

Analisis Data Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Shopee di Google Play Store dengan Klasifikasi Algoritma Naïve Bayes

Wartumi^{1*}, Rudi Kurniawan², Yudhistira Arie Wijaya³

¹ Program Studi Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

² Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, STMIK IKMI Cirebon

³ Program Studi Sistem Informasi, STMIK IKMI Cirebon

*Email: wartumi303@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini fokus pada analisis data sentimen pengguna aplikasi e-commerce Shopee menggunakan metode Algoritma Naïve Bayes. Dari 1000 dataset yang diperoleh dari web scraping, ulasan-ulasan dianalisis untuk mengklasifikasikan sentimen menjadi positif atau negatif. Dengan rasio 80% data latih dan 20% data uji, model yang dikembangkan mencapai akurasi sebesar 95,5%. Hasil klasifikasi menunjukkan precision 86,76%, recall 1%, dan f1-score 92,91%. Meskipun recall rendah, akurasi yang tinggi menunjukkan bahwa model memiliki kinerja yang baik dalam memprediksi data sentimen. Rekomendasi dapat diberikan kepada pengembang Shopee untuk meningkatkan kepuasan pelanggan berdasarkan analisis data sentimen ini.

Kata kunci: Analisis data sentimen, Aplikasi Shopee, Algoritma Naïve Bayes

Abstract

This research focuses on analyzing sentiment data from users of the Shopee e-commerce application using the Naïve Bayes Algorithm method. From 1000 datasets obtained from web scraping, reviews were analyzed to classify sentiment into positive or negative. With a ratio of 80% training data and 20% test data, the model developed achieved an accuracy of 95.5%. The classification results show precision 86.76%, recall 1%, and f1-score 92.91%. Even though the recall is low, the high accuracy shows that the model has good performance in predicting sentiment data. Recommendations can be provided to Shopee developers to improve customer satisfaction based on this sentiment data analysis.

Keywords: Sentiment data analysis, Shopee application, Naïve Bayes algorithm

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat dalam beberapa tahun terakhir telah membawa dampak signifikan terhadap kehidupan masyarakat. Salah satu aspek yang mendapat manfaat besar dari kemajuan teknologi adalah kemudahan akses informasi dan kemungkinan untuk berbelanja secara online. Seiring dengan pertumbuhan toko online, aplikasi e-commerce seperti Shopee menjadi salah satu solusi yang memberikan kemudahan bagi masyarakat untuk mengakses berbagai produk dari berbagai penjual dengan cepat dan efisien. (Farras and Christin, 2021)

Meskipun toko online memberikan banyak kemudahan, terdapat sejumlah masalah yang mungkin dihadapi oleh konsumen, seperti ketidaksesuaian antara gambar produk dan barang yang diterima, kualitas produk yang tidak

sesuai harapan, dan proses klaim yang tidak selalu merespons positif dari penjual. (Permana and Saepudin, 2023) Oleh karena itu, penting untuk memahami sentimen dan ulasan pengguna terkait dengan aplikasi e-commerce seperti Shopee untuk dapat meningkatkan kualitas layanan, produk, dan kepuasan pelanggan. (Limbong, 2022)

Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Algoritma Naïve Bayes, sebuah algoritma klasifikasi sederhana yang telah terbukti efektif dalam berbagai konteks, termasuk analisis data sentimen. (Sari, 2022) Dengan memanfaatkan metode ini, penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan ulasan pengguna Shopee berdasarkan sentimen positif, dan negatif, serta untuk mengidentifikasi nilai accuracy, precision, recall, dan f1-score.

Algoritma Naïve Bayes adalah algoritma klasifikasi sederhana yang mana menghitung sekumpulan probabilitas dengan cara menjumlahkan dan mengkombinasikan nilai dari dataset yang diberikan. (Sari & Hayuningtyas, 2019) Metode Algoritma Naïve Bayes akan digunakan pada penelitian ini dalam proses klasifikasi Ulasan Aplikasi Shopee. Dari berbagai referensi, Klasifikasi Algoritma Naïve Bayes lebih banyak disukai dikarenakan kesederhanaannya dan juga kecepatannya. (Putri et al., 2022)

Melalui analisis data sentimen, diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi kepada pengembang aplikasi Shopee untuk meningkatkan fitur, pelayanan, dan produk.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada pemahaman sentimen pengguna terhadap aplikasi Shopee, tetapi juga memberikan dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam meningkatkan pengalaman belanja online dan kepuasan pelanggan di era teknologi yang terus berkembang pesat.

