

ANALISIS SENTIMEN ULASAN FIZZO NOVEL PADA GOOGLE PLAY MENGUNAKAN SVM

Venita Amelia ¹⁾

¹⁾ Teknik Informatika Institut Sains dan Bisnis Atma Luhur
email : 2311500004@mahasiswa.atmaluhur.ac.id¹⁾

Abstraksi

Meningkatnya jumlah ulasan pengguna aplikasi Fizzo Novel di Google Play Store menghasilkan data teks tidak terstruktur yang sulit dianalisis secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen ulasan pengguna Fizzo Novel dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) melalui perbandingan *linear kernel* dan *Radial Basis Function* (RBF) *kernel*. Dataset yang digunakan terdiri dari 105.896 ulasan pengguna tahun 2025 yang diperoleh melalui teknik web scraping. Tahapan penelitian meliputi *pre-processing*, *labeling data*, ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF, serta klasifikasi dan evaluasi model menggunakan confusion matrix. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SVM dengan *RBF kernel* menghasilkan kinerja terbaik dengan akurasi sebesar 85,29%, sedikit lebih tinggi dibandingkan linear kernel sebesar 84,86%. Hasil ini menunjukkan bahwa pemilihan fungsi kernel pada SVM berperan penting dalam meningkatkan akurasi analisis sentimen ulasan aplikasi digital.

Kata Kunci :

Analisis Sentimen, Fizzo Novel, *Support Vector Machine*, RBF Kernel, Google Play Store

Abstract

The increasing number of Fizzo Novel app user reviews on the Google Play Store generates unstructured text data that is difficult to analyze manually. This study aims to analyze the sentiment of Fizzo Novel user reviews using the *Support Vector Machine* (SVM) algorithm through a comparison of *linear kernel* and *Radial Basis Function* (RBF) *kernel*. The dataset used consists of 105,896 user reviews in 2025 obtained through web scraping techniques. The research stages include text *pre-processing*, sentiment labeling, feature extraction using TF-IDF, and model classification and evaluation using a confusion matrix. The results show that SVM with RBF kernel produces the best performance with an accuracy of 85.29%, slightly higher than the linear kernel at 84.86%. These results indicate that the selection of kernel functions in SVM plays an important role in improving the accuracy of sentiment analysis of digital app reviews.

Keywords :

Sentiment Analysis, Fizzo Novel, *Support Vector Machine*, RBF Kernel, Google Play Store

Pendahuluan

Dalam era literasi digital, platform untuk membaca novel digital seperti Fizzo Novel menjadi populer di Indonesia. Platform ini memberikan pembaca akses gratis dan menawarkan skema untuk menghasilkan uang [1]. Hingga saat ini, Fizzo Novel telah diunduh oleh jutaan pengguna di Google Play Store, menghasilkan volume ulasan yang sangat besar [2]. Ulasan-ulasan ini merupakan dataset penting karena mencerminkan kepuasan pengguna terhadap fitur aplikasi, sistem *reward*, hingga kualitas konten cerita. Namun, tingginya volume data teks yang tidak terstruktur menyebabkan proses ekstraksi informasi secara manual menjadi sulit bagi pengembang. Seiring dengan meningkatnya jumlah ulasan pengguna, berbagai opini terhadap aplikasi Fizzo Novel di Google Play Store menunjukkan adanya keluhan terkait banyaknya tayangan iklan, perubahan sistem *reward*, serta hilangnya koin dan akun pasca pembaruan aplikasi. Permasalahan ini dapat berdampak pada retensi pengguna dan reputasi aplikasi secara keseluruhan. Pengembang akan

mengalami kesulitan memahami kebutuhan pengguna dan mengevaluasi kualitas layanan secara menyeluruh jika opini pengguna tidak dianalisis dengan tepat. Oleh karena itu, diperlukan teknik analisis sentimen otomatis untuk mengklasifikasikan opini pengguna menjadi sentimen positif dan negatif sehingga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi strategis untuk meningkatkan kualitas layanan aplikasi Fizzo Novel.

Aplikasi Fizzo Novel memiliki karakteristik dan dinamika ulasan yang berbeda dibandingkan dengan aplikasi pada kategori lain, sehingga menarik untuk dijadikan objek penelitian. Berdasarkan penelitian pada platform hiburan serupa, permasalahan seperti ambiguitas kata serta penggunaan bahasa non-formal sering muncul dan menjadi tantangan utama dalam proses analisis sentimen [3]. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma *Support Vector Machine* (SVM) memiliki kinerja yang baik dalam klasifikasi teks, khususnya dalam menangani data berukuran besar [4][5]. Selain itu, SVM dinilai lebih stabil dan konsisten dibandingkan dengan

algoritma lain seperti Naive Bayes [1] maupun Random Forest [6].

Meskipun demikian, penelitian sebelumnya mengenai Fizzo Novel sebagian besar masih berfokus pada penggunaan algoritma standar atau satu jenis kernel saja [1][2]. Pendekatan tersebut belum sepenuhnya mempertimbangkan dinamika ulasan pengguna yang sangat fluktuatif, di mana karakteristik fitur teks seringkali bersifat non-linier dan membutuhkan penanganan khusus melalui optimasi fungsi kernel. Selain itu, relevansi model terhadap performa aplikasi pasca pembaruan terbaru perlu dievaluasi kembali, mengingat dataset pada penelitian terdahulu belum mencakup ulasan pengguna tahun 2025 [7].

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang berfokus pada perbandingan penggunaan *linear kernel* dan fungsi *Radial Basis Function* (RBF) *kernel*. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menemukan fungsi kernel yang paling efektif untuk menggabungkan ruang fitur ulasan Fizzo Novel, yang cenderung kompleks dan tidak teratur. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menangani peningkatan penggunaan bahasa tidak baku pada dataset terkini. Penelitian ini mengintegrasikan tahap *pre-processing data* yang lebih intensif, seperti *word normalization* dan *stemming* [7]. Sebelum tahap klasifikasi, proses *labeling data* juga dilakukan menggunakan pendekatan yang tervalidasi untuk memastikan bahwa dataset akurat [8][9].

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penggunaan dataset terbaru tahun 2025 untuk menangkap dinamika opini pengguna pasca pembaruan fitur aplikasi. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya terbatas pada penggunaan satu jenis fungsi pemisah saja [1][2], penelitian ini mengeksplorasi optimasi *hyperplane* melalui analisis komparatif antara *linear kernel* dan *Radial Basis Function* (RBF) *kernel* pada algoritma SVM. Penggunaan RBF *kernel* secara spesifik ditujukan untuk mengatasi karakteristik ulasan terbaru yang bersifat non-linier dan memiliki kompleksitas fitur yang tinggi [7]. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan model klasifikasi yang lebih presisi dan relevan dengan kondisi nyata aplikasi Fizzo Novel saat ini dibandingkan dengan model standar yang digunakan sebelumnya.

Tinjauan Pustaka

Penelitian Terdahulu

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji analisis sentimen pada aplikasi baca novel digital untuk mengevaluasi persepsi pengguna. [2] melakukan penelitian tentang aplikasi Fizzo Novel, membandingkan SVM dan *Naive Bayes* menggunakan kerangka kerja SEMMA. Meskipun penelitian tersebut berhasil mengolah dataset yang besar dengan 139.759 ulasan, penelitian tersebut memiliki kelemahan fungsi kernel, sehingga peluang untuk mengoptimalkan model pada data non-linier

belum dieksplorasi sepenuhnya. Namun, [1] menemukan klasifikasi yang sama dengan akurasi 83% menggunakan *Naive Bayes*. Salah satu kelemahan utama penelitian ini adalah ketidakmampuan model dasar untuk menangani tingkat ambiguitas bahasa non-formal yang tinggi yang ditemukan dalam ulasan terbaru tahun 2024-2025.

Penelitian tentang analisis sentimen di bidang aplikasi digital lainnya juga mengalami keterbatasan serupa. [5] menerapkan SVM pada ulasan Adiraku dengan akurasi 91%. Walaupun sangat akurat, kelemahannya terletak pada ketergantungan pada *linear kernel* tunggal, yang membuatnya kurang fleksibel jika dihadapkan pada fitur ulasan yang memiliki fitur teks yang sangat kompleks. [10] membahas optimalisasi SVM menggunakan seleksi fitur *Chi-Square*. Karena dataset didominasi dalam konteks perbankan formal, penelitian tersebut memiliki kelemahan dalam generalisasi model. sehingga belum teruji apakah model dapat digeneralisasi untuk ulasan aplikasi hiburan. Selain itu, [4] menggunakan SVM dengan validasi *k-fold* pada ulasan Zalora. Namun, jumlah dataset yang relatif kecil, 1.000 ulasan, menjadi keterbatasan utama karena tidak dapat menggambarkan pendapat pengguna yang beragam di seluruh negara. Sedangkan, menurut [11] menggunakan algoritma *Naive Bayes* untuk mendapatkan ulasan dari Google Play Store di aplikasi Agoda mencapai sekitar 91,9% akurasi. Walaupun algoritma *Naive Bayes* menghasilkan akurasi yang tinggi, algoritma tersebut memiliki kesulitan untuk mengelola hubungan antar kata. Karena menganggap tidak relevan setiap ulasan dengan bahasa yang tidak baku dengan fitur bersifat independen.

Penelitian ini dilakukan untuk menyempurnakan keterbatasan penelitian sebelumnya dengan memanfaatkan dataset terbaru tahun 2025 serta melakukan analisis komparatif antara *linear kernel* dan *Radial Basis Function* (RBF) *kernel* untuk menghasilkan model yang lebih presisi dalam menangani data non-linier.

Landasan Teori

Fizzo Novel

Fizzo Novel merupakan platform layanan bacaan digital yang menyediakan berbagai genre literasi secara gratis. Sebagai salah satu aplikasi populer di Google Play Store, Fizzo Novel memiliki volume ulasan yang sangat besar, yang mencerminkan tingkat kepuasan dan persepsi pengguna terhadap fitur serta kualitas konten di dalamnya [2][1].

Analisis Sentimen

Analisis sentimen, atau dikenal sebagai *opinion mining*, adalah bidang studi yang menganalisis opini, sentimen, dan emosi seseorang terhadap entitas seperti produk atau layanan [1][12]. Dalam penelitian ini, analisis sentimen bertujuan untuk mengklasifikasikan ulasan pengguna ke dalam label

positif atau negatif guna memahami persepsi publik terhadap aplikasi secara otomatis.

Google Play Store

Google Play Store adalah platform distribusi digital resmi untuk perangkat Android yang memungkinkan pengguna mengunduh aplikasi dan memberikan ulasan dan rating. Ulasan di platform ini menggunakan data teks tidak terstruktur yang sangat berharga untuk mengevaluasi pengalaman dan kepuasan pengguna [5][13][8].

Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine (SVM) adalah algoritma pembelajaran mesin berbasis pengawasan yang bekerja dengan prinsip mencari hyperplane atau bidang pemisah paling optimal untuk membagi dua kelas data (positif dan negatif) [2]. Tugas utama SVM adalah memaksimalkan margin, yaitu jarak terbesar antara *hyperplane* dan titik data terdekat dari masing-masing kelas yang disebut sebagai *support vector* [7]. Metode ini terbukti akurat dan stabil dalam analisis sentimen berbagai aplikasi di Google Play Store dan memiliki keunggulan dalam menangani dataset teks berukuran besar [14][15].

Text Mining

Text mining adalah proses ekstraksi informasi dari data teks yang tidak terstruktur. Proses ini meliputi beberapa langkah sistematis seperti *cleaning*, *tokenizing*, *stopword removal*, dan *stemming* untuk mengidentifikasi pola serta tren dari kumpulan data teks sehingga dapat diproses oleh algoritma klasifikasi [16][9]. Selain itu, tahapan *pre-processing*, yaitu *word normalization* juga digunakan untuk mengatasi bahasa yang tidak baku pada ulasan Google Play Store, sehingga dapat meningkatkan model klasifikasi secara signifikan [11].

Fungsi Kernel (Linear dan RBF)

Salah satu komponen algoritma SVM yang dikenal sebagai fungsi kernel adalah kemampuan untuk mentransfer data dari ruang dimensi rendah ke ruang fitur berdimensi lebih besar dengan tujuan menemukan bidang pemisah yang ideal tanpa melakukan perhitungan koordinat yang jelas [7][16].

1. Linear Kernel

Merupakan bentuk kernel paling sederhana dengan proses komputasi yang relatif cepat. Kernel ini banyak digunakan pada data teks karena ulasan di Google Play Store cenderung bersifat *linearly separable*, terutama akibat tingginya jumlah fitur yang dihasilkan dari proses pembobotan kata menggunakan TF-IDF [5][7].

2. Radial Basis Function (RBF)

Berbeda dengan *linear kernel*, *Radial Basis Function (RBF) kernel* digunakan untuk menangani dataset yang memiliki distribusi data non-linier. Kernel ini bekerja dengan memetakan fitur teks ke dalam ruang dimensi yang tidak

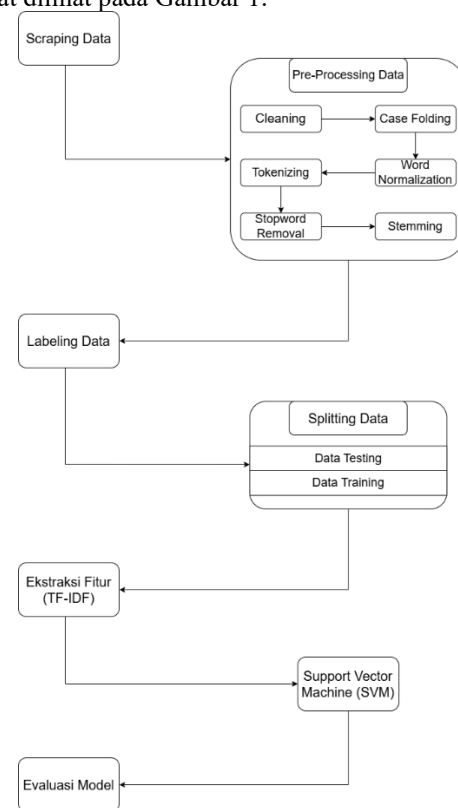
terbatas untuk menemukan batas keputusan (*decision boundary*) yang lebih fleksibel, sehingga mampu menangani ulasan dengan pola bahasa yang lebih kompleks [7][16].

Confusion Matrix

Confusion Matrix digunakan untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi dengan membandingkan nilai prediksi model dengan label aktual [17]. Landasan evaluasi ini menghasilkan metrik *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*, yang menjadi standar untuk memvalidasi kinerja algoritma secara ilmiah [14][7].

Metode Penelitian

Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Scraping Data

Pengumpulan data ini diperoleh melalui teknik *scraping* ulasan pengguna Fizzo Novel yang tersedia di Google Play Store menggunakan bahasa pemrograman Python. Penggunaan Google Colab dalam proses mengekstraksi komentar yang relevan dari unggahan pengguna lebih mudah. Dataset yang dihasilkan telah divalidasi dan siap untuk dimasukkan ke tahap analisis data.

Pre-Processing Data

Setelah seluruh data diekstraksi dan disimpan dalam format CSV, tahapan selanjutnya adalah *preprocessing*. Tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan data teks yang bersih, konsisten, dan seragam guna mempermudah proses analisis serta

meningkatkan akurasi model. Melalui serangkaian prosedur sistematis, dataset dibersihkan dari informasi yang tidak relevan, dimulai dengan *cleaning* untuk menghapus karakter atau simbol yang tidak diperlukan, serta *case folding* untuk menyeragamkan seluruh huruf menjadi huruf kecil. Selanjutnya, dilakukan *word normalization* untuk memperbaiki istilah tidak baku, *tokenizing* untuk memecah kalimat menjadi unit kata, dan *stopword removal* guna mengeliminasi kata-kata umum yang tidak memiliki nilai analitis. Tahapan ini di akhiri dengan proses *stemming* yang mengembalikan kata berimbuhan ke bentuk dasarnya, sehingga menghasilkan dataset final yang valid dan siap untuk dianalisis.

Labeling Data

Tahapan berikutnya, labeling data dilakukan dengan membagi ulasan ke dalam tiga kategori, yaitu sentimen positif, negatif, dan netral. Skor tinggi pada skala penilaian menunjukkan sentimen positif, sedangkan skor rendah menunjukkan sentimen negatif. Proses ini sangat penting untuk menghasilkan *ground truth*, yang akan digunakan sebagai basis data utama untuk melatih dan menguji akurasi model klasifikasi pada tahap penelitian berikutnya.

Splitting Data

Dataset yang telah melewati tahap pelabelan sentimen selanjutnya didistribusikan ke dalam dua bagian utama, yaitu data latih (*training data*) dan data uji (*testing data*)., Pembagian dataset dilakukan dengan rasio 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji. Data latih ini berperan sebagai basis bagi algoritma dalam mengekstraksi serta mempelajari pola-pola sentimen secara mendalam. Sementara itu, data uji dimanfaatkan untuk memvalidasi performa model dan mengukur tingkat akurasi klasifikasi terhadap data baru yang belum pernah diproses sebelumnya.

Ekstraksi Fitur (TF-IDF)

Setelah data dibagi, metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) digunakan untuk mengubah teks ke representasi numerik. Karena algoritma SVM membutuhkan input vektor angka untuk proses klasifikasi, tahap ini sangat penting. Tujuan TF-IDF adalah untuk mengurangi pengaruh kata umum berdasarkan frekuensi kemunculannya di seluruh dataset dan memberikan bobot tinggi pada kata-kata unik yang informatif. Hasil akhirnya berupa matriks fitur, yang dibuat dengan model SVM untuk membangun *hyperplane* optimal untuk membedakan sentimen positif dan negatif. Selain itu, distribusi kata yang paling sering muncul juga divisualisasikan di *WordCloud* dan ukuran kata yang lebih besar menunjukkan ulasan Fizzo Novel yang paling sering.

Support Vector Machine (SVM)

Dalam penelitian ini, algoritma *Support Vector Machine* (SVM) digunakan untuk membandingkan

dua jenis kernel, yaitu *linear kernel* dan *Radial Basis Function Kernel* (RBF) *kernel*. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk menemukan *hyperplane* yang paling efektif dalam mengklasifikasikan ulasan aplikasi Fizzo Novel. Metode *Confusion Matrix* digunakan untuk mengevaluasi kinerja masing-masing kernel. Dengan menggunakan matriks evaluasi tersebut, kinerja model dianalisis dengan membandingkan hasil prediksi klasifikasi dengan label aktual (*ground truth*) pada data pengujian.

Evaluasi Model

Evaluasi model adalah tahapan terakhir dari metodologi penelitian ini. Ini dilakukan untuk menilai ketepatan dan keakuratan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasikan sentimen pada ulasan aplikasi Fizzo Novel. Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan *Classification Report* sehingga kinerja model dapat dievaluasi secara menyeluruh melalui empat metrik utama dengan rumus sebagai berikut:

Accuracy

Accuracy digunakan untuk mengukur persentase total prediksi benar (positif dan negatif) dibandingkan dengan keseluruhan dataset. Rumus *accuracy* dapat dilihat pada Persamaan (1).

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

Precision

Precision digunakan untuk mengukur tingkat ketepatan antara data yang diprediksi positif oleh model dengan label aktual positif. Rumus *precision* dapat dilihat pada Persamaan (2).

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

Recall

Recall digunakan untuk mengukur kemampuan model dalam mengidentifikasi kembali seluruh label positif yang ada pada dataset. Rumus *recall* dapat dilihat pada Persamaan (3).

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

F1-Score

F1-Score digunakan untuk mengukur keseimbangan antara *precision* dan *recall*. Rumus *F1-Score* dapat dilihat pada Persamaan (4).

$$F1 - Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (4)$$

Evaluasi ini bertujuan untuk memvalidasi efektivitas penggunaan *Linear Kernel* maupun *Radial Basis Function* (RBF) dalam menangani karakteristik data non-linier pada ulasan pengguna Fizzo Novel.

Hasil dan Pembahasan

Scraping Data

Pengumpulan data dilakukan secara otomatis melalui teknik *web scraping* pada ulasan Google Play Store menggunakan Python dan *library* Google Play Scraper melalui Google Colab. Sebanyak 105.896 ulasan aplikasi Fizzo Novel berhasil dikumpulkan selama periode Januari hingga Desember 2025 untuk menangkap dinamika opini pengguna pasca pembaruan fitur. Data yang mencakup atribut *Review ID*, *Username*, *Date*, *Score*, dan *Content* ini disimpan dalam format CSV untuk kebutuhan praproses dan klasifikasi menggunakan algoritma SVM. Hasil dari proses *scraping* data ini secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil *Scraping Data*

review id	username	date	score	content
c33bc c22- b3da- 4a69- 8ebc- 929e2 33c08 7c	Pengguna a Google	2025- 12-30	5	. aplikasinya bagus tapi sekarang banyak iklan nya,tolong kurangi iklannya
0f524 d5b- 9d61- 40b8- 8b2e- 45190 45af4 67	Pengguna a Google	2025- 12-30	1	aku sudah mendapatkan ribuan,pas buka apk nya akun nya tbtb nyuruh login ulang, pas aku login ulang, uang + koin yg uda lamaa aku kumpulin jdi gaada, ini tuh gmn si? uda sabar ² ngumpulin sedikit, mlh jdi gda samsek kecewa berat si
abec9 251- 8b5c- 488a- 8e3a- 177e0 be044 7e	Pengguna a Google	2025- 12-30	1	ini nih,makin ke sini malah makin ke sana,koin dikurangi,penayangan iklannya kek di TV,panjjjaaaa annnggg dan laaaammmaaaa a.... 😞😞😞

Pre-Processing Data

Adapun tahapan *pre-processing data* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Cleaning

Untuk menjaga kualitas dataset, dilakukan tahap *cleaning data* untuk menghilangkan komponen teks yang tidak memengaruhi penentuan sentimen. Pada tahap ini, tanda baca, angka, simbol khusus, serta

karakter non-alfabet dihapus karena berpotensi menimbulkan noise pada proses ekstraksi fitur. Selain itu, untuk memastikan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) hanya memproses informasi yang relevan, elemen lain seperti emoji, *username*, dan tautan *URL* juga dihilangkan. *Cleaning data* terhadap 105.896 ulasan pengguna aplikasi Fizzo Novel sepanjang tahun 2025 menjadi langkah penting dalam meningkatkan efisiensi komputasi serta akurasi klasifikasi, mengingat ulasan pengguna pada periode tersebut umumnya menggunakan bahasa informal yang khas dari media sosial. Hasil dari tahap *cleaning* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Cleaning*

Sebelum	Sesudah
. aplikasinya bagus tapi sekarang banyak iklan nya,tolong kurangi iklannya	aplikasinya bagus tapi sekarang banyak iklan nya tolong kurangi iklannya
aku sudah mendapatkan ribuan,pas buka apk nya akun nya tbtb nyuruh login ulang, pas aku login ulang, uang + koin yg uda lamaa aku kumpulin jdi gaada, ini tuh gmn si? uda sabar ² ngumpulin sedikit, mlh jdi gda samsek kecewa berat si	aku sudah mendapatkan ribuan pas buka apk nya akun nya tbtb nyuruh login ulang pas aku login ulang uang koin yg uda lamaa aku kumpulin jdi gaada ini tuh gmn si uda sabar ngumpulin sedikit mlh jdi gda samsek kecewa berat si
ini nih,makin ke sini malah makin ke sana,koin dikurangi,penayangan iklannya kek di TV,panjjjaaaaannnggg dan laaaammmaaaa... 😞😞😞	ini nih makin ke sini malah makin ke sana koin dikurangi penayangan iklannya kek di TV panjjjaaaaannnggg dan laaaammmaaaa

Case Folding

Tahap *case folding* dilakukan untuk menyeragamkan teks ulasan dengan mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil (*lowercase*). Tahapan ini diperlukan untuk mencegah terjadinya perbedaan representasi kata akibat variasi penggunaan huruf kapital, karena algoritma *Support Vector Machine* (SVM) membedakan fitur berdasarkan bentuk penulisannya. Penerapan standarisasi pada 105.896 ulasan pengguna aplikasi Fizzo Novel bertujuan menjaga keseragaman data sehingga perhitungan bobot fitur pada tahap ekstraksi dapat dilakukan secara lebih akurat. Hasil dari tahap *case folding* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Case Folding*

Sebelum	Sesudah
aplikasinya bagus tapi sekarang banyak iklan nya tolong kurangi iklannya	aplikasinya bagus tapi sekarang banyak iklan nya tolong kurangi iklannya
aku sudah mendapatkan ribuan pas buka apk nya akun nya tbtb nyuruh login ulang pas aku login ulang uang koin yg uda lamaa aku kumpulin jdi gaada ini tuh gmn si	aku sudah mendapatkan ribuan pas buka apk nya akun nya tbtb nyuruh login ulang pas aku login ulang uang koin yg uda lamaa aku kumpulin jdi gaada ini tuh gmn si

sabar ngumpulin sedikit mlh jdi gda samsek kecewa berat si	sabar ngumpulin sedikit mlh jdi gda samsek kecewa berat si
ini nih makin ke sini malah makin ke sana koin dikurangi penayangan iklannya kek di TV panjjjaaaanngggg dan laaaammmaaaa	ini nih makin ke sini malah makin ke sana koin dikurangi penayangan iklannya kek di tv panjjjaaaanngggg dan laaaammmaaaa

Word Normalization

Tahap *word normalization* dilakukan untuk memperbaiki kata-kata yang tidak baku, singkatan, dan kesalahan penulisan. Ulasan Fizzo Novel tahun 2025 menggunakan banyak bahasa informal, seperti "tbtb" diubah menjadi "tiba-tiba" dan "mlh" diubah menjadi "malah.". Agar tahap ekstraksi fitur menghasilkan bobot kata yang konsisten sehingga proses ini sangat penting. Hasil dari tahap *word normalization* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Word Normalization*

Sebelum	Sesudah
aplikasinya bagus tapi sekarang banyak iklan nya tolong kurangi iklannya	aplikasinya bagus tapi sekarang banyak iklan nya tolong kurangi iklannya
aku sudah mendapatkan ribuan pas buka apk nya akun nya tbtb nyuruh login ulang pas aku login ulang uang koin yg udaa lamaa aku kumpulin jdi gaada ini tuh gmn si uda sabar ngumpulin sedikit mlh jdi gda samsek kecewa berat si	aku sudah mendapatkan ribuan pas buka aplikasi nya akun nya tiba-tiba nyuruh login ulang pas aku login ulang uang koin yang sudah lama aku kumpulin jadi tidak ada ini itu gimana si sudah sabar ngumpulin sedikit malah jadi tidak ada sama sekali kecewa berat si
ini nih makin ke sini malah makin ke sana koin dikurangi penayangan iklannya kek di tv panjjjaaaanngggg dan laaaammmaaaa	ini nih makin ke sini malah makin ke sana koin dikurangi penayangan iklannya kek di tv panjang dan lama

Tokenizing

Tahap *tokenizing* dengan memisahkan teks ulasan yang semula berbentuk kalimat lengkap menjadi satuan kata atau token yang disimpan dalam bentuk daftar (*list*). Melalui proses ini, sebuah kalimat seperti “aplikasinya bagus tapi sekarang banyak iklan nya tolong kurangi iklannya” diuraikan menjadi token [‘aplikasinya’, ‘bagus’, ‘tapi’, ‘sekarang’, ‘banyak’, ‘iklan’, ‘nya’, ‘tolong’, ‘kurangi’, ‘iklannya’]. Tahap *tokenizing* berperan penting karena memungkinkan sistem mengenali setiap kata secara terpisah, sehingga mendukung proses pengolahan data dan analisis pada tahap berikutnya. Hasil dari tahap *tokenizing* dapat dilihat pada Table 5.

Tabel 5. Hasil *Tokenizing*

Sebelum	Sesudah
aplikasinya bagus tapi sekarang banyak iklan	[‘aplikasinya’, ‘bagus’, ‘tapi’, ‘sekarang’, ‘banyak’, ‘iklan’,

nya tolong kurangi iklannya	['nya', 'tolong', 'kurangi', 'iklannya']
aku sudah mendapatkan ribuan pas buka aplikasi nya akun nya tiba-tiba nyuruh login ulang pas aku login ulang uang koin yang sudah lama aku kumpulin jadi tidak ada ini itu gimana si sudah sabar ngumpulin sedikit malah jadi tidak ada sama sekali kecewa berat si	[‘aku’, ‘sudah’, ‘mendapatkan’, ‘ribuan’, ‘pas’, ‘buka’, ‘aplikasi’, ‘nya’, ‘akun’, ‘nya’, ‘tiba- tiba’, ‘nyuruh’, ‘login’, ‘ulang’, ‘pas’, ‘aku’, ‘login’, ‘ulang’, ‘uang’, ‘koin’, ‘yang’, ‘sudah’, ‘lama’, ‘aku’, kumpulin, jadi, tidak, ‘ada’, ‘ini’, ‘itu’, ‘gimana’, ‘si’, ‘sudah’, ‘sabar’, ‘ngumpulin’, ‘sedikit’, ‘malah’, ‘jadi’, ‘tidak’, ‘ada’, ‘sama’, ‘sekali’, ‘kecewa’, ‘berat’, ‘si’]
ini nih makin ke sini malah makin ke sana koin dikurangi penayangan iklannya kek di tv panjang dan lama	[‘ini’, ‘nih’, ‘makin’, ‘ke’, ‘sini’, ‘malah’, ‘makin’, ‘ke’, ‘sana’, ‘koin’, ‘dikurangi’, ‘penayangan’, ‘iklannya’, ‘kek’, ‘di’, ‘tv’, ‘panjang’, ‘dan’, ‘lama’]

Stopword Removal

Tahapan *stopword removal* digunakan untuk menyaring kata-kata umum yang sering muncul dalam teks namun tidak memberikan kontribusi berarti terhadap penentuan sentimen. Pada ulasan aplikasi Fizzo Novel, kata-kata seperti “tapi”, “sekarang”, dan “yang” dihilangkan karena termasuk kata fungsional yang tidak secara langsung memberikan opini pengguna. Tahap ini bertujuan menyederhanakan dataset sehingga hanya tersisa kata-kata utama yang merepresentasikan pandangan pengguna. Hasil dari tahap *stopword removal* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *Stopword Removal*

Sebelum	Sesudah
[‘aplikasinya’, ‘bagus’, ‘tapi’, ‘sekarang’, ‘banyak’, ‘iklan’, ‘nya’, ‘tolong’, ‘kurangi’, ‘iklannya’]	[‘aplikasinya’, ‘bagus’, ‘banyak’, ‘iklan’, ‘kurangi’, ‘iklannya’]
[‘aku’, ‘sudah’, ‘mendapatkan’, ‘ribuan’, ‘pas’, ‘buka’, ‘aplikasi’, ‘nya’, ‘akun’, ‘nya’, ‘tiba- tiba’, ‘nyuruh’, ‘login’, ‘ulang’, ‘pas’, ‘aku’, ‘login’, ‘ulang’, ‘uang’, ‘koin’, ‘yang’, ‘sudah’, ‘lama’, ‘aku’, kumpulin, jadi, tidak, ‘ada’, ‘ini’, ‘itu’, ‘gimana’, ‘si’, ‘sudah’, ‘sabar’, ‘ngumpulin’, ‘sedikit’, ‘malah’, ‘jadi’, ‘tidak’, ‘ada’, ‘sama’, ‘sekali’, ‘kecewa’, ‘berat’, ‘si’]	[‘mendapatkan’, ‘ribuan’, ‘aplikasi’, ‘akun’, ‘tiba- tiba’, ‘nyuruh’, ‘login’, ‘ulang’, ‘login’, ‘ulang’, ‘uang’, ‘koin’, ‘lama’, ‘kumpulin’, ‘sabar’, ‘ngumpulin’, ‘sedikit’, ‘kecewa’, ‘berat’]
[‘ini’, ‘nih’, ‘makin’, ‘ke’, ‘sini’, ‘malah’, ‘makin’, ‘ke’, ‘sana’, ‘koin’, ‘dikurangi’,	[‘koin’, ‘dikurangi’, ‘penayangan’, ‘iklannya’, ‘tv’, ‘panjang’, ‘dan’, ‘lama’]

'penayangan', 'iklannya',
'kek', 'di', 'tv', 'panjang',
'dan', 'lama']

Stemming

Dalam tahap akhir *pre-processing data*, tahap *stemming* bertujuan untuk menghilangkan imbuhan dan mengembalikan setiap kata ke bentuk aslinya. Kata-kata seperti "mendapatkan" diubah menjadi "dapat" dan "kurangin" diubah menjadi "kurang" selama ulasan Fizzo Novel. Untuk menghindari penggandaan fitur pada kata dengan makna dasar yang sama, proses ini sangat penting. Ini meningkatkan keakuratan algoritma SVM dalam mengklasifikasikan sentimen. Hasil dari tahap *stemming* dapat dilihat pada Tabel 7.

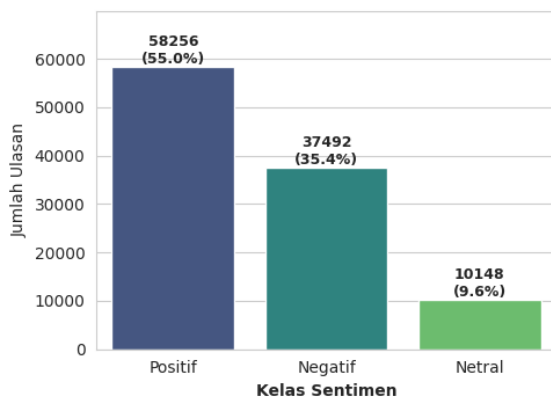
Tabel 7. Hasil *Stemming*

Sebelum	Sesudah
['aplikasinya', 'bagus', 'banyak', 'iklan', 'kurangin', 'iklannya']	aplikasi bagus banyak iklan kurang iklan
['mendapatkan', 'ribuan', 'aplikasi', 'akun', 'tiba-tiba', 'nyuruh', 'login', 'ulang', 'login', 'ulang', 'uang', 'koin', 'lama', 'kumpulin', 'sabar', 'ngumpulin', 'sedikit', 'kecewa', 'berat']	dapat ribu aplikasi akun tiba suruh login ulang login ulang uang koin lama kumpul sabar kumpul sedikit kecewa berat
['koin', 'dikurangi', 'penayangan', 'iklannya', 'tv', 'panjang', 'dan', 'lama']	koin kurang tayang iklan tv panjang dan lama

Labeling Data

Hasil pelabelan sentimen ulasan aplikasi Fizzo Novel berdasarkan skala rating atau score 1–5 menunjukkan bahwa mayoritas data termasuk dalam kelas positif, yaitu sebanyak 58.256 ulasan atau sekitar 55,0% sedangkan kelas negatif berjumlah 37.492 ulasan atau sekitar 35,4% dan untuk kelas netral berjumlah 10.148 ulasan atau sekitar 9,6%. Dilihat dari hasilnya, kelas positif lebih mendominasi, sehingga hal tersebut mengindikasikan adanya ketidakseimbangan distribusi data antar kelas sentimen. Hasil dari tahap *labeling data* dapat dilihat pada Gambar 2.

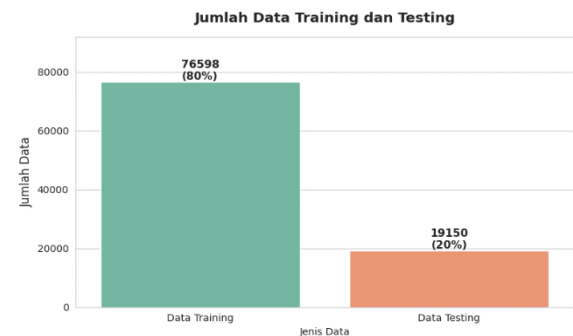
Jumlah Analisis Sentimen



Gambar 2. Hasil sentimen *Labeling Data*

Splitting Data

Tahap berikutnya dalam penelitian ini adalah *splitting data*, yaitu memisahkan dataset menjadi data latih dan data uji dengan perbandingan 80:20. Pada tahap ini, kelas sentimen netral dieliminasi agar proses klasifikasi difokuskan pada dua polaritas sentimen yang lebih jelas, yakni positif dan negatif. Dari keseluruhan data ulasan yang digunakan, sebanyak 76.598 data atau sekitar 80% digunakan sebagai data latih oleh algoritma *Support Vector Machine (SVM)* untuk mempelajari karakteristik fitur sentimen. Sementara itu, 19.150 data atau sekitar 20% sisanya digunakan sebagai data uji untuk mengevaluasi kinerja serta tingkat akurasi model dalam mengklasifikasikan ulasan yang belum pernah diproses sebelumnya. Penerapan rasio pembagian ini bertujuan untuk memastikan model memiliki data pelatihan memadai sekaligus menyediakan data pengujian yang cukup untuk menghasilkan evaluasi yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan. Hasil dari tahapan *splitting data* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil *Splitting Data*

Ekstraksi Fitur (TF-IDF)

Selanjutnya, penelitian ini menggunakan metode TF-IDF untuk mengubah teks ulasan menjadi representasi numerik. Hasil pengolahan data dari dataset Fizzo Novel menunjukkan bahwa proses ekstraksi fitur berhasil menemukan 20.742 kata unik yang digunakan sebagai atribut dalam klasifikasi. *Integrasi nilai Term Frequency (TF) dan Inverse Document Frequency (IDF)* sangat penting untuk membantu algoritma SVM membentuk hyperplane secara optimal. Perhitungan bobot fitur dilakukan pada 19.150 data uji dan 76.598 data latih. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang penyebaran kata kunci, fitur-fitur yang dominan dalam setiap kategori sentimen tersebut kemudian divisualisasikan melalui *WordCloud*. Hasil dari tahap *WordCloud* dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. WordCloud Sentimen Positif

Gambar 4 menampilkan visualisasi *WordCloud* yang menunjukkan bahwa kata-kata seperti "bagus", "sangat", dan "cerita" mendominasi tanggapan positif, yang mencerminkan bahwa pengguna sangat puas dengan kualitas konten yang mereka baca .

