

# Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Game Mobile Legend di Playstore menggunakan Algoritma Logistic Regression

Wildan Anwarul Ma'arif<sup>1</sup>, Sarwido<sup>2</sup>, Teguh Tamrin<sup>3</sup>

Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, I. Taman Siswa, Pekeng, Kauman, Tahunan, Kec. Tahunan, Kabupaten Jepara, Indonesia.

Email : [anwarulwildan@gmail.com](mailto:anwarulwildan@gmail.com)

**Abstrak.** Meningkatnya jumlah ulasan pengguna aplikasi Mobile Legends di Google Play Store, yang mewakili opini dan pengalaman pemain, merupakan pendorong utama penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan algoritma Regresi Logistik untuk menguji sentimen pengguna terhadap game tersebut. Langkah-langkah pra-pemrosesan, ekstraksi fitur dengan TF-IDF, dan pemodelan klasifikasi merupakan bagian dari strategi penambangan data yang memanfaatkan alat penambangan teks. Berdasarkan peringkat, 1.000 ulasan dibagi menjadi tiga kategori: netral, negatif, dan positif. Menurut temuan, model Regresi Logistik mencapai akurasi 0,79, berkinerja terbaik pada sentimen negatif dan cukup baik pada sentimen positif. Namun, karena ketidakseimbangan data, model tersebut tidak mampu mendeteksi sentimen netral. Penelitian ini menyimpulkan bahwa Logistic Regression cukup efektif dalam analisis sentimen teks, namun masih memiliki keterbatasan dalam menangani data tidak seimbang dan konteks bahasa yang kompleks.

**Kata Kunci :** Analisis Sentimen; Logistic Regression; Mobile Legends; Text Mining.

**Abstract.** The increasing number of user reviews of the Mobile Legends application on the Google Play Store, which represent players' opinions and experiences, is the main motivation behind this study. This research aims to apply the Logistic Regression algorithm to analyze user sentiment toward the game. The process involves data mining techniques, including preprocessing, feature extraction using TF-IDF, and classification modeling. A total of 1,000 reviews were categorized into three sentiment classes: neutral, negative, and positive based on their ratings. The results show that the Logistic Regression model achieved an accuracy of 0.79, performing best on negative sentiment and fairly well on positive sentiment. However, due to data imbalance, the model struggled to accurately detect neutral sentiment. This study concludes that Logistic Regression is quite effective for text sentiment analysis, although it still has limitations in handling imbalanced data and complex language contexts.

**Keyword :** Sentiment Analysis; Logistic Regression; Mobile Legends; Text Mining.

## PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, pertumbuhan game online telah menjadi fenomena global yang tidak hanya berfungsi sebagai media hiburan, tetapi juga sebagai industri bernilai ekonomi tinggi [1]. Salah satu genre yang sangat populer adalah Multiplayer Online Battle Arena (MOBA), yaitu permainan berbasis tim yang mempertemukan dua kelompok pemain dalam satu arena virtual secara real-time [2]. Salah satu game yang mendominasi genre ini di platform mobile adalah Mobile Legends: Bang Bang, yang memungkinkan dua tim beranggotakan lima pemain untuk saling bertanding dengan tujuan menghancurkan markas lawan melalui strategi dan kerja sama tim.

Popularitas Mobile Legends di Indonesia terus mengalami peningkatan sejak dirilis pada tahun 2016. Game ini telah diunduh lebih dari 500 juta kali melalui Google Play Store dan menjadi salah satu permainan favorit masyarakat dengan tingkat keterlibatan pengguna yang tinggi [3]. Selain itu, berkembangnya ekosistem eSports seperti Mobile Legends Professional League (MPL) Indonesia semakin memperkuat posisi game ini dalam industri digital. Hal tersebut menunjukkan bahwa Mobile Legends tidak hanya menjadi sarana hiburan, tetapi juga media kompetisi dan interaksi sosial yang luas.

Namun demikian, di balik popularitas tersebut, terdapat berbagai permasalahan yang



memengaruhi pengalaman bermain pengguna. Salah satu isu utama adalah sistem matchmaking yang dinilai kurang seimbang, di mana pemain sering ditempatkan dalam tim dengan tingkat kemampuan yang tidak merata. Kondisi ini dapat menurunkan peluang kemenangan serta memicu perilaku negatif (toxic behavior) seperti saling menyalahkan, menghina, dan tindakan tidak sportif lainnya. Permasalahan ini berdampak pada tingkat kepuasan pengguna dan berpotensi memengaruhi loyalitas pemain terhadap game. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman yang lebih mendalam mengenai persepsi pengguna terhadap pengalaman bermain, khususnya terkait sistem matchmaking dan interaksi sosial dalam game.

Salah satu cara untuk memahami persepsi pengguna adalah dengan menganalisis ulasan yang terdapat pada platform distribusi aplikasi seperti Google Play Store [4]. Ulasan pengguna mencerminkan pengalaman nyata pemain yang mencakup opini positif, negatif, maupun netral terhadap suatu aplikasi [5]. Dalam hal ini, analisis sentimen sebagai bagian dari teknik data mining memungkinkan peneliti untuk mengolah data teks dalam jumlah besar guna mengidentifikasi pola opini yang berkembang di kalangan pengguna. Dengan demikian, analisis sentimen dapat digunakan sebagai alat evaluasi untuk menilai kualitas layanan serta mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki.

Seiring dengan perkembangan teknologi, berbagai metode dalam analisis sentimen telah dikembangkan, salah satunya adalah pendekatan machine learning menggunakan algoritma Logistic Regression [6]. Algoritma ini dikenal memiliki kemampuan yang baik dalam melakukan klasifikasi teks karena dapat memodelkan hubungan antara variabel input dan probabilitas kelas output secara efisien. Dalam konteks penelitian ini, Logistic Regression digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen pengguna ke dalam kategori positif, negatif, dan netral berdasarkan pola bahasa dalam ulasan.

Berbagai penelitian Alengka [7] menunjukkan bahwa analisis sentimen terhadap ulasan pengguna Mobile Legends telah banyak dilakukan menggunakan berbagai algoritma seperti Naïve Bayes, Support Vector Machine (SVM), Random Forest, dan Decision Tree. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SVM seringkali memiliki tingkat akurasi yang tinggi, bahkan mencapai 87% hingga 91% dengan teknik penyeimbangan data seperti SMOTE. Selain itu, Logistic Regression juga terbukti efektif dalam berbagai studi klasifikasi teks dengan tingkat akurasi yang kompetitif [8]. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut lebih berfokus pada perbandingan performa algoritma, sehingga masih kurang menggali secara spesifik konteks pengalaman pengguna dalam bermain game.

Berdasarkan kajian tersebut, terdapat celah penelitian (research gap), yaitu masih terbatasnya penelitian yang secara khusus menganalisis sentimen pengguna terkait pengalaman bermain, terutama pada aspek keadilan sistem matchmaking, dengan menggunakan Logistic Regression sebagai model utama. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya untuk mengkaji lebih dalam pola sentimen pengguna sebagai representasi pengalaman bermain secara nyata.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan analisis sentimen berbasis machine learning dengan algoritma Logistic Regression untuk mengklasifikasikan ulasan pengguna Mobile Legends di Google Play Store. Data ulasan akan diproses melalui tahapan preprocessing, ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF, serta pemodelan klasifikasi untuk menghasilkan kategori sentimen yang akurat. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih objektif mengenai persepsi pengguna terhadap kualitas layanan game.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna Mobile Legends ke dalam kategori positif, negatif, dan netral menggunakan algoritma Logistic Regression, serta mengidentifikasi pola opini pengguna terkait pengalaman bermain. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembang dalam meningkatkan kualitas sistem dan menciptakan pengalaman bermain yang lebih adil dan menyenangkan.



Berdasarkan tujuan tersebut, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa algoritma Logistic Regression mampu mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna secara efektif, serta terdapat kecenderungan dominasi sentimen tertentu yang mencerminkan pengalaman pengguna terhadap sistem matchmaking dalam game Mobile Legends.

## METODOLOGI PENELITIAN

Studi ini mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna game Mobile Legends: Bang Bang yang dikumpulkan dari Google Play Store menggunakan pendekatan penambangan data dengan penekanan pada penambangan teks. Metode ini dipilih karena dapat memproses volume data tidak terstruktur yang sangat besar secara otomatis dan sistematis, sehingga memungkinkan deteksi tren opini pengguna yang lebih menyeluruh [9]. Data yang digunakan berupa ulasan pengguna berbahasa Indonesia yang mencerminkan pengalaman bermain, khususnya terkait fitur permainan dan sistem matchmaking. Proses pengumpulan data dilakukan secara daring melalui teknik web scraping dengan bantuan tools seperti Data Miner atau Instant Data Scraper, dengan tetap memperhatikan etika penelitian yaitu hanya mengambil data publik tanpa informasi pribadi. Data yang diperoleh kemudian diseleksi menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria tertentu, yaitu ulasan berbahasa Indonesia, relevan dengan pengalaman bermain, dan mengandung opini yang jelas. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 300 ulasan yang dianggap mewakili populasi.

Tahapan analisis data dimulai dari proses data cleaning dan preprocessing untuk meningkatkan kualitas data sebelum dilakukan pemodelan. Proses ini meliputi case folding, yaitu mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil; cleaning, yaitu menghapus karakter non-alfabet seperti angka, simbol, dan tanda baca; tokenization untuk memecah mengubah kalimat menjadi kata; stemming, yang menggunakan algoritma bahasa Indonesia untuk mengubah kata-kata menjadi bentuk paling dasar; dan penghapusan stopword, yang menghilangkan kata-kata yang tidak memiliki makna penting [7]. Setelah proses preprocessing, Pendekatan Term Frequency – Inverse Document Frequency (TF-IDF) digunakan untuk menerjemahkan data teks ke dalam representasi numerik. Istilah yang lebih informatif akan memiliki bobot yang lebih besar karena metode ini memberikan bobot pada setiap kata tergantung pada seberapa sering kata tersebut muncul dalam dokumen dan korpus secara keseluruhan [10].

Pemodelan dilakukan menggunakan algoritma Logistic Regression sebagai metode klasifikasi utama. Model ini bekerja dengan memodelkan probabilitas suatu kelas menggunakan fungsi logistik atau sigmoid sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan berikut:

$$P(Y = 1 | X) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n)}}$$

Pada persamaan tersebut,  $P(Y=1|X)$  menunjukkan probabilitas suatu data termasuk ke dalam kelas tertentu, sedangkan  $\beta$  merupakan parameter model dan  $X$  adalah fitur input. Data yang telah diubah menjadi matriks TF-IDF kemudian dibagi menjadi data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20% untuk menghindari overfitting. Proses pelatihan dilakukan dengan mencari parameter optimal yang mampu meminimalkan kesalahan prediksi. Model juga menerapkan regularisasi untuk meningkatkan generalisasi, baik menggunakan L1 (Lasso) maupun L2 (Ridge) [11]. Karena penelitian ini menggunakan tiga kelas sentimen (positif, negatif, dan netral), maka digunakan pendekatan multinomial Logistic Regression.

Akurasi, presisi, recall, dan F1-score termasuk di antara ukuran yang digunakan untuk menilai kinerja klasifikasi model. Distribusi hasil prediksi, termasuk kesalahan klasifikasi antar kelas, juga diperiksa lebih mendalam menggunakan matriks kebingungan. Dengan bantuan pustaka Python, bahasa pemrograman Python digunakan untuk seluruh proses analisis seperti pandas untuk



pengolahan data, Sastrawi untuk stemming, serta scikit-learn untuk pemodelan dan evaluasi [12]. Hasil evaluasi kemudian divisualisasikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi. Dengan tahapan yang sistematis ini, penelitian dapat direplikasi oleh peneliti lain serta memungkinkan pengembangan lebih lanjut menggunakan algoritma atau dataset yang berbeda.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset penelitian ini terdiri dari 1.000 ulasan pengguna aplikasi Mobile Legends: Bang Bang, yang dikumpulkan melalui teknik web scraping di platform Google Playstore. Data yang dikumpulkan dicirikan oleh teks tidak terstruktur dengan varian linguistik yang sangat kompleks, termasuk penggunaan bahasa formal dan informal, akronim, dan kombinasi bahasa asing dan bahasa Indonesia. Distribusi data yang tidak merata 573 data sentimen negatif, 390 data sentimen positif, dan hanya 37 data sentimen netral diperoleh setelah prosedur kategorisasi sentimen berdasarkan peringkat pengguna. Kinerja model klasifikasi secara teoritis sangat dipengaruhi oleh ketidaksesuaian distribusi ini., sebagaimana dijelaskan oleh Kautsar [13] bahwa model pembelajaran mesin sering kali menunjukkan bias yang menguntungkan kelas mayoritas dan kesulitan mengidentifikasi pola pada kelas minoritas.

Untuk meningkatkan kualitas data sebelum pemodelan, langkah-langkah pra-pemrosesan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi case folding, pembersihan data, tokenisasi, penghapusan stopword, dan stemming. Proses ini sangat penting karena kualitas input data sangat menentukan performa model, sebagaimana dikemukakan oleh Pramakrisna et al. [14] bahwa preprocessing merupakan faktor kunci dalam meningkatkan akurasi model pada analisis teks. Pendekatan TF-IDF, yang memberikan bobot lebih besar pada kata-kata yang dianggap signifikan dalam sebuah dokumen, kemudian digunakan untuk mengubah data yang telah dibersihkan menjadi bentuk numerik. Penelitian Lidinillah et al. [15] yang menyatakan bahwa kombinasi TF-IDF dan Regresi Logistik merupakan strategi yang efektif dalam analisis sentimen berbasis teks, konsisten dengan penggunaan TF-IDF dalam penelitian ini.

Terdapat 800 set data untuk pelatihan model dan 200 set data untuk pengujian setelah dataset dibagi menjadi 80% data pelatihan dan 20% data pengujian. Akurasi model Regresi Logistik yang digunakan adalah 0,79, atau 79%. Secara keseluruhan, peringkat ini menunjukkan seberapa baik model tersebut dapat mengkategorikan sentimen ulasan pengguna. Hasil ini konsisten dengan penelitian Pramakrisna et al. [14] yang menyatakan Dalam hal klasifikasi teks, regresi logistik dapat memberikan hasil yang konsisten. Namun, kompleksitas data yang digunakan dalam penelitian ini—data ulasan yang memiliki konteks lebih beragam dan tidak jelas—menjelaskan perbedaan ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dikutip sebelumnya, yang mencapai akurasi di atas 90%. Untuk memberikan ringkasan yang lebih menyeluruh tentang kinerja model, berikut disajikan hasil evaluasi dalam bentuk classification report.

**Tabel 1. Hasil Evaluasi Model Logistic Regression**

Kelas Sentimen	Precision	Recall	F1-Score	Support
<b>Negatif (0)</b>	0.76	0.92	0.83	114
<b>Netral (1)</b>	0.00	0.00	0.00	6
<b>Positif (2)</b>	0.85	0.66	0.75	80
<b>Accuracy</b>			0.79	200

Dengan skor recall 0,92, tabel menunjukkan bahwa model berkinerja sangat baik dalam mengidentifikasi emosi negatif. Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki tingkat kesalahan yang rendah dan dapat mengidentifikasi sebagian besar ulasan yang tidak menguntungkan. Model "belajar" lebih banyak dari pola yang ditemukan dalam kelas negatif karena dominasi data negatif dalam



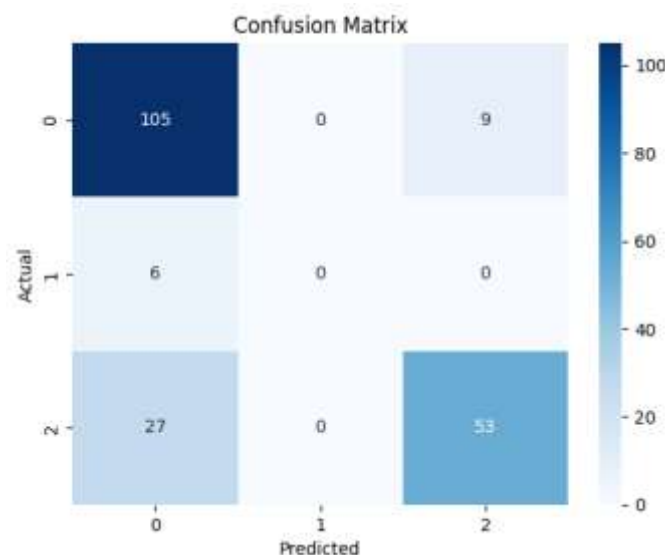
dataset, yang menjelaskan kinerja yang kuat dalam kelas tersebut. Penelitian Bisri et al. [16] model Regresi Logistik biasanya berkinerja lebih baik dalam kelas dengan distribusi data yang lebih luas, yang konsisten dengan temuan ini.

Model tersebut memiliki nilai recall 0,66 dan nilai presisi 0,85 pada kelas emosi positif. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa data positif masih salah dikategorikan sebagai negatif meskipun algoritma tersebut cukup efektif dalam memprediksi suasana hati positif. Fenomena ini menunjukkan bahwa teks ulasan mengandung ambiguitas pengguna, yang seringkali mengandung kombinasi sentimen positif dan negatif dalam satu kalimat. Hal ini diperkuat oleh penelitian Jati et al. [12] yang menyatakan bahwa Logistic Regression memiliki keterbatasan dalam memahami konteks kalimat yang kompleks, terutama jika fitur yang digunakan hanya berbasis frekuensi kata seperti TF-IDF tanpa mempertimbangkan konteks semantik secara mendalam.

Ketidakkampuan model untuk mengklasifikasikan sentimen netral, seperti yang ditunjukkan oleh nilai presisi, recall, dan F1-score sebesar 0, merupakan masalah terburuk dalam penelitian ini. Hal ini menunjukkan bahwa selama fase prediksi, model tidak mampu mengidentifikasi data netral apa pun. Keadaan ini disebabkan oleh ketidakmampuan model untuk mengkategorikan emosi netral di samping jumlah data netral yang sangat terbatas, tetapi juga karena karakteristik sentimen netral yang cenderung ambigu dan tidak memiliki kata kunci yang kuat. Menurut Adi et al. [9], kelas netral seringkali menjadi tantangan dalam analisis sentimen karena tidak memiliki ciri linguistik yang jelas, sehingga sulit dibedakan dari kelas lain menggunakan metode klasifikasi sederhana. Hasil ini diperkuat oleh confusion matrix berikut.

**Tabel 1. Confusion Matrix**

Actual \ Predicted	Negatif	Netral	Positif
Negatif	105	0	9
Netral	6	0	0
Positif	27	0	53



**Gambar 1. Confusion Matrix Model Logistic Regression**

Berdasarkan confusion matrix tersebut, terlihat bahwa model cenderung mengklasifikasikan data hanya ke dalam dua kelas utama, yaitu negatif dan positif, sementara kelas netral diabaikan sepenuhnya. Selain itu, terdapat kesalahan klasifikasi yang cukup signifikan antara sentimen positif dan negatif. Hal ini menunjukkan bahwa model masih kesulitan dalam membedakan konteks

linguistik yang memiliki makna yang mirip. Temuan ini sejalan dengan penelitian Burnama et al. [17] yang menyatakan bahwa algoritma machine learning berbasis linear seperti Logistic Regression memiliki keterbatasan dalam memahami konteks semantik dibandingkan metode berbasis deep learning seperti LSTM atau BERT.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang menggunakan data numerik terstruktur, seperti penelitian Ardilah et al. [18] dan Suhliyyah et al. [8], yang mampu mencapai akurasi di atas 90%, maka terlihat bahwa jenis data memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap performa model. Data teks memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi karena mengandung variasi bahasa, ambiguitas makna, serta ketergantungan konteks yang tidak dapat sepenuhnya ditangkap oleh model linear. Oleh karena itu, hasil akurasi sebesar 79% dalam penelitian ini masih dapat dikategorikan sebagai hasil yang cukup baik dalam konteks analisis sentimen berbasis teks.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa Logistic Regression merupakan algoritma yang cukup efektif untuk analisis sentimen, terutama karena kemudahan implementasi dan interpretasinya. Namun demikian, model ini memiliki keterbatasan dalam menangani data tidak seimbang dan memahami konteks kalimat yang kompleks. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut seperti penerapan teknik balancing data, penggunaan n-gram untuk menangkap konteks kata, serta eksplorasi algoritma yang lebih kompleks agar performa model dapat ditingkatkan secara signifikan.

## KESIMPULAN

Tingkat akurasi sebesar 0,79 ditemukan berdasarkan data analisis sentimen dari 1.000 ulasan pengguna Mobile Legends di Google Play Store menggunakan teknik Regresi Logistik, yang menunjukkan bahwa model tersebut memiliki kemampuan kategorisasi yang cukup tinggi. Dalam hal mengidentifikasi sentimen negatif, model ini unggul dan sentimen positif dengan cukup baik, namun gagal dalam mengklasifikasikan sentimen netral akibat jumlah data yang sangat terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi data yang tidak seimbang sangat memengaruhi performa model. Secara umum, Logistic Regression terbukti efektif digunakan dalam analisis sentimen teks karena memiliki keunggulan dalam kesederhanaan, efisiensi, dan kemudahan interpretasi, namun memiliki kelemahan dalam menangani data tidak seimbang serta keterbatasan dalam memahami konteks bahasa yang kompleks.

Hasil ini menunjukkan bahwa perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk memaksimalkan pengenalan model terhadap semua kelas sentimen, terutama kelas netral, menggunakan pendekatan penyeimbangan data seperti oversampling atau SMOTE. Untuk lebih meningkatkan pemahaman konteks teks, teknik ekstraksi fitur yang lebih canggih seperti word embedding atau n-gram perlu dipertimbangkan. Untuk mendapatkan hasil yang lebih tepat, studi di masa mendatang dapat membandingkan Regresi Logistik dengan algoritma yang berbeda seperti Support Vector Machines, Random Forests, atau Deep Learning. Penambahan jumlah dataset juga sangat disarankan agar hasil analisis menjadi lebih representatif dan mampu menggambarkan sentimen pengguna secara lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Sinaga and C. Jatmoko, "Analisis Sentimen Untuk Mengetahui Kesan Player Game Mobile Legends Menggunakan Naïve Bayes Classifier," in *"Pengembangan Sumber Daya Menuju Masyarakat Madani Berkearifan Lokal*, 2020, pp. 540–547.
- [2] S. Mujilawati and M. A. Ubaydillah, "Analisis Sentimen Berbasis Aspek pada Ulasan Game Mobile Legends dengan Pendekatan Decision Tree untuk Evaluasi Pengalaman Pengguna," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 4, no. 11, pp. 325–333, Dec. 2024.



- [3] F. Herlando, M. Al Aziiz, M. J. Palepa, R. Q. Rohmansa, and J. Teknik Informatika, “Analisis Sentimen Aplikasi Mobile Legends : Bang Bang Menggunakan Latent Dirichlet Allocation,” *J. Tek. Elektro dan Inform.*, vol. 19, no. 1, pp. 1–6, 2024.
- [4] Y. P. Jauhari and S. Maesaroh, “Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Game Mobile Legends di Google Playstore menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier,” *J. Indones.*, vol. 1, no. 11, pp. 1–10, 2022.
- [5] F. Rizal, A. Wijaya, and F. Hasyim, “Analisis Sentimen Masyarakat Indonesia Terhadap Aplikasi TikTok Menggunakan Algoritma Logistic Regression,” *J. homepage AKIRATECH J. Comput. Electr. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 57–65, 2024.
- [6] P. G. Yehova, Jessica, and M. I. Jambak, “Perbandingan Metode Naive Bayes Dan Svm Pada Ulasan Google Playstore Mobile Legends: Bang Bang,” *J. DEVICE*, vol. 14, no. 1, pp. 140–149, 2024.
- [7] S. G. Alengka, J. L. Putra, and T. Setiyorini, “Analisis Sentimen Ulasan Mobile Legend Menggunakan Algoritma Naive Bayes, SVM, Logistic Regression,” *Algoritm. J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 175–185, 2025.
- [8] Suhliyyah, H. H. Handayani, and K. A. Baihaqi, “Implementation of Logistic Regression Algorithm for Classification of Stroke,” *Syntax J. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [9] A. O. K. Adi, F. P. Gusti, and F. Wijaya, “Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Mobile Legends Pada Google Playstore Menggunakan Naive Bayes,” *Semin. Nas. Teknol. Sains*, vol. 4, no. 1, pp. 56–62, 2025.
- [10] H. A. Zikirlah, I. Paula, M. Fazilla, R. Annisa, and L. A. Fitriana, “Perbandingan Kinerja Naive Bayes, Support Vector Machine, dan K-Nearest Neighbor dalam Analisis Sentimen Mobile Legends,” *TAMIKA J. Tugas Akhir Manaj. Inform. Komputerisasi Akunt.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–10, 2025.
- [11] H. Ikram, M. A. Hasibuan, H. Rianda, A. Fahriza, S. Suryadi, and R. Suhendra, “Implementasi Metode Klasifikasi Naive Bayes Pada Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Mobile Legends Di Google Play Store,” *J. Teknol. dan Otomasi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2024.
- [12] T. D. R. Jati, S. Baco, and N. P. Husain, “Penerapan Algoritma Naive Bayes Pada Analisis Sentimen Pengguna Game Mobile Legends Di Google Play Store,” *J. Ilmu Komput. Dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 208–214, 2025.
- [13] M. F. Al Kautsar, “Analisis sentimen ulasan aplikasi recharge di google play store menggunakan model word2vec skip-gram dan long short-term memory dengan optimasi hyperparameter tree-structured parzen estimator,” UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2025.
- [14] F. D. Pramakrisna, F. D. Adhinata, and N. A. F. Tanjung, “Aplikasi Klasifikasi SMS Berbasis Web Menggunakan Algoritma Logistic Regression,” *Komikus*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2023.
- [15] E. R. Lidinillah, T. Rohana, and A. R. Juwita, “Analisis sentimen twitter terhadap steam menggunakan algoritma logistic regression dan support vector machine,” *TEKNOSAINS J. Sains Teknol. dan Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 154–164, 2023.
- [16] N. F. Basri and E. Utami, “Application of Word2Vec and LSTM Models in Sentiment Analysis of Mobile Legends User Reviews,” *J. Sist.*, vol. 14, no. 2, pp. 1–13, 2025.
- [17] Z. Y. Burnama, M. A. Rosid, and N. L. Azizah, “Sentiment Analysis on YouTube Comments in MPL Season 13 Tournament Using Ensemble Machine Learning Method,” *TeKa Oct.*, vol. 14, no. 2, pp. 1–14, 2024.
- [18] N. Ardilah, R. Anisa, A. Nurseha, and F. A. A. Jauharudin, “Implementasi Metode Yanbu’a Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Baca Al-Qur’an di SMP Negeri 2 Jalancagak,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 7, no. 3, 2023.