TINJAUAN PUSTAKA

Text mining adalah proses ekstraksi informasi bermakna dari teks yang tidak terstruktur. Melalui teknik-teknik ini, data teks dapat diubah menjadi informasi yang dapat dipahami dan dianalisis lebih lanjut. (Agustina, Subanti and Zukhronah, 2021) Dalam konteks analisis ulasan produk di Shopee, text mining memainkan peran penting dalam mengidentifikasi pola, tren, dan sentimen dari ulasan pengguna.

Klasifikasi adalah salah satu teknik dari machine learning yang mengategorikan data ke dalam kelompok atau kelas berdasarkan atribut atau karakteristik tertentu. (Wijaya, 2023) Dalam penelitian ini, klasifikasi digunakan untuk mengategorikan ulasan pengguna Shopee ke dalam kategori sentimen: positif, dan negatif.

Algoritma Naïve Bayes adalah pendekatan klasifikasi probabilitas berbasis teorema Bayes dengan asumsi independensi antar fitur. Keuntungannya termasuk kecepatan dan keefisienannya dalam mengklasifikasikan data teks. Dalam penelitian ini, Algoritma Naïve Bayes digunakan untuk klasifikasi ulasan pengguna Shopee berdasarkan sentimen. (Sari and Hayuningtyas, 2019)

Analisis data sentimen adalah teknik untuk mengidentifikasi, mengekstrak, atau mendeteksi informasi emosional dari teks, terutama dalam konteks opini atau sentimen pengguna. Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk memahami perasaan atau pendapat yang diungkapkan oleh pengguna melalui ulasan mereka di Shopee. (Muktafin, Kusri and Luthfi, 2020)

KDD adalah proses penemuan pengetahuan yang berguna dari kumpulan data. Proses ini mencakup beberapa langkah, termasuk pemilihan, pembersihan, transformasi, dan interpretasi data. Dalam konteks penelitian ini, KDD membantu dalam mengidentifikasi pola dan informasi yang dapat memberikan wawasan tentang sentimen pengguna Shopee. (Ramadhan, Adam and Maulana, 2022)

Google Colab adalah platform cloud yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengeksekusi kode Python secara langsung di browser tanpa memerlukan konfigurasi tambahan. Dalam penelitian ini, Google Colab digunakan sebagai alat untuk melakukan analisis data dan pelatihan model klasifikasi. (Waroka, 2022)

Shopee adalah salah satu platform e-commerce terkemuka di Asia Tenggara, sementara Google Play Store adalah toko aplikasi resmi untuk sistem operasi Android. Dalam penelitian ini, ulasan pengguna Shopee yang diperoleh dari Google Play Store digunakan sebagai sumber data untuk analisis data sentimen. (Agustina, 2022)

Confusion matrix adalah tabel yang digunakan untuk menggambarkan performa model klasifikasi pada set data yang telah diberi label. Ini membantu dalam mengevaluasi keakuratan, presisi, recall, dan metrik lain dari model klasifikasi Algoritma Naïve Bayes yang digunakan dalam penelitian ini. (Ramadhan, Adam and Maulana, 2022)

PENELITIAN TERDAHULU

“Analisis sentimen pada rating aplikasi Shopee menggunakan metode Decision Tree berbasis SMOTE” (Cahyaningtyas et al., 2021)

Hasil penelitian menggunakan Algoritma Decision Tree dan SMOTE (Synthetic Minority Oversampling Technique) memberikan nilai presisi sebesar 99,91%, AUC (area under the curve) sebesar 0,999, rasio recall sebesar 99,88%, dan nilai presisi sebesar 99,98%. Dari

hasil evaluasi yang ada dapat disimpulkan bahwa SMOTE dapat mempengaruhi nilai presisi dan AUC (area under the curve), sedangkan nilai memori dan presisi tetap sama terlepas dari apakah SMOTE digunakan atau tidak. Nilai akurasi yang dihasilkan berbeda sebesar 0,02% dan AUC sebesar 0,049.

“Analisis Klasifikasi Sentimen Ulasan Pada E-Commerce Shopee Berbasis Word Cloud Dengan Metode Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbor” (Limbong, 2022)

Hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode Naive Bayesian menghasilkan nilai presisi sebesar 0,914, presisi sebesar 0,915, tingkat recall sebesar 0,914, dan skor F1 sebesar 0,916. Sedangkan metode KNN memperoleh presisi sebesar 0,928, presisi sebesar 0,929, recall sebesar 0,928, dan skor F1 sebesar 0,926.

“Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Shopee di Google Play menggunakan Metode Word Embedding dan Long Short Term Memory (LSTM)” (Azizah et al., 2023)

Penelitian ini menggunakan metode Word2vec pada langkah input kata dan metode LSTM pada proses klasifikasi untuk melakukan analisis opini terhadap review yang ada. Beberapa proses preprocessing, input kata, klasifikasi dan evaluasi dilakukan dalam penelitian ini. Hasil akhir dari proses pengujian adalah nilai akurasi sebesar 0,73 dan skor f1 sebesar 0,82.

“Analisis Sentimen pada Ulasan Pembelian Produk di Marketplace Shopee Menggunakan Pendekatan Natural Language Processing” (Muktafin et al., 2020)

Klasifikasi dengan metode NLP memperoleh akurasi 76,92%, akurasi 80,00%, dan recall 74,07%, sedangkan tanpa NLP hanya akurasi 69%. 23%, presisi 80,00% dan recall 64,52%. Kata-kata yang sering muncul dalam ulasan mungkin mencerminkan penilaian pelanggan secara keseluruhan. Ulasan positif menunjukkan bahwa konsumen puas dengan kualitas, kecepatan pengiriman dan harga produk, sedangkan ulasan negatif menunjukkan bahwa mereka kecewa dan produk yang dikirim dengan warna dan kuantitas yang salah.

“Implementasi Algoritma Naive Bayes untuk Analisis Sentimen Ulasan Shopee pada Google Play Store.” (N. Agustina et al., 2022)

Dalam penelitian ini dilakukan analisis sentimen terhadap review aplikasi Shopee di Google Play Store menggunakan algoritma Naive Bayes dengan teknik berbagi data yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemisahan data

Hold-Out 80:20 menghasilkan akurasi algoritma sebesar 83%, yaitu 1% lebih baik daripada akurasi rata-rata sebesar 82% yang diperoleh dengan teknik pemisahan data Validasi 10-Cross Fold.

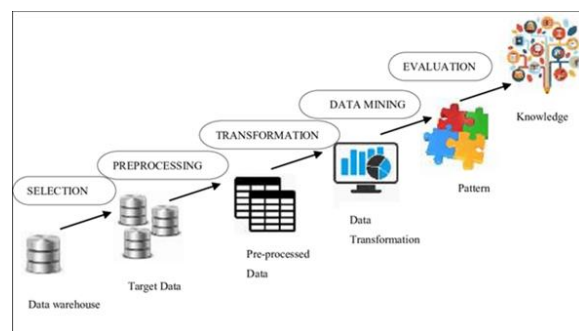
Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka pada penelitian ini akan dilakukan analisis data sentimen terhadap pengguna aplikasi Shopee di *Google Play Store* menggunakan algoritma *Naive Bayes*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sentimen pengguna aplikasi *e-commerce* Shopee, yang akan menghasilkan rekomendasi bagi pihak developer agar kedepannya dapat memperbaiki kualitas fitur, pelayanan, produk, serta berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kepuasan pengguna, dan untuk mengetahui nilai akurasi, presisi, recall dan f1-score.

Perbedaan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya ialah terletak pada topik permasalahan yang diangkat, dimana penelitian ini berfokus pada ulasan pengguna aplikasi Shopee di *Google Play Store*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini, menggunakan metodologi *Knowledge Discovery in Database* (KDD) untuk menghadapi keragaman dan kompleksitas data ulasan Aplikasi Shopee. Metode KDD digunakan dalam lima tahapan yaitu : Data Selection, Preprocessing, Transformation, Data Mining, dan Evaluation. Berikut adalah gambar tahapan KDD :



Gambar 1. Tahapan KDD

Sumber : (Proses Data Mining KDD – School of Information Systems, n.d.)

a) Data Selection

Pada tahap ini dilakukan proses pencarian data dan pengambilan data yang akan digunakan. Teknik pengambilan data yang digunakan yaitu teknik crawling data. Pengambilan data ini diambil langsung dari

Web Scraping dengan menggunakan Google Collab.

b) Preprocessing

Preprocessing adalah proses pembersihan dan penyederhanaan teks. Dalam proses pengambilan data, data yang didapatkan pasti berupa unstructured data, yang dimana isi dalam data tersebut masih terdapat noise.

