

Sentiment Analysis of Lokapala Game Reviews on Google Play Using the SVM Algorithm

Erlangga Hikmal Abrar^{1*}, Novia Ariyanti², Sumarno³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Informatika, Jl. Mojopahit No.666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, 61215, Indonesia

Keyword

Google Play Store; Lokapala; Sentiment; Support Vector Machine; User Review

*Corresponding Author:

erlangga.ha@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze user sentiment towards the Lokapala game through reviews collected from the Google Play Store. Lokapala is a local MOBA game developed by Anantarupa Studios that integrates Indonesian cultural elements. A quantitative approach is employed using the Support Vector Machine (SVM) algorithm to classify user reviews into positive and negative sentiments. Data were collected using the google-play-scraper library and preprocessed through several stages, including cleaning, case folding, word normalization using kamuskatabaku.xlsx, tokenizing, stopword removal, and stemming with the Sastrawi library. Reviews were labeled based on user ratings and split into training and testing datasets. Model testing results show an accuracy of 83%, with the highest precision of 0.85 for the positive class, recall of 0.93, and f1-score of 0.89. Additionally, WordCloud visualization revealed frequently occurring words such as "bagus" (good), "main" (play), "tolong" (please), and "banget" (very), reflecting both praise and technical complaints from users. These findings demonstrate that SVM is effective for sentiment analysis of user reviews and can provide valuable insights for developers in improving the quality of local games.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang kian pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Hal ini bukan hanya menciptakan inovasi baru, tetapi juga mendorong kreativitas manusia untuk terus berinovasi dalam dunia teknologi. Pernyataan ini sejalan dengan pandangan Rahmadani, yang menyatakan bahwa perkembangan industri game dapat dilihat dari pendapatan global yang terus mengalami peningkatan pesat, diperkirakan akan terus tumbuh hingga tahun 2025[1]. Contoh pengembangan teknologi dalam industri permainan online menurut Pratama adalah genre Multiplayer Online Battle Arena, yang lebih dikenal dengan sebutan MOBA. Popularitas MOBA terus meningkat hingga saat ini, menjadikannya salah satu genre paling digemari dalam video game. MOBA, yang merupakan akronim dari Multiplayer Online Battle Arena, dimainkan secara daring oleh sejumlah pemain yang bertanding di dalam sebuah arena[2].

Kehadiran Lokapala menjadi tonggak penting dalam upaya mengembangkan game lokal yang mampu bersaing di pasar global. Selain itu, Lokapala mencerminkan potensi besar industri kreatif Indonesia untuk menghadirkan produk digital berkualitas tinggi yang mampu memadukan unsur hiburan dengan kekayaan budaya. Temuan ini menjadikan Lokapala subjek yang relevan untuk penelitian dalam berbagai bidang, termasuk analisis sentimen untuk memahami persepsi pengguna terhadap game lokal[3].

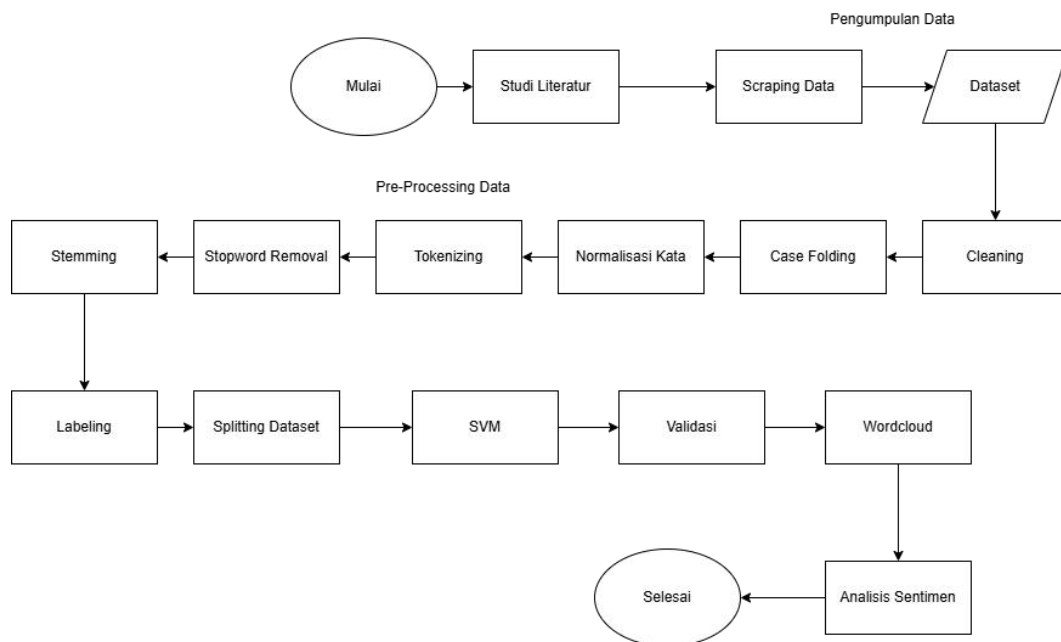
Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Support Vector Machine (SVM) dapat mengklasifikasikan sentimen ulasan game Lokapala dengan sangat akurat, meskipun proses pelabelan dilakukan secara otomatis berdasarkan peringkat bintang. Studi ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Fikri et al. (2020), yang menemukan bahwa Naïve Bayes lebih baik daripada SVM dalam analisis sentimen dengan pelabelan berbasis teks di Twitter[4].