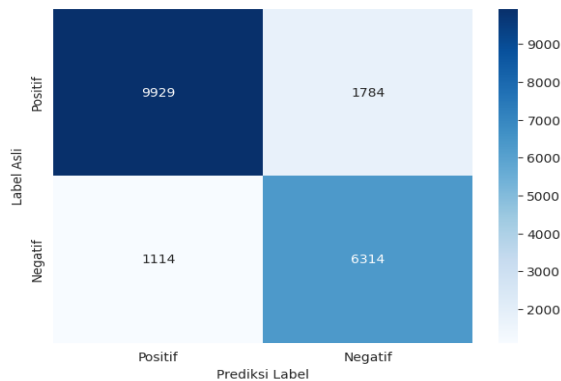


Gambar 5. WordCloud Sentimen Negatif

Gambar 5 menampilkan visualisasi *WordCloud* yang menunjukkan bahwa kata-kata seperti "iklan", "banyak", dan "hilang" mendominasi tanggapan negatif, yang mencerminkan bahwa pengguna memiliki keluhan mengenai iklan saat mereka sedang membaca.

Support Vector Machine (SVM)

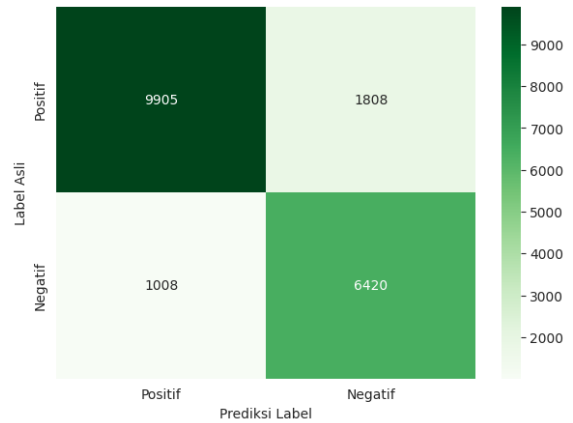
Penelitian ini menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk membagi sentimen yang dihasilkan dari ulasan Fizzo Novel dalam kelas positif dan negatif. Untuk menilai kinerja model, dilakukan pengujian dua jenis fungsi kernel, yaitu *linear kernel* dan *RBF kernel*. Ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan masing-masing kernel untuk merepresentasikan dan mengklasifikasikan data teks yang sangat besar dan dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Confusion Matrix Linear Kernel

Berdasarkan Gambar 6, algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan *linear kernel* berhasil mengklasifikasikan sebanyak 9.929 ulasan positif

secara benar (*True Positive*) dan 6.314 ulasan negatif secara benar (*True Negative*). Namun, terdapat 1.784 ulasan positif yang salah diklasifikasikan sebagai negatif (*False Negative*) dan 1.114 ulasan negatif yang diklasifikasikan sebagai positif (*False Positive*). Hasil menunjukkan bahwa *linear kernel* dapat membedakan sentimen berbasis fitur TF-IDF cukup baik, namun masih ditemukan beberapa ulasan mengalami kesalahan klasifikasi yang mengandung ambiguitas atau pola bahasa yang tidak sepenuhnya linier.



Gambar 7. Confusion Matrix RBF Kernel

Berdasarkan Gambar 7, algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan *RBF kernel* berhasil mengklasifikasikan sebanyak 9.905 ulasan positif secara benar (*True Positive*) dan 6.420 ulasan negatif secara benar (*True Negative*). Namun, terdapat 1.808 ulasan positif yang salah diklasifikasikan sebagai negatif (*False Negative*) dan 1.008 ulasan negatif yang diklasifikasikan sebagai positif (*False Positive*). Hal ini menunjukkan bahwa *RBF kernel* lebih efektif dalam menangani pola data yang tidak linier, sehingga pemisahan sentimen dapat dilakukan dengan lebih baik dibandingkan menggunakan *linear kernel*.

Evaluasi Model

Evaluasi model digunakan untuk menilai kinerja algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi Fizzo Novel. Hal ini dilakukan dengan membandingkan *linear kernel* dan *RBF kernel*. Hasil dari Perbandingan SVM *linear kernel* dan *RBF kernel* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan SVM *Linear Kernel* dan *RBF Kernel*

Kernel	Kelas	Precision	Recall	F1-Score	Accuracy
Linear	Positif	0.78	0.85	0.81	84.86 %
	Negatif	0.90	0.85	0.87	
RBF	Positif	0.78	0.86	0.82	85.29 %
	Negatif	0.91	0.85	0.88	

Berdasarkan Tabel 8, SVM dengan RBF *kernel* menghasilkan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan SVM dengan *linear kernel*, yang dapat dilihat dari nilai akurasi sebesar 85,29% dan 84,86%. RBF *kernel* juga menghasilkan nilai *F1-Score* yang lebih tinggi pada kedua kelas sentimen, yakni 0,82 untuk kelas positif dan 0,88 untuk kelas negatif. Pada sentimen positif, nilai recall yang diperoleh RBF *kernel* mencapai 0,86, sedikit lebih tinggi dibandingkan *linear kernel* yang memiliki nilai 0,85, menunjukkan bahwa keduanya cukup efektif dalam mengenali ulasan positif meskipun RBF *kernel* memiliki keunggulan tipis. Sementara itu, pada sentimen negatif, *linear kernel* menghasilkan nilai *precision* sebesar 0,90 dan *F1-Score* sebesar 0,87, yang menunjukkan kinerja klasifikasi yang baik, namun masih berada di bawah RBF *kernel* dengan nilai *precision* sebesar 0,91 dan *F1-Score* sebesar 0,88. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun *linear kernel* mampu memberikan performa yang stabil, RBF *kernel* lebih unggul dalam menangani karakteristik data ulasan yang kompleks dan tidak linier.

Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan dataset tahun 2025, algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dapat digunakan secara efektif untuk menganalisis ulasan Fizzo Novel pada Google Play. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan RBF *kernel* sedikit lebih unggul, dibandingkan dengan *linear kernel* dengan tingkat akurasi sekitar 85,29% dan nilai *F1-Score* yang lebih tinggi dari dua kelas sentimen lainnya. Salah satu keunggulan RBF *kernel* adalah kemampuan untuk menangani pola data ulasan yang cenderung kompleks dan tidak linier, terutama untuk ulasan yang menggunakan banyak bahasa tidak baku. Meskipun demikian, perbedaan kinerja antara kedua kernel tidak terlalu besar, sehingga *linear kernel* masih dapat memberikan hasil yang stabil dalam mengklasifikasikan sentimen berbasis fitur TF-IDF. Sebaliknya, kelemahan dari penelitian ini yakni berkaitan dengan ketidakseimbangan distribusi kelas sentimen serta penghapusan kelas netral, sehingga dapat mengurangi keragaman data sentimen. Secara keseluruhan, tujuan penelitian ini untuk menentukan fungsi kernel SVM yang paling efektif dalam analisis sentimen ulasan Fizzo Novel telah tercapai.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperhatikan keseimbangan distribusi kelas sentimen agar hasil klasifikasi lebih mencerminkan kondisi data sebenarnya. Menggunakan kelas sentimen netral juga dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keragaman dan kelengkapan data sentimen pengguna. Serta melakukan pengujian variasi fungsi kernel pada algoritma *Support Vector Machine* lainnya dapat dilakukan oleh penelitian selanjutnya untuk mendapatkan kinerja klasifikasi yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- [1] T. Arlovin, K. Kusriani, and K. Kusnawi, "ANALISIS SENTIMEN REVIEW PENGGUNA APLIKASI FIZZO NOVEL DI GOOGLE PLAY MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 6, no. 1, pp. 58–70, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.uts.ac.id/index.php/JINTEKS/article/view/3909>
- [2] S. Pambudi, P. Setiaji, and W. A. Triyanto, "Sentiment Analysis of Fizzo Novel Application Using Support Vector Machine and Naïve Bayes Algorithm with SEMMA Framework," *J. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 4, pp. 1861–1880, 2025, doi: 10.52436/1.jutif.2025.6.4.4875.
- [3] U. Kulsum, M. Jajuli, and N. Sulistiyowati, "Analisis Sentimen Aplikasi WETV di Google Play Store Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 6, no. 2, pp. 205–212, 2022, doi: 10.30871/jaic.v6i2.4802.
- [4] P. Apria Ananda Anam, D. Abdul Fatah, and M. Ali Syakur, "Analisis Sentimen Review Aplikasi Zalora Di Google Playstore Menggunakan Metode Support Vector Machine," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 9, no. 2, pp. 2443–2450, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i2.13083.
- [5] R. A. Afif, A. Supriyanto, R. F. Damaryanti, and W. Prasetya Adi, "Analisis Sentimen Aplikasi Adiraku di Google Play Store Menggunakan Metode Support Vector Machine," *J. Fasilkom*, vol. 15, no. 1, pp. 163–171, 2025, doi: 10.37859/jf.v15i1.8510.
- [6] F. N. Firzatullah and N. Nuroji, "Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi Beyond BSI Pada Google Play Store Menggunakan Algoritma SVM Dan Random Forest," *METIK J.*, vol. 9, no. 2, pp. 356–363, 2025, doi: 10.55123/storage.v4i3.6027.
- [7] N. Arifin, U. Enri, and N. Sulistiyowati, "Penerapan Algoritma Support Vector Machine (SVM) dengan TF-IDF N-Gram untuk Text Classification," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 6, no. 2, p. 129, 2021, doi: 10.30998/string.v6i2.10133.
- [8] M. N. Arifin, Amir Hamzah, M. A. Huda, and N. Hasanah, "Analysis of Google Play Store User Sentiment Towards Application X Using the SVM Algorithm," *Brill. Res. Artif. Intell.*, vol. 5, no. 1, pp. 249–258, 2025, doi: 10.47709/brilliance.v5i1.6024.
- [9] A. Setiawan and F. N. Hasan, "ANALISIS SENTIMEN TANGGAPAN PENGGUNA APLIKASI BALE BY BTN MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)," *STORAGE Jurnal Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 4, pp. 315–326, 2025, doi: 10.34010/jamika.v15i2.16843.
- [10] A. Widodo, B. A. Herlambang, and R. Renaldy, "Optimizing Support Vector Machine (SVM) for Sentiment Analysis of Blu by BCA Reviews with Chi-Square," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 9, no. 5, pp. 2588–2597, 2025, doi: 10.30871/jaic.v9i5.10541.
- [11] R. S. Nuraini *et al.*, "ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI AGODA DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES," vol. 7, no. 1, 2025, [Online]. Available:

- <https://jurnal.amikom.ac.id/index.php/joism/article/view/2066>
- [12] S. Dermawan, A. T. Ayunda, S. Informasi, F. Sains, and U. Pradita, "Sentiment Analysis of Coretax on Social Media X Using Naive Bayes , SVM , and LSTM for Service Improvement," vol. 9, no. 6, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC/article/view/11063>
- [13] V. Fitriyana, Lutfi Hakim, Dian Candra Rini Novitasari, and Ahmad Hanif Asyhar, "Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Jamsostek Mobile Menggunakan Metode Support Vector Machine," *J. Buana Inform.*, vol. 14, no. 01, pp. 40–49, 2023, doi: 10.24002/jbi.v14i01.6909.
- [14] M. Iqbal, M. Afdal, and R. Novita, "Implementasi Algoritma Support Vector Machine Untuk Analisa Sentimen Data Ulasan Aplikasi Pinjaman Online di Google Play Store," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 4, pp. 1244–1252, 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i4.1435.
- [15] N. A. Nevrada and M. A. Syaputra, "Sentiment Analysis of Telegram App Reviews on Google Play Store Using the Support Vector Machine (SVM) Algorithm," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 9, no. 1, pp. 96–105, Jan. 2025, doi: 10.30871/jaic.v9i1.8851.
- [16] Junaedi, A. Hendra Gunawan, V. Kuswanto, and Jonathan, "Eksplorasi Algoritma Support Vector Machine untuk Analisis Sentimen Destinasi Wisata di Indonesia," *bit-Tech*, vol. 7, no. 2, pp. 323–330, 2024, doi: 10.32877/bt.v7i2.1810.
- [17] S. Nadhifah, F. N. Aini, H. H. Kusumawardhani, and M. Y. Febrianto, "Analisis Sentiment Ulasan Aplikasi Gopay Pada Google Play Store Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Shafa," *Informatika*, vol. 14, no. 1, pp. 3026–3034, 2024, doi: 10.36987/informatika.v11i2.5860.