1) Cleansing

Cleansing ialah tahapan pembersihan data dari komponen yang tidak diperlukan sesuai dengan informasi dalam dokumen.

2) Case Folding

Tahap case folding ialah tahap penyeragaman case atau huruf yang ada pada Scraping. Penyeragaman dilakukan dengan cara mengubah huruf kapital menjadi huruf kecil. Tujuan dari proses ini agar data yang diproses mempunyai keseragaman karakter sehingga proses selanjutnya dapat menghasilkan nilai yang lebih baik.

3) Tokenizing

Data yang telah dibersihkan dan diseragamkan sebelumnya selanjutnya masuk ke proses tokenizing. Tokenizing adalah proses pemecahan kalimat menjadi kata per kata memakai bantuan kamus yang dibuat sesuai KBBI. Proses ini bertujuan untuk proses perubahan kata menjadi kata yang sesuai dengan aturan kamus Bahasa Indonesia.

4) Spelling Normalization

Spelling normalization ialah proses perubahan atau perbaikan kata yang tidak baku menjadi kata baku.

5) Filtering

Filtering adalah proses penyaringan serta penghapusan kata yang tidak dibutuhkan yang disebut sebagai stopword removal. Tujuan dari proses ini untuk mengambil data menyeleksi kata-kata yang penting yang akan diproses ketahapan selanjutnya.

6) Stemming

Stemming ialah proses pencarian kata dasar dengan menghilangkan seluruh imbulan (affixes), baik berupa awalan (prefixes), akhiran (studdixes), maupun awalan dan akhiran (confixes). Tujuan

dari proses ini agar data yang diproses memiliki kata dasar yang menjadi indikator pada proses transformasi.

c) Transformation

Tahap transformasi adalah proses seleksi fitur . Transformasi ini dilakukan dengan cara menggunakan TF-IDF. Tujuan dari tahap ini untuk penyesuaian data dengan model yang diterapkan. Proses transformasi ini dilakukan apabila adanya proses penggabungan atau mengubah data ke dalam format yang dibutuhkan dalam proses data mining.

d) Data Mining

Proses data mining merupakan proses di mana pengolahan data dengan menerapkan algoritma dan tujuan kita. Tujuan dari penelitian ini, dilakukan proses pengklasifikasian dengan menerapkan algoritma naive bayes, yang dimana algoritma naive bayes merupakan algoritma untuk metode klasifikasi dengan membagi menjadi data training dan data testing.

e) Evaluation

Terdapat beberapa cara dalam mengukur performansi dari klasifikasi yang diterapkan yaitu menghitung akurasi, precision dan recall, f1-score.

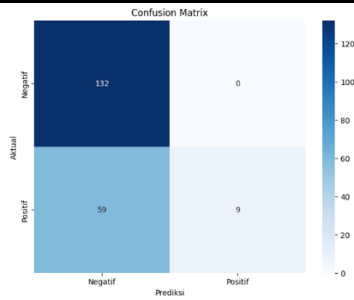
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghitung nilai accuracy, precision, recall, dan f1-score, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skenario 80:20

Label Prediksi	Negatif (0)	Positif (1)
Label Akrual		
Negatif (0)	132 (TN)	9 (FP)
Positif (1)	0 (FN)	59 TP)

Selanjutnya akan digunakan confusion matrix untuk mengevaluasi kinerja suatu model klasifikasi, termasuk dalam analisis data sentimen. Confusion matrix menyajikan informasi tentang jumlah prediksi yang benar dan yang salah yang dibuat oleh model pada suatu dataset. Hasil confusion matrix menggunakan metode *Naive Bayes* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Confusion Matrix Berdasarkan Tabel 1 juga Gambar 2 dapat ditarik beberapa informasi yaitu :

- a) True Positif (TP) : Data berlabel positif yang diprediksi benar sebagai label positif sebanyak 59
- b) True Negatif (TN) : Data berlabel negatif yang diprediksi benar sebagai label negatif sebanyak 132
- c) False Positif (FP) : Data berlabel negatif yang diprediksi salah sebagai label positif sebanyak 9
- d) False Negatif (FN) : Data berlabel positif yang diprediksi salah sebagai label negatif sebanyak 0

Dengan data dari Confusion Matrix ini kemudian akan menjadi nilai-nilai untuk menghitung performa model berupa akurasi, presisi, recall dan f1-score. Berikut proses perhitungan secara matematika untuk menilai performa model.