Dengan menggunakan algoritma SVM, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen ulasan game Lokapala di Google Play Store. Hasil analisis ini diharapkan dapat membantu pengembang game membuat keputusan tentang bagaimana pengguna merespons fitur-fitur yang ada dan membantu mereka membuat keputusan strategis tentang bagaimana membuat dan meningkatkan kualitas game[3], [5]. Adapun urgensi penelitian ini terletak pada kontribusinya terhadap literatur analisis sentimen dalam konteks game lokal, yang saat ini masih terbatas, sekaligus mendukung pertumbuhan industri kreatif di Indonesia.

Fokus penelitian ini adalah game lokal Lokapala, yang jarang dibahas dalam literatur analisis sentimen, khususnya dalam konteks industri game Indonesia. Studi ini menggunakan dataset ulasan terbaru dan relatif besar (6.000 ulasan) yang mencakup periode 2022–2025, sehingga dapat menggambarkan persepsi pengguna secara mutakhir. Untuk mengidentifikasi masalah teknis dan potensi nilai budaya yang diangkat oleh game ini, penelitian ini menggunakan visualisasi kata kunci dan analisis sentimen.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan metode data mining, khususnya dalam bentuk analisis sentimen terhadap data teks. Algoritma Support Vector Machine (SVM) dimanfaatkan untuk mengelompokkan tingkat kepuasan pengguna terhadap game Lokapala berdasarkan ulasan yang diperoleh dari Google Play Store[6].



Gambar 1. Alur Penelitian

Kajian pustaka dilakukan untuk menghimpun berbagai referensi yang relevan dan menunjang kualitas penelitian. Sumber informasi yang digunakan berasal dari beragam media, termasuk buku, jurnal ilmiah, dan materi audio visual. Tahapan ini berperan penting sebagai fondasi dalam penelitian karena membantu peneliti memahami konsep analisis sentimen secara lebih komprehensif.

Pada saat ini, pengumpulan data mulai dilakukan berdasarkan ulasan game Lokapala yang tersedia di platform Google Play Store. Ini dilakukan melalui metode crawling dengan menggunakan API tidak resmi google-play-scraper (python) yang tersedia di forum github. API ini memungkinkan pengumpulan data Google Play secara otomatis dengan cepat. Data yang diambil kurang lebih berisi sekitar 6000 data ulasan. Data diambil berdasarkan data ulasan 2022- 2025 pada Google Play Store[7].

Setelah data berhasil dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah tahap persiapan atau preprocessing. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengolah data mentah menjadi informasi yang telah dibersihkan sehingga layak digunakan dalam pemodelan analisis atau pelatihan mesin. Untuk mencapai kualitas analisis yang optimal, preprocessing melibatkan transformasi data teks ke bentuk yang mudah dipahami. Cleaning, Case Folding, Normalisasi Kata, Tokenizing, Stopword Removal, dan Stemming adalah semua tahap pre-processing yang digunakan dalam penelitian ini[8].

Pada tahap awal preprocessing, proses pembersihan data dilakukan untuk menghilangkan elemen teks seperti simbol, angka, URL, dan karakter unik yang dianggap tidak penting dan dapat mengganggu hasil analisis[12]. Untuk menyamakan format huruf pada seluruh teks menjadi huruf kecil, hal ini dilakukan untuk menghindari perbedaan representasi huruf kapital dan huruf kecil dari kata yang sama, seperti "game", "game", dan "GAME", sehingga mereka dianggap sebagai satu entitas yang konsisten dalam analisis[13].

Tujuan dari tahap normalisasi kata adalah untuk menggabungkan kata-kata slang atau tidak baku menjadi bentuk resmi, atau kata baku, berdasarkan kamus referensi. [14]. Tokenizing, tahap penting dalam preprocessing teks, di mana kalimat dipecah menjadi bagian-bagian kecil yang disebut token, biasanya berupa kata atau simbol penting. Proses ini memungkinkan algoritma seperti SVM untuk mengenali pola dan hubungan antar kata dengan lebih baik[15].

Setelah tokenizing, tahap penghapusan kata-kata umum, seperti "dan", "yang", "di", "untuk", dan sebagainya, penghapusan. Sebelum klasifikasi menggunakan SVM, tujuannya adalah untuk mengurangi suara dan meningkatkan efisiensi representasi teks[16]. Stemming merupakan proses mengubah kata berimbuhan menjadi bentuk dasarnya (stem) agar representasi kata menjadi lebih seragam. Misalnya, kata "bermain", "dimainkan", dan "pemain" akan direduksi ke bentuk dasar "main"[17].

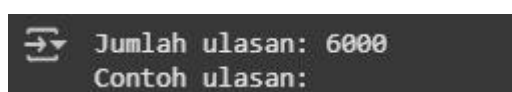
Labeling adalah proses memberi kategori atau penanda pada data, seperti ulasan pengguna, untuk memudahkan analisis sentimen. Dalam konteks ini, data akan diberi label positif atau negatif. Tujuannya adalah agar mesin dapat mengenali pola dan melakukan klasifikasi otomatis.[9], [10], [18]. Splitting Dataset adalah proses untuk membagi data menjadi dua subset untuk dilatih pada tahap uji. Dataset akan dibagi dua menjadi data train dan data test dengan pendekatan mencari akurasi terbaik sehingga dapat diambil beberapa perbandingan hasil.

Model klasifikasi Support Vector Machine (SVM) dibangun menggunakan data pelatihan yang telah dipisahkan sebelumnya. Setelah proses pelatihan selesai, model diuji dengan data uji untuk mengetahui kemampuan dalam mengidentifikasi sentimen dari ulasan yang belum dikenali sebelumnya. Evaluasi performa dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi model terhadap label asli yang sudah ditentukan[6]. Tiga indikator utama digunakan untuk validasi: klasifikasi laporan, nilai akurasi, dan confusion matrix. Laporan klasifikasi menunjukkan distribusi jumlah prediksi yang benar dan salah pada masing-masing kelas (positif dan negatif), dan nilai akurasi menghitung persentase prediksi yang tepat terhadap total data uji[6], [10].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Ulasan

Dari melakukan proses scraping data ulasan pada Google Colab menggunakan *Python*, Total data yang berhasil terkumpul adalah 6000 data ulasan.



Gambar 2. Jumlah Data yang Terkumpul

Tabel 1. Contoh Data yang Terkumpul

NO	Review ID	Username	Rating	Review Text	Date
1	4b3b89d6-3682-4a31-a9af-ff48e87bef40	Pengguna Google	1	ini gw baru donwlod kan pas mau masuk selalu ga bisa katanya jaringan tidak ada padahal jelas jelas sinyal nya bagus👍	2025-07-24 15:40:33
2	3003eca9-23ed-4e5e-8466-b82804dd3e79	Pengguna Google	3	game masih kurang stabil yah	2025-07-23 15:28:18

Fokus proses scraping adalah mengumpulkan data ulasan pengguna yang hilang pada halaman Google Play Store aplikasi tersebut[11].

3.2 Labelling

Label sentimen ditentukan berdasarkan rating: 1–2 negatif, 4–5 positif, sedangkan 3 dihapus karena dianggap netral dan tidak relevan untuk klasifikasi biner. Tujuan penghapusan data dengan rating netral adalah untuk menghindari ambiguitas dalam pelatihan data yang dapat mendorong model pembelajaran.

	Date	Username	Rating	Review Text	cleaning	case_folding	normalisasi	tokenize	stopword removal	stemming_data	label
0	2025-07-27 11:00:26	Pengguna Google	5	jazz 🎵	jazz	jazz	jazz	['jazz']	['jazz']	jazz	positif
1	2025-07-27 09:48:37	Pengguna Google	5	lumayan bagus walau masih bagusn Hok pas tahu...	lumayan bagus walau masih bagusn Hok pas tahu...	lumayan bagus walau masih bagusn hok pas tahu...	lumayan bagus walau masih bagusn hok pas tahu...	['lumayan', 'bagus', 'walau', 'masih', 'bagusan', 'hok', 'pas', ...]	['lumayan', 'bagus', 'masih', 'bagusan', 'hok', 'pas', ...]	lumayan bagus bagus hok pas kurang pas downlo...	positif
2	2025-07-27 09:24:51	Pengguna Google	5	tolong kasih event yang seruuuu	tolong kasih event yang seruuuu	tolong kasih event yang seruuuu	tolong kasih event yang seruuuu	['tolong', 'kasih', 'event', 'yang', 'seruuuu']	['tolong', 'kasih', 'event', 'yang', 'seruuuu']	tolong kasih event seruuuu	positif

Gambar 3. Hasil dari Labelling

3.3 Splitting Dataset

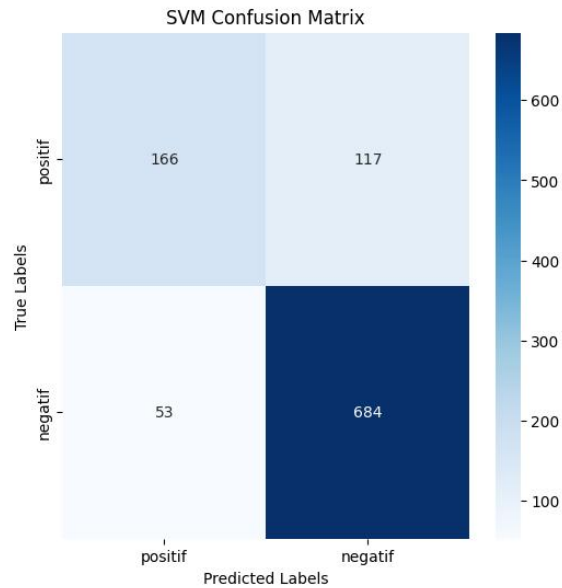
Jumlah data ulasan yang layak digunakan untuk pelatihan model klasifikasi adalah 5.100 data dari total 6.000 ulasan, setelah melewati seluruh tahapan preprocessing yang menyebabkan penurunan ini. Data kemudian dibagi (splitting) menjadi dua subset utama: data latih (training data) dan data uji (testing data) agar model dapat dilatih dan diuji secara optimal[19]. Dalam penelitian ini, tiga skenario pembagian digunakan untuk melihat bagaimana kinerja model klasifikasi berbeda:

Tabel 2. Skema Pembagian Data

Data Train	Data Test
90 %	10 %
80 %	20 %
70 %	30 %

3.4 Tahap Pengujian

Setelah proses pelabelan dan pra-pemrosesan selesai, 20% persen data uji digunakan untuk tahap pengujian. Untuk mengevaluasi kemampuan model dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan, algoritma Support Vector Machine (SVM) yang menggunakan kernel linier diuji pada data ini. Untuk melakukan evaluasi, metrik akurasi, precision, recall, dan f1-score digunakan untuk membandingkan hasil prediksi dengan label sebenarnya[20].



Gambar 4. Hasil Confusion Matrix SVM

SVM Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
negatif	0.76	0.59	0.66	283
positif	0.85	0.93	0.89	737
accuracy			0.83	1020
macro avg	0.81	0.76	0.78	1020
weighted avg	0.83	0.83	0.83	1020

Gambar 5. Hasil Confusion Matrix

Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan, evaluasi dilakukan dengan menghitung classification report berikut:

1. Precision

- Precision sentimen negatif = 0.76
- Precision sentimen Positif = 0.85
- Macro avg precision = $(0.76 + 0.85) / 2 = 0.805 = 0.81$
- Weighted avg precision

$$= \frac{(283 \times 0.76) + (737 \times 0.85)}{1020} = \frac{215.08 + 626.45}{1020} + \frac{841.53}{1020} = 0.825 = 0.83$$

2. Recall

- Recall sentimen negatif = 0.59
- Recall sentimen positif = 0.93
- Macro avg recall = $(0.59 + 0.93) / 2 = 0.76$
- Weighted avg recall

$$= \frac{(283 \times 0.59) + (737 \times 0.93)}{1020} = \frac{167.97 + 685.41}{1020} + \frac{853.38}{1020} = 0.8366 = 0.83$$

3. F1-score

- F1-score sentimen negatif = 0.66
- F1-score sentiment positif = 0.89

- Macro avg F1-score = $(0.66 + 0.89) / 2 = 0.775 = 0.78$
- Weighted avg F1-score

$$= \frac{(283 \times 0.66) + (737 \times 0.89)}{1020} = \frac{186.78 + 655.93}{1020} + \frac{842.71}{1020} = 0.826 = 0.83$$

$$4. \text{ Accuracy} = \frac{\text{jumlah prediksi benar}}{\text{total data}} = 0.83 \text{ (Sesuai Report)}$$

3.5 Wordcloud



Gambar 6. Wordcloud

Dalam WordCloud sentimen negatif, kata-kata seperti "tolong", "jaringan", "login", dan "bug" adalah contoh keluhan teknis yang paling umum. Dalam konteks perbandingan, kata "bagus", seperti "bagus tapi sering lag", tidak selalu berarti positif. Kata-kata tambahan seperti "coba", "buat", dan "update" menunjukkan rekomendasi pengguna tentang cara memperbaiki hal-hal.

Sementara itu, kata-kata yang paling sering digunakan untuk menggambarkan perasaan positif adalah 'baik', 'keren', 'seru', 'Indonesia', dan 'bangga', menunjukkan apresiasi terhadap kualitas visual, karakter, dan identitas lokal. Menariknya, kata 'tolong' juga muncul dalam konteks positif, biasanya berupa permintaan fitur baru atau event.

Hasil ini menunjukkan bahwa pengembang harus mengurangi keluhan teknis dengan memperbaiki server, jaringan, dan sistem login. Selain itu, munculnya istilah seperti "Indonesia" dan "anak bangsa" menunjukkan adanya peluang untuk mendorong promosi yang didasarkan pada identitas lokal. Agar loyalitas pengguna tetap terjaga, apresiasi terhadap grafik, hero, dan map dapat dijadikan fokus utama dalam pengembangan konten baru.

Secara keseluruhan, WordCloud ini menggabungkan pujian dengan masukan konstruktif. Banyak kata positif, mendukung temuan analisis sentimen sebelumnya bahwa sebagian besar ulasan bersifat positif. Sementara itu, kata-kata dengan nada permintaan atau keluhan menunjukkan bahwa pengembang dapat memperbaiki masalah

3.6 Pembahasan

Hasil evaluasi yang dilakukan pada model klasifikasi yang menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM) menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan untuk mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna tentang game Lokapala dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Dengan nilai precision tertinggi sebesar 0.85 pada sentimen positif, model mampu mengenali ulasan positif secara akurat. Di sisi lain, nilai recall tertinggi juga ditemukan pada sentimen positif dengan nilai 0.93, yang menunjukkan bahwa model mampu mengenali sebagian besar ulasan positif dengan sukses. Meskipun demikian, hasil klasifikasi untuk sentimen negatif masih menunjukkan masalah; nilai recall hanya sebesar 0.59 dan skor F1 hanya sebesar 0.66. Menurut Lunando dan Purwarianti, unsur sarkasme dan ambigu dalam ulasan pengguna, serta ketidakseimbangan distribusi data, dapat menjadi penyebabnya[10].

Temuan penelitian sebelumnya oleh Rozi et al. dan Pardede menunjukkan bahwa penggunaan preprocessing yang menyeluruh, seperti stemming dengan buku Sastrawi, penghapusan stopwords, dan

normalisasi kata, meningkatkan akurasi model[14][17]. Selain itu, metode pelabelan berdasarkan penilaian (positif untuk bintang 4–5 dan negatif untuk bintang 1–2), bersama dengan penghapusan ulasan netral (bintang 3), memperjelas polaritas data, yang membuat klasifikasi biner lebih jelas dan akurat[18].

Selain itu, evaluasi yang optimal terhadap kinerja model dapat dicapai dengan membagi data ke dalam skema train-test dengan komposisi 80:20. Penjelasan ini mendukung klaim Muslimah et al., yang menyatakan bahwa variasi dalam komposisi data uji dan latih dapat berdampak pada kualitas generalisasi model[19]. Secara keseluruhan, SVM telah terbukti efektif dalam menangani tugas klasifikasi dalam bidang ulasan pengguna aplikasi game, terutama untuk game lokal seperti Lokapala.

Kata-kata positif seperti "bagus", "keren", dan "banget" muncul lebih sering dalam ulasan WordCloud, yang meningkatkan hasil klasifikasi. Namun, kata-kata seperti "tolong", "jaring", "lag", dan "update" sangat terlihat, menunjukkan bahwa beberapa pengguna mengeluh tentang kinerja teknis game. Adanya kata-kata seperti "Indonesia" dan "anak bangsa" menunjukkan bahwa pengguna bangga dengan karya lokal. Secara keseluruhan, SVM telah terbukti efektif dalam tugas klasifikasi sentimen ulasan pengguna untuk aplikasi game lokal.

4. Penutup

Studi ini menunjukkan bahwa algoritma Support Vector Machine (SVM) dapat mengklasifikasikan sentimen ulasan game Lokapala dengan sangat akurat, meskipun pelabelan dilakukan secara otomatis berdasarkan nilai bintang. Hasil kuantitatif pada wordcloud diperkaya dengan kata-kata dominan yang menunjukkan kepuasan dan keluhan pengguna.

Kombinasi antara visualisasi WordCloud dan kinerja klasifikasi SVM memiliki nilai strategis karena memisahkan ulasan positif dan negatif dan membantu menentukan masalah teknis yang perlu diperbaiki serta peluang pemasaran berbasis nilai budaya. Ini selaras dengan karakteristik SVM yang efektif dalam menangani data teks yang sangat besar dan mampu memisahkan kelas dengan margin yang ideal, sehingga cocok untuk dataset ulasan pengguna.

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena pelabelan sentimen hanya didasarkan pada peringkat bintang, yang dapat menyimpang dari isi komentar. Untuk penelitian lebih lanjut, disarankan untuk melakukan validasi manual sebagian dataset atau membandingkan SVM dengan algoritma lain seperti Naive Bayes atau Random Forest. Metode seperti itu dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang bagaimana berbagai algoritma berfungsi dalam analisis sentimen game lokal.

5. Referensi

- [1] R. Rahmadani, A. Rahim, and R. Rudiman, "ANALISIS SENTIMEN ULASAN 'OJOL THE GAME' DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES DAN MODEL EKSTRAKSI FITUR TF-IDF UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS GAME," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4988.
- [2] B. C. Pratama, A. F. Yogananti, and R. Artikel, "USABILITY USER INTERFACE PADA GAME LOKAPALA: SAGA OF THE SIX REALMS INFO ARTIKEL ABSTRAK," 2021.
- [3] 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, Apr. 2023, doi: 10.24002/jbi.v14i01.6909.
- [4] M. I. Fikri, T. S. Sabrila, and Y. Azhar, "Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine pada Analisis Sentimen Twitter," *SMATIKA J.*, vol. 10, no. 02, pp. 71–76, Dec. 2020, doi: 10.32664/smatika.v10i02.455.
- [5] R. N. Rahman, A. Rahim, and W. J. Pranoto, "Analisis Sentimen Ulasan Game eFootball 2024 Pada Playstore menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *J. Ilm. Inform.*, vol. 13, no. 01, pp. 38–44, 2025, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33884/jif.v13i01.9913>
- [6] B. L. Supriyatna and F. P. Putri, "Optimized support vector machine for sentiment analysis of game reviews," *Int. J. Informatics Commun. Technol.*, vol. 13, no. 3, pp. 344–353, 2024, doi:

- 10.11591/ijict.v13i3.pp344-353.
- [7] A. Yasin, R. Fatima, A. N. Ghazi, and Z. Wei, "Python data odyssey: Mining user feedback from google play store," *Data Br.*, vol. 54, p. 110499, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.dib.2024.110499.
 - [8] A. F. Aufar and M. A. Rosid, "Impact of Text Data Preprocessing for Review Analysis E-Wallet Application on Google Play Store," Aug. 16, 2024. doi: 10.21070/ups.6279.
 - [9] U. Singh, A. Saraswat, H. K. Azad, K. Abhishek, and S. Shitharth, "Towards improving e-commerce customer review analysis for sentiment detection.," *Sci. Rep.*, vol. 12, no. 1, p. 21983, Dec. 2022, doi: 10.1038/s41598-022-26432-3.
 - [10] E. Lunando and A. Purwarianti, "Indonesian social media sentiment analysis with sarcasm detection," in *2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, IEEE, Sep. 2013, pp. 195–198. doi: 10.1109/ICACSIS.2013.6761575.
 - [11] A. F. Panjalu, S. Alam, and M. I. Sulisty, "Moba Game Review Sentiment Analysis Using Support Vector Machine Algorithm," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 6, no. 2, pp. 131–137, Aug. 2023, doi: 10.33387/jiko.v6i2.6388.
 - [12] D. Safryda Putri and T. Ridwan, "ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI POSPAY DENGAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE," *J. Ilm. Inform.*, vol. 11, no. 01, pp. 32–40, Mar. 2023, doi: 10.33884/jif.v11i01.6611.
 - [13] B. W. Sari and F. F. Haranto, "IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA TWITTER TERHADAP PELAYANAN TELKOM DAN BIZNET," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 2, pp. 171–176, Sep. 2019, doi: 10.33480/pilar.v15i2.699.
 - [14] I. F. Rozi, R. Ardiansyah, and N. Rebeka, "Penerapan Normalisasi Kata Tidak Baku Menggunakan Levenshtein Distance pada Analisa Sentimen Layanan PT. KAI di Twitter," *Semin. Inform. Apl.*, pp. 106–112, 2019, [Online]. Available: <http://jurnalti.polinema.ac.id/index.php/SIAP/article/view/563>
 - [15] K. Khairunnisa, S. K. Dewi, D. D. Rahmawati, and A. P. Sari, "ANALISIS SENTIMEN KOMENTAR PADA POSTINGAN INSTAGRAM AKUN 'STANDWITHUS' MENGGUNAKAN KLASIFIKASI NAIVE BAYES," *J. Ilm. Inform.*, vol. 12, no. 02, pp. 191–199, Sep. 2024, doi: 10.33884/jif.v12i02.9263.
 - [16] S. J. Angelina, A. Bijaksana, P. Negara, and H. Muhandi, "Analisis Pengaruh Penerapan Stopword Removal Pada Performa Klasifikasi Sentimen Tweet Bahasa Indonesia," *JUARA (Jurnal Apl. dan Ris. Inform.*, vol. 02, no. 1, pp. 165–173, 2023, doi: 10.26418/juara.v2i1.69680.
 - [17] D. D. Jasman Pardede, "Perbandingan Algoritma Stemming Porter, Sastrawi, Idris, Dan Arifin & Setiono Pada Dokumen Teks Bahasa Indonesia," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 69–76, 2025, doi: 10.25126/jtiik.2025128860.
 - [18] B. Sidupa and C. Dewi, "SENTIMEN ANALISIS TERHADAP APLIKASI TIKTOK MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR CLASSIFICATION," *J. Mnemon.*, vol. 8, pp. 1–8, 2025, doi: 10.36040/mnemonic.v8i1.12635.
 - [19] V. Muslimah *et al.*, "Kemajuan dalam Ilmu Informatika Dari Decision Support System Menuju Artificial Intelligence," pp. 89–95, 2024.
 - [20] F. Kusumawati, "Tren Virtual Hotel Operator (VHO) di Yogyakarta," *Media Wisata*, vol. 18, no. 1, pp. 90–100, May 2021, doi: 10.36276/mws.v18i1.80.