lebih rendah dibandingkan Naive Bayes.

Penerapan SMOTE untuk menangani ketidakseimbangan data terbukti efektif dalam meningkatkan performa model, terutama dalam mendeteksi kelas minoritas (negatif). Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya [10], yang menunjukkan bahwa teknik oversampling seperti SMOTE dapat meningkatkan kinerja model pada data tidak seimbang. Meskipun demikian, kesalahan klasifikasi masih ditemukan, terutama pada ulasan pendek dan ambigu seperti "OK" atau "Bagus" yang sulit dikenali oleh model. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian terdahulu [11], yang menyebutkan bahwa ulasan singkat sering tidak memiliki fitur signifikan untuk analisis sentimen. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SVM dengan kernel sigmoid lebih unggul dibandingkan Naive Bayes dalam semua metrik evaluasi. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya [7], [9], yang menegaskan bahwa SVM lebih stabil serta efektif dalam menangani tantangan analisis sentimen pada dataset yang tidak seimbang.

Analisis Kesalahan Klasifikasi

Kesalahan klasifikasi terutama terjadi pada ulasan pendek dengan kata-kata ambigu seperti "OK" atau "Bagus", yang sulit dikenali oleh model. Selain itu, ulasan negatif yang menggunakan kata-kata netral sering kali terklasifikasi sebagai positif. Faktor-faktor ini mempengaruhi performa model, menyebabkan peningkatan jumlah kesalahan prediksi. Metode Naive Bayes juga sering salah memprediksi ulasan negatif sebagai positif karena asumsi independensi yang tidak selalu terpenuhi dalam teks. Metode SVM, meskipun lebih baik dalam menangani ulasan negatif, masih memiliki kelemahan dalam menangani ulasan dengan panjang teks yang sangat pendek. Panjang ulasan dan intensitas kata-kata negatif terbukti memengaruhi performa model. SVM lebih responsif terhadap fitur-fitur ini dibandingkan Naive Bayes.

5. Penutup

Model SVM dengan kernel sigmoid direkomendasikan karena performanya yang lebih stabil dibandingkan Naive Bayes. Penelitian mendatang dapat mempertimbangkan eksplorasi algoritma lain, seperti Random Forest atau Transformer, yang dikenal unggul dalam klasifikasi teks pada dataset berukuran besar. Selain itu, penggunaan teknik ensemble model dapat meningkatkan kinerja dengan memadukan keunggulan dari berbagai algoritma.

Selain itu, penelitian dapat diperluas dengan mempertimbangkan atribut tambahan, seperti panjang ulasan atau intensitas kata negatif. Penelitian ini memberikan kontribusi dengan menyediakan evaluasi komprehensif terhadap performa dua algoritma utama untuk analisis sentimen, yang berpotensi untuk menjadi acuan terhadap pengembang aplikasi dalam menyempurnakan kualitas layanan berdasarkan ulasan pengguna.

6. Referensi

- [1] Y. Khai Shin BCS, "Chinese Culture, Contemporary Dating and Tantan: Exploring self-presentation in the Age of Mobile Dating Apps."
- [2] D. Normawati and S. A. Prayogi, "Implementasi Naive Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter," 2021.
- [3] "7099-25292-1-PB".
- [4] M. Rezki, D. N. Kholifah, M. Faisal, R. Suryadithia, U. Bina, and S. Informatika, "Analisis Review Pengguna Google Meet dan Zoom Cloud Meeting Menggunakan Algoritma Naive Bayes." [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech264>
- [5] M. Khoirul, U. Hayati, and O. Nurdiawan, "ANALISIS SENTIMEN APLIKASI BRIMO PADA ULASAN PENGGUNA DI GOOGLE PLAY MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES," 2023.
- [6] H. Dwi Putra, L. Khairani, D. Hastari, P. Studi Sistem Informasi, F. Sains dan Teknologi, and C. Author, "SENTIMAS: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Comparison of Naive Bayes Classifier and Support Vector Machine Algorithms for Classifying Student Mental Health Data Perbandingan Algoritma Naive Bayes Classifier dan Support Vector Machine untuk Klasifikasi Data Kesehatan Mental Mahasiswa." [Online]. Available: <https://journal.irpi.or.id/index.php/sentimas>
- [7] S. Alpin Rizaldi, S. Alam, and I. Kurniawan, "ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI JMO (JAMSOSTEK MOBILE) PADA GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES 1)," vol. 2, no. 3, pp. 109–117, 2023, doi: 10.55123.
- [8] A. Rifa, R. Ardhani, and D. Pratama, "ANALISIS SENTIMEN TERHADAP LAYANAN APLIKASI GRAB INDONESIA MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES," 2024.
- [9] I. Kurniawan *et al.*, "Perbandingan Algoritma Naive Bayes Dan SVM Dalam Sentimen Analisis Marketplace Pada Twitter," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 1, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [10] J. H. Joloudari, A. Marefat, M. A. Nematollahi, S. S. Oyelere, and S. Hussain, "Effective Class-Imbalance Learning Based on SMOTE and Convolutional Neural Networks," *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 13, no. 6, Mar. 2023, doi: 10.3390/app13064006.

- [11] P. Manurung, "Parintan Manurung dan Guntoro, Analisis Sentimen Layanan Aplikasi Kesehatan Pada Ulasan Play Store: Systematic Literature Review Analisis Sentimen Layanan Aplikasi Kesehatan Pada Ulasan Play Store: Systematic Literature Review".
- [12] M. F. El Firdaus, N. Nurfaizah, and S. Sarmini, "Analisis Sentimen Tokopedia Pada Ulasan di Google Playstore Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier dan K-Nearest Neighbor," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1329, Oct. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4774.
- [13] A. P. Wibowo, W. Darmawan, A. Stmik, and W. Pratama, "KOMPARASI METODE NAÏVE BAYES DAN K-NEAREST NEIGHBOR TERHADAP ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI PEDULILINDUNGI," 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.stmik-wp.ac.id>
- [14] K. Nugroho and F. N. Hasan, "Analisis Sentimen Masyarakat Mengenai RUU Perampasan Aset Di Twitter Menggunakan Metode Naïve Bayes," *SMATIKA JURNAL*, vol. 13, no. 02, pp. 273–283, Dec. 2023, doi: 10.32664/smatika.v13i02.899.
- [15] B. Irawan and A. Bahtiar, "ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI SHEJEK BERDASARKAN ULASAN DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES," 2024.
- [16] A. Syaputra *et al.*, "Klasifikasi Penyakit Daun pada Tebu dengan Pendekatan Algoritma K-Nearest Neighbors, Multilayer Perceptron dan Support Vector Machine".
- [17] M. I. Fikri, T. S. Sabrila, Y. Azhar, and U. M. Malang, "Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine pada Analisis Sentimen Twitter".
- [18] A. P. Wibowo, W. Darmawan, A. Stmik, and W. Pratama, "KOMPARASI METODE NAÏVE BAYES DAN K-NEAREST NEIGHBOR TERHADAP ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI PEDULILINDUNGI," 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.stmik-wp.ac.id>
- [19] S. Rabbani, D. Safitri, N. Rahmadhani, A. A. F. Sani, and M. K. Anam, "Perbandingan Evaluasi Kernel SVM untuk Klasifikasi Sentimen dalam Analisis Kenaikan Harga BBM," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 3, no. 2, pp. 153–160, Oct. 2023, doi: 10.57152/malcom.v3i2.897.
- [20] M. F. El Firdaus, N. Nurfaizah, and S. Sarmini, "Analisis Sentimen Tokopedia Pada Ulasan di Google Playstore Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier dan K-Nearest Neighbor," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1329, Oct. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4774.