1. Accuracy

$$Accuracy = \frac{TP \times TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\%$$

$$Accuracy = \frac{59 + 132}{59 + 132 + 9 + 0} \times 100\%$$

$$Accuracy = \frac{191}{200} \times 100\%$$

$$Accuracy = 95,5\%$$

2. Precision

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

$$Precision = \frac{59}{59 + 9}$$

$$Precision = \frac{59}{68}$$

$$Precision = 0,8676$$

3. Recall

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$Recall = \frac{59}{59 + 0}$$

$$Recall = \frac{59}{59}$$

$$Recall = 1$$

4. F1-Score

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

$$F1-Score = \left(\frac{2 \times 1 \times 0,8676}{1 + 0,8676} \right)$$

$$F1-Score = \frac{1,7352}{1,8676}$$

$$F1-Score = 0,9291$$

Untuk lebih jelasnya maka hasil evaluasi performa dari skenario dirangkum dan diperlihatkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Evaluasi Performa Naïve Bayes

Sentimen	Accura cy	Precisi on	Recall	F1- Score
Negatif	95,5%	86,76%	1%	92,91%
Positif				

Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa hasil akurasi terbesar diperoleh pada rasio pembagian 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji. Akurasi yang diberikan pada model terbaik adalah 95,5%, dimana akurasi ini sudah cukup baik untuk model machine learning. Akurasi yang lebih dari 90% ini artinya kesalahan prediksi dari model sudah cukup rendah. Dan berdasarkan klasifikasi menggunakan metode Naïve Bayes, dapat disimpulkan bahwa kinerja Algoritma Naïve Bayes lebih baik dan akurat dengan nilai akurasi 95,5%, precision 86,76%, recall 1% dan f1-score 92,91%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan. Diperoleh kesimpulan bahwa Algoritma Naïve Bayes berhasil diimplementasikan dalam analisis sentimen terhadap data ulasan Aplikasi Shopee disitus Google Playstore yang memberikan hasil klasifikasi berupa sentimen positif dan negatif. Berdasarkan hasil akurasi terbesar yang diperoleh pada rasio pembagian 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji. Akurasi yang diberikan pada model terbaik adalah 95,5%, dimana akurasi ini sudah cukup baik untuk model machine learning. Akurasi yang lebih dari 90% ini artinya kesalahan prediksi dari model sudah cukup rendah. Dan berdasarkan klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes*, dapat disimpulkan bahwa kinerja Algoritma *Naïve Bayes* lebih baik dan akurat dengan nilai akurasi 95,5%, precision 86,76%, recall 1% dan f1-score 92,91%

Untuk penelitian selanjutnya dapat mengikutsertakan data ulasan shopee berisi emoticon berubah tanda baca untuk mendapatkan sentimen yang lebih akurat dan beragam, tidak hanya positif dan negatif namun dapat berubah marah, senang, sedih, dan sebagainya. Menggunakan dataset dengan jumlah yang lebih banyak agar pola yang didapat oleh model lebih bervariasi. Pengujian lebih lanjut bias dilakukan dengan algoritma klasifikasi lain seperti SVM, K-NN, Decision Tree, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D.A., Subanti, S. and Zukhronah, E. (2021) 'Implementasi Text Mining Pada Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Marketplace di Indonesia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine', *Indonesian Journal of ...* [Preprint]. Available at: <https://jurnal.uns.ac.id/ijas/article/view/44337>.
- Agustina, N. (2022) '... Naive Bayes untuk Analisis Sentimen Ulasan Shopee pada Google Play Store: The Implementation of Naive Bayes Algorithm for Sentiment Analysis of Shopee ...', ... : *Indonesian Journal of ...* [Preprint]. Available at: <https://journal.irpi.or.id/index.php/malcom/article/view/195>.
- Farras, A. and Christin, M. (2021) 'Pengaruh Ulasan Sebuah Produk Di Dalam Platform Aplikasi Marketplace Shopee Terhadap Keputusan Pembelian', *eProceedings ...* [Preprint]. Available at: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/management/article/view/16649>.
- Kosasih, R. and Alberto, A. (2021) 'Analisis Sentimen Produk Permainan Menggunakan Metode TF-IDF Dan Algoritma K-Nearest Neighbor', *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan ...* [Preprint]. Available at: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/view/3893>.
- Limbong, J.J.A. (2022) *Analisis Klasifikasