

STUDI ALGORITMA NEURAL NETWORK DALAM KLASIFIKASI SENTIMEN PENGGUNA SHOPEE: PENINGKATAN AKURASI MODEL

Zahratul Jannah^{1*}, Rudi Kurniawan², Saeful Anwar³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, STTMIK IKMI Cirebon; alamat; Jl. Perjuangan No.10B, Karyamulya, Kec. Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat 45135 telp/Fax: (0231) 490480

Received: 23 Januari 2025

Accepted: 10 Maret 2025

Published: 14 April 2025

Keywords:

Neural Network; Sentiment Analysis; Shopee user satisfaction

Corespondent Email:

raazahra1107@gmail.com

Abstrak. Kemajuan teknologi dan pertumbuhan e-commerce telah menghasilkan data sentimen pengguna dalam jumlah besar, yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Shopee merupakan platform e-commerce di Indonesia yang memungkinkan pengguna untuk membeli dan menjual berbagai produk secara online. Melalui aplikasi Shopee, pengguna bisa menemukan beragam produk mulai dari pakaian, elektronik, kosmetik, kebutuhan rumah tangga, hingga makanan. Namun pada analisis data sentimen sering kali terkendala oleh kompleksitas data dan rendahnya akurasi model konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dalam pengguna aplikasi Shopee dengan menerapkan algoritma Neural Network. Evaluasi sentimen pengguna aplikasi penting bagi perusahaan e-commerce, seperti Shopee, karena memberikan gambaran mengenai kepuasan dan pengalaman pengguna terhadap layanan yang ditawarkan. Dalam penelitian ini, algoritma Neural Network digunakan untuk memproses data sentimen dengan mengoptimalkan parameter untuk meningkatkan parameter optimal, termasuk nilai K terbaik yang dapat meningkatkan kinerja model. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa pada nilai K terbaik adalah 2, dengan akurasi model mencapai 95,08%. Untuk mengukur efektivitas lebih lanjut, nilai recall dan precision dihitung untuk kategori positif dan negatif. Hasil recall untuk sentimen positif mencapai 98,77%, sementara untuk sentimen negatif sebesar 93,33%. Selain itu, precision untuk kategori positif sebesar 93,73% dan untuk negatif sebesar 96,55%. Berdasarkan pengukuran ini, diperoleh nilai F1 score sebesar 95,55% yang menunjukkan tingkat akurasi dalam analisis data sentimen.

Abstract. Advances in technology and the growth of e-commerce have generated a large amount of user sentiment data, which can be leveraged to improve user experience. Shopee is an e-commerce platform in Indonesia that allows users to buy and sell various products online. Through the Shopee app, users can find a variety of products ranging from clothing, electronics, cosmetics, household needs, to food. However, sentiment data analysis is often constrained by data complexity and the low accuracy of conventional models. This research aims to improve accuracy in Shopee app users by applying Neural Network algorithm. Evaluation of application user sentiment is important for e-commerce companies, such as Shopee, because it provides an overview of user satisfaction and experience with the services offered. In this research, the Neural Network algorithm is used to process sentiment data by optimizing parameters to improve the optimal parameters, including the best K value that can improve model performance. Experimental results show that the best K value is 2, with model accuracy reaching 95.08%. To further measure effectiveness, recall and precision values were calculated for positive

and negative categories. The recall result for positive sentiment reached 98.77%, while for negative sentiment it was 93.33%. In addition, the precision for the positive category was 93.73% and for the negative category was 93.33%.

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia pengguna e-commerce berkembang pesat seiring perilaku konsumen dengan semakin banyaknya orang yang melakukan pembelian secara online [1]. Menurut laporan We Are Social, sekitar 178,9 juta orang Indonesia telah terlibat dalam belanja online dari awal tahun 2022 hingga akhir 2023 [2]. Dalam era digital yang semakin maju, analisis sentimen menjadi salah satu komponen penting dalam memahami opini pengguna terhadap suatu produk atau layanan [3]. Aplikasi e-commerce seperti Shopee terus berkembang dan menjadi salah satu platform yang popular di Indonesia, dengan jutaan ulasan dari pengguna yang berinteraksi setiap hari. Ulasan-ulasan ini mengandung informasi yang sangat berharga mengenai tingkat kepuasaan dan pengalaman pengguna [4]. Namun, karena data ulasan yang tersedia sangat besar, pengolahan manual untuk menganalisis sentimen pengguna tidak efisien dan memerlukan pendekatan berbasis teknologi. Analisis sentimen menggunakan Teknik machine learning telah menjadi solusi untuk memahami pola dalam data teks secara otomatis [5]. Dengan adanya teknologi ini, model dapat memprediksi apakah suatu ulasan atau komentar pengguna mengandung sentimen positif atau negatif [6]. Salah satu algoritma machine learning yang semakin popular dalam menganalisis data teks adalah Neural Network [7]. Neural Network yang awalnya dikembangkan untuk pemrosesan gambar, terbukti efektif dalam memproses data teks melalui Teknik embedding yang mengubah teks menjadi representasi numerik [8]. Pada penelitian ini, algoritma Neural Network diterapkan untuk meningkatkan akurasi dalam pengklasifikasian sentimen data kepuasan pengguna aplikasi Shopee [9]. Neural Network menawarkan keuntungan dalam menangkap pola-pola lokal dalam data teks, seperti frase atau kata-kata penting yang menentukan sentimen, yang sulit ditangkap oleh model tradisional seperti Naïve Bayes atau Support Vector Machine (SVM) [10]. Perkembangan

pesat di bidang Informatika telah menghasilkan transformasi yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk teknologi, bisnis, dan pendidikan [11]. Inovasi dalam teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong efisiensi operasional, meningkatkan aksesibilitas informasi, serta memperluas jangkauan pasar secara global. Dalam konteks bisnis, e-commerce telah menjadi salah satu pendorong utama pertumbuhan ekonomi digital, mengubah cara konsumen berinteraksi dengan produk dan layanan [12]. Aplikasi seperti Shopee tidak hanya menyediakan platform untuk transaksi jual beli, tetapi juga mengumpulkan data berharga terkait sentimen dan kepuasan pengguna. Hal ini menciptakan kebutuhan mendesak untuk menganalisis data sentimen guna memahami pengalaman pelanggan secara lebih mendalam. Dalam literatur terkini, penerapan teknik pembelajaran mesin, khususnya algoritma Neural Network, telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan akurasi analisis sentimen, membantu bisnis dalam merespons kebutuhan konsumen dengan lebih tepat [13]. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma Neural Network dalam analisis sentimen untuk meningkatkan kepuasan pengguna aplikasi Shopee, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan strategi bisnis yang lebih efektif di era digital saat ini [14].

Pada penelitian Algoritma Neural Network untuk peningkatan model klasifikasi pada data sentimen kepuasan pengguna aplikasi Shopee dengan data sentimen yang tidak memadai atau kurang representatif dapat mempengaruhi hasil akurasi model. Data yang diambil dari ulasan pengguna di aplikasi Shopee mungkin memiliki bias tertentu atau jumlahnya terbatas, sehingga sulit mewakili seluruh populasi pengguna. Data yang terlalu bervariasi dalam gaya bahasa atau berisikan bahasa informal dapat menyulitkan model untuk mengenali pola sentimen secara akurat. Bahasa yang digunakan dalam ulasan sering kali informal dan mengandung

singkatan, emotikon, atau bahasa slang, yang memerlukan pra-pemrosesan khusus agar dapat dipahami oleh model Neural Network. Proses pra-pemrosesan ini memerlukan Teknik yang tepat, seperti stopword, stemming, dan filter kata-kata yang tidak relevan, untuk memastikan data bersih dan relevan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa analisis sentimen dalam kontek aplikasi e-commerce, khususnya menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dan pendekatan tradisional lainnya, telah banyak dieksplorasi. Sebagai contoh, penelitian oleh [15] menunjukkan bahwa penggunaan CNN untuk analisis sentimen pada produk apparel dapat meningkatkan akurasi, tetapi penelitian ini masih terbatas pada kategori produk tertentu dan tidak mempertimbangkan aspek multimodal data. Selanjutnya, [16] menemukan bahwa analisis sentimen berbasis CNN dapat memberikan wawasan yang berharga, tetapi kurang mengeksplorasi variabel yang mempengaruhi kepuasan pengguna secara lebih mendalam. Dalam kajian terbaru, [16] menunjukkan pentingnya optimasi hiperparameter dalam meningkatkan performa model, namun penelitian ini masih berfokus pada teknik konvensional dan belum menerapkan algoritma Neural Network secara menyeluruh untuk analisis sentimen di platform e-commerce. Temuan dari [17] penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun ada kemajuan, masih terdapat peluang untuk mengeksplorasi potensi algoritma Neural Network dalam konteks analisis sentimen yang lebih komprehensif dan mengidentifikasi faktor-faktor yang lebih luas yang mempengaruhi kepuasan pengguna.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan model klasifikasi analisis sentimen terhadap data kepuasan pengguna aplikasi Shopee melalui penerapan algoritma Neural Network [18]. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat menghasilkan model yang lebih efektif dalam mengidentifikasi dan menginterpretasikan sentimen pengguna dari ulasan yang diberikan [14]. Kontribusi yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan wawasan baru tentang cara meningkatkan metrik kepuasan pengguna di platform e-commerce dengan menggunakan teknik analisis yang lebih maju [19]. Manfaat praktis dari penelitian ini meliputi peningkatan

kualitas layanan dan pengalaman pengguna di aplikasi Shopee, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada loyalitas pelanggan dan peningkatan Penjualan [20]. Hasil dari penelitian ini juga dapat digunakan oleh pemangku kepentingan di bidang e-commerce untuk mengambil keputusan yang lebih tepat berdasarkan analisis sentimen yang akurat, sehingga dapat meningkatkan daya saing mereka di pasar yang semakin kompetitif [21].

Dalam penelitian ini mencakup Langkah-langkah terstruktur untuk mengimplementasikan algoritma Neural Network guna meningkatkan model klasifikasi dalam menganalisis data sentimen dari ulasan kepuasan pengguna aplikasi Shopee. Pendekatan ini melibatkan serangkaian tahap, mulai dari pengumpulan data hingga evaluasi hasil, dengan focus pada penggunaan Teknik machine learning yang tepat untuk mencapai hasil yang diinginkan [17]. Setelah melalui seluruh proses, penelitian akan menarik kesimpulan berdasarkan hasil evaluasi dan perbandingan model. Rekomendasi juga akan diberikan mengenai bagaimana implementasi Neural Network dapat dioptimalkan lebih lanjut, serta potensi pengembangan untuk penelitian di masa mendatang. Dengan pendekatan ini, diharapkan algoritma Neural Network dapat memberikan peningkatan akurasi dalam klasifikasi sentimen data kepuasaan pengguna aplikasi Shopee, serta menjadi kontribusi yang signifikan dalam penerapan machine learning untuk analisis data teks.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Neural Network dalam Analisis Sentimen. Neural Network adalah algoritma machine learning yang dirancang untuk meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola dan hubungan dalam data. Dalam analisis sentimen, Neural Network mampu memproses data teks dengan lebih efektif melalui teknik embedding, yang mengubah teks menjadi representasi numerik [8]. Keunggulannya terletak pada kemampuannya menangkap pola-pola lokal dalam data, seperti frasa atau kata-kata yang menentukan sentimen, yang sering sulit ditangkap oleh algoritma tradisional seperti Naïve Bayes dan SVM [10].

B. Analisis Sentimen dan Kepuasan Pengguna. Dalam konteks e-commerce, analisis

sentimen digunakan untuk memahami tingkat kepuasan pengguna dari ulasan produk atau layanan. Ulasan ini berperan penting dalam memberikan wawasan terhadap pengalaman pengguna dan dapat digunakan untuk meningkatkan strategi bisnis [1].

C. Pra-pemrosesan Data Teks

Proses pra-pemrosesan data merupakan langkah penting dalam analisis sentimen untuk memastikan data yang digunakan bersih dan relevan. Teknik-teknik yang umum digunakan meliputi tokenisasi, stopword removal, stemming, dan normalisasi teks, yang bertujuan untuk mengurangi variasi bahasa dalam data ulasan [8]. Bahasa informal, singkatan, dan emotikon yang sering muncul dalam ulasan e-commerce seperti Shopee membutuhkan prapemrosesan khusus untuk meningkatkan akurasi model Neural Network.

3. METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian ini dengan menggunakan metode kuantitatif, mencoba untuk mengimplementasikan analisis kepuasaan pengguna aplikasi Shopee dengan menggunakan algoritma Neural Network. Dengan tahapan **1. Pengumpulan Data**, **2. Teks proses** (Operator *Read CSV*, Operator *Select Attribute*, Operator *Set Role*, Operator *Nominal to Text*, Operator *Process Documents from Data*(Operator *Transform Cases*, Operator *Tokenize*, Operator *Filter Tokens by Length*, Operator *Stopwords*, Operator *Stem*)), **3. Data Mining** (Operator K-Means, Operator Split Data ,Operator Neural Net, Operator Apply Model, Operator Performance), **4. interpretasi**.

Pada tahap metode penelitian ini dijelaskan sebagai berikut :

3.1. Pengumpulan Data

Data yang didapat mencakup berbagai jenis data yang relevan pada data sentimen yang dapat dari ulasan pengguna aplikasi Shopee. Kemudian dengan jumlah dataset dan isi dataset pada tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Jumlah dataset dan isi dataset

No	Isi
1	Jadi Dataset
2	Atribut

(Total Maka | Score | Akhir | Content)

3.2 Teks Proses

Pada teks proses ini, dimana jumlah dataset di proses pada RapidMiner AI Studio melalui tahapan operator sebagai berikut:

1. Operator Read CSV

Ada banyak cara untuk import data ke RapidMiner AI Studio, salah satunya menggunakan operator “Read”. Pada gambar data Ulasan Pengguna Aplikasi Shopee diatas dengan file menggunakan format csv.

2. Operator Select Attribute

Operator select attribute berguna untuk memilih data yang akan digunakan dalam pemrosesan data.

3. Operator Set Role

Operator set role untuk memberikan pemahaman visual tentang alur kerja, tanggung jawab, dan interaksi operator dengan komponen lainnya dalam sistem.

4. Operator Nominal to Text

Operator Nominal to Text berguna untuk mengubah tipe data atribut nominal menjadi teks.

5. Operator Process Documents from data

Operator Process documents from data digunakan untuk memproses teks mentah atau data berbasis teks yang terdapat dalam atribut dataset.

3.3 Data Mining

Pada proses data mining meliputi operator sebagai berikut:

1. Operator K-Means

Operator K-Means berguna untuk melakukan clustering (pengelompokan) pada data tanpa label (unsupervised learning).

2. Operator Split Data

Pada operator split data sering digunakan untuk membagi data training dan data testing.

3. Operator Neural Net

Operator neural net adalah komponen atau fungsi dalam jaringan saraf tiruan (neural network), operator ini biasanya mencakup operasi seperti perkalian matriks, aktivasi, normalisasi, dan propagasi balik (Backpropagation).

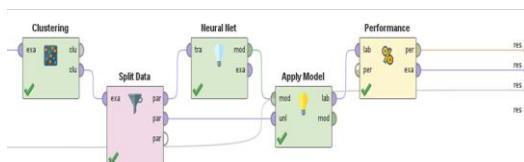
4. Operator Apply Model

Operator apply model ini adalah proses dalam implementasi jaringan saraf tiruan (neural network) di mana model yang telah dilatih (trained model) diterapkan pada data baru untuk menghasilkan prediksi atau output.

5. Operator performance

pada operator performance. Operator performance ini adalah proses dalam evaluasi model machine learning yang digunakan untuk mengukur kinerja atau kemampuan model.

Dengan menggunakan model algoritma Neural Network, dengan operator K-Means, operator Split data, operator Neural Net, operator Apply model dan operator Performance. Pada Gambar 3.3 sebagai berikut.



Gambar 3.3 model Algoritma Neural Net

3.3.1 Rumus Matematika. (Math formula.)

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa metrik evaluasi seperti akurasi, precision, recall, dan F-1 Score. Berikut adalah ruus-rumus beserta penjelasannya.

$$\text{Akurasi} = \frac{(TP+TN)}{(TP+FP+FN+TN)} \times 100\% \quad (1)$$

Rumus yang digunakan dalam menghitung accuracy untuk memprediksi benar (negatif dan positif) keseluruhan data.

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

Rumus yang digunakan dalam menghitung Precision untuk memprediksi benar posisif dan dibandingkan dengan seluruh hasil yang diprediksi positif.

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

Rumus yang digunakan dalam menghitung recall untuk memprediksi benar positif dan dibandingkan dengan seluruh hasil yang diprediksi

$$\text{F1-Score} = \frac{(2 \times (Recall \times Precision))}{((Recall+Precision))} \times 100\% \quad (4)$$

Rumus yang digunakan dalam metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur kinerja model, terutama ketika ada ketidakseimbangan antara jumlah data dalam setiap kelas. F1-Score merupakan rata-rata harmonic dari precision dan recall

3.4 Interpretasi

Interpretasi/evaluation penelitian ini diperoleh dari analisis dataset yang diambil dari Kaggle dengan menerapkan metode Neural Networks untuk mengevaluasi sentimen kepuasan pengguna aplikasi Shopee.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil performance tentang analisis sentimen ulasan pengguna aplikasi Shopee menggunakan algoritma Neural Network diperoleh hasil akurasi 95,08% dalam menentukan analisis sentimen ulasan kepuasaan pengguna aplikasi Shopee memiliki precision sebesar 93,75% dan recall sebesar 96,77%. Penjelasan Tabel 4. 28 sebagai berikut. True Positive (TP) : 30, True Negatif (TN) : 28, True Negatif (TF) : 2, dan False Negatif (FN) : 1. Positif dan negatif adalah hasil prediksi dari program. Apabila diawali dengan True maka prediksi tersebut benar dan apabila diawali dengan false maka prediksi tersebut adalah salah. Dapat dilihat pada Gambar 4. 3 sebagai berikut.

	True Cluster_0 (Negatif)	True Cluster_1 (Positif)	Class Precision
Pred Class_0	50	2	93,75%
Pred Class_1	1	28	96,55%
Class actual	98,77%	98,33%	

Gambar 4.3 Confusion Matrix Analisa Akurasi

Dapat diinterpretasikan bahwa model klasifikasi menggunakan algoritma Neural Networks sebagai berikut:

a. Akurasi Model: 95,08%, yang menunjukkan bahwa model memiliki tingkat keakuratan yang sangat tinggi.

b. Recall:

Sentimen Positif: 98,77%

Sentimen Negatif: 93,33%

c. Precision:

Sentimen Positif: 93,75%

Sentimen Negatif: 96,55%

d. F1-Score: 95,55

Hasil ini menunjukkan bahwa model Neural Networks sangat efektif dalam menangkap pola sentimen pengguna aplikasi Shopee dan memberikan performa klasifikasi yang optimal.

Hasil akurasi menunjukkan rasio prediksi yang benar dengan keseluruhan data sebesar 95,08%. Hasil class recall true cluster_0 menunjukkan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan data yang benar positif sebesar 98,77%. Hasil class recall true cluster_1 menunjukkan rasio prediksi benar negatif dibandingkan dengan keseluruhan data yang benar negatif sebesar 93,33%. Hasil class precision Pred cluster_0 menunjukkan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi benar positif sebesar 93,75%. Hasil class precision Pred Cluster_1 menunjukkan rasio prediksi benar negatif dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi benar negatif sebesar 96,55%.

Pada penelitian Rahmadanty bertentangan dengan penelitian karna model yang digunakan dengan skenario K-Fold Cross Validation dengan nilai $k = 2, 4, 5, 8, 10$, dengan jumlah data sebanyak 800. Diperoleh hasil confusion matrix tertinggi tingkat akurasi diperoleh sebesar 96%, nilai presisi yang menyertai 98% dan nilai recall yang menyertai 97% pada 10-Fold Cross Validation langkah uji keempat [22].

Pada penelitian Firdaus bertentangan dengan penelitian karna model yang digunakan algoritma Naïve Bayes dengan data uji adalah 88%. Angka akurasi ini lebih rendah dibandingkan akurasi tertinggi model pada data latih yang mencapai 97%. Penurunan akurasi ini mengindikasikan bahwa model Naïve Bayes memiliki tantangan dalam menggeneralisasi pola dari data latih ke data uji, dan perlu perhatian lebih lanjut untuk meningkatkan kinerjanya pada data uji [23].

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil algoritma neural networks untuk meningkatkan model akurasi dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi pada data kepuasaan pengguna aplikasi Shopee telah diperoleh hasilnya dari pengklasifikasian pada analisis data sentimen untuk meningkatkan model akurasi pada kepuasaan pengguna aplikasi Shopee menggunakan metode neural network diperoleh akurasi sebesar 95,08%. Sementara untuk hasil recall sentimen positif sebesar 98,77% dan recall sentimen negatif sebesar 93,33%, Dan hasil precession positif sebesar 93,75% dan precession negatif sebesar 96,55%. Kemudian dengan menghitung F1-

Score terdapat sebesar 95,55%. Hal ini menunjukkan bahwa eksperimen yang dilakukan dengan mendapatkan hasil akurasi sebesar 95,08%, kelebihan dan kekurangannya, serta kemungkinan pengembangan selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada:

1. Kepada Pembimbing
Bapak Rudi Kurniawan,M.T dan Bapak Yudhistira Arie Wijaya,M.kom atas bimbingan, arahan, dan masukan berharga selama proses penelitian ini berlangsung.
2. Institusi atau Universitas
STMIK IKMI CIREBON, yang telah menyediakan fasilitas dan sumber daya yang mendukung terlaksananya penelitian ini.
3. Keluarga dan Teman
Kepada keluarga dan teman-teman yang telah memberikan doa, dukungan moral, dan motivasi yang tak ternilai selama proses ini berlangsung.
4. Responden dan Pihak Terkait
Kepada semua responden dan pihak terkait yang telah memberikan data serta informasi yang sangat diperlukan untuk keberhasilan penelitian ini.Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.
5. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)
Kepada Jurnal JITET dan pihak yang terkait pada rumah publish jurnal. Penulis mengucapkan terima kasih.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang analisis sentimen dan aplikasi e-commerce.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. L. P. Indiani and S. N. S. Febriandari, "Key antecedents of consumer purchasing behaviour in emerging online retail market,"

- Cogent Bus. Manag.*, vol. 8, no. 1, p. 1978370, Jan. 2021, doi: 10.1080/23311975.2021.1978370.
- [2] T. Thamrin, S. Stevy, T. Linda, and L. Sembiring, "Investigating the Online Shopping Pattern for Beauty Brands Most Liked by Indonesian Women," *Front. Bus. Econ.*, vol. 1, no. 1, pp. 24–34, 2022, doi: 10.56225/finbe.v1i1.82.
- [3] M. Melia, B. Irawan, and O. Nurdianwan, "Analisis Sentimen Terhadap Pengguna Gojek Dan Grab Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Random Forest," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 5, pp. 3614–3618, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i5.7694.
- [4] H. Al Azies, F. A. Rohmatullah, H. B. Rochmanto, and D. P. Isnarwaty, "Towards Optimization: a Data-Driven Approach Using K-Medoids Clustering Algorithm for Regional Education Quality Assessment," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4862.
- [5] T. Karista, "OPTIMALISASI PELAYANAN SISTEM APLIKASI KEPUASAN PENERIMAAN ANGGOTA KEPOLISIAN (SILAK-PAK) DALAM REKRUTMEN BINTARA POLRI DI WILAYAH HUKUM POLDA NUSA TENGGARA BARAT OPTIMIZATION OF POLICE RECRUITMENT SATISFACTION APPLICATION SYSTEM (SILAK-PAK) SERVICES," vol. 1, no. 3, pp. 275–297, 2023.
- [6] G. Lindgaard and C. Dudek, "What is this evasive beast we call user satisfaction?," *Interact. Comput.*, vol. 15, pp. 429–452, Jun. 2003, doi: 10.1016/S0953-5438(02)00063-2.
- [7] B. K. R., A. C., B. Orlando, and L. Parameswaran, "An Algorithm for Text Prediction Using Neural Networks BT - Computational Vision and Bio Inspired Computing," D. J. Hemanth and S. Smys, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 186–192.
- [8] D. Rika Widianti, "E-COMMERCE CUSTOMER SATISFACTION ANALYSIS ON MICROBLOGS," *AT-TAWASSUTH J. Ekon. Islam*, vol. VIII, no. I, pp. 1–19, 2023.
- [9] F. Fersellia, E. Utami, and A. Yaqin, "Sentiment Analysis of Shopee Food Application User Satisfaction Using the C4.5 Decision Tree Method," *Sinkron*, vol. 8, no. 3, pp. 1554–1563, 2023, doi: 10.33395/sinkron.v8i3.12531.
- [10] G. Goyal and V. Gupta, "A Deep Learning based hybrid model for improving accuracy of sentiment analysis," *Proc. - 2022 5th Int. Conf. Comput. Intell. Commun. Technol. CCICT 2022*, no. October, pp. 204–209, 2022, doi: 10.1109/CCiCT56684.2022.00047.
- [11] S. Katsko, "Transformation of the university course ‘Informatics,’" *Actual Probl. Educ.*, pp. 180–185, Mar. 2022, doi: 10.33764/2618-8031-2022-1-180-185.
- [12] R. Sihombing, N. Rumapea, J. Tarigan, F. Pandi, and F. Sinaga, "Evaluasi Usability Aplikasi Shopee pada Proses Pembelian Online Dengan Metode User Centered Design," *J. SIFO Mikroskil*, vol. 24, pp. 81–94, Oct. 2023, doi: 10.55601/jsm.v24i2.1023.
- [13] A. Thakkar, A. Agarwal, D. Mungra, and K. Chaudhari, "Improving the Performance of Sentiment Analysis Using Enhanced Preprocessing Technique and Artificial Neural Network," *IEEE Trans. Affect. Comput.*, vol. PP, Sep. 2022, doi: 10.1109/TAFFC.2022.3206891.
- [14] I. S. K. Idris, Y. A. Mustofa, and I. A. Salihi, "Analisis Sentimen Terhadap Penggunaan Aplikasi Shopee Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 32–35, 2023, doi: 10.37905/jjeee.v5i1.16830.
- [15] H. Nababan, I. Kelana Jaya, S. Manurung, and H. Artikel, "Analisis Sentimen Produk Penjualan Shopee Pada Pengguna Twitter Menggunakan Metode K-Means," *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 137–142, 2023, [Online]. Available: <http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/methosisfo>
- [16] M. Kalaiarasu and C. Ranjeeth Kumar, "Sentiment Analysis using Improved Novel Convolutional Neural Network (SNCNN)," *Int. J. Comput. Commun. Control*, vol. 17, no. 2, 2022, doi: 10.15837/ijccc.2022.2.4351.
- [17] F. A. Khatami, B. Irawan, S. Si, and C. Setianingsih, "Analisis Sentimen Terhadap Review Aplikasi Layanan E-Commerce Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Sentiment Analysis of E-Commerce Application Reviews Using the Convolutional Neural Network Method," *e-Proceeding Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 4559–4566, 2020, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/12305>
- [18] A. A. Achmad, K. Iin, and Y. Iska, "Analisis Klasifikasi Sentimen Berbasis Topik pada

- Ulasan Layanan Dana dan Sakuku dengan Convolutional Neural Network,” *Inf. (Jurnal Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 15, no. 2, pp. 225–236, 2023, doi: 10.37424/informasi.v15i2.267.
- [19] I. Sundari and E. L. Hadisaputro, “Implementasi Servqual dan Importance Performance Analysis Terhadap Tingkat Kepuasan Pelanggan pada Aplikasi Shopee Indonesia,” *J. Sos. Teknol.*, vol. 2, no. 4, pp. 330–341, 2022, doi: 10.59188/jurnalsostech.v2i4.323.
- [20] N. Legiawati, T. I. Hermanto, and Y. R. Ramadhan, “Analisis Sentimen Opini Pengguna Twitter Terhadap Perusahaan Jasa Ekspedisi Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Berbasis PSO,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 4, p. 930, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4629.
- [21] R. C. Rivaldi, T. D. Wismarini, J. T. Lomba, and J. Semarang, “Analisis Sentimen Pada Ulasan Produk Dengan Metode Natural Language Processing (NLP) (Studi Kasus Zalika Store 88 Shopee),” vol. 17, no. 1, pp. 120–128, 2024.
- [22] R. A. Rahmadanty, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, and U. M. Jember, “ANALISIS SENTIMEN ULASAN CUSTOMER TERHADAP METODE NAÏVE BAYES (Studi Kasus : Marketplace Tokopedia) METODE NAÏVE BAYES (Studi Kasus : Marketplace Tokopedia),” 2024.
- [23] M. R. Firdaus, N. Rahaningsih, and R. D. Dana, “Analisis Sentimen Aplikasi Shopee di Goole Play Store Menggunakan Klasifikasi Algoritma Naïve Bayes,” *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 6, no. 1, pp. 228–237, 2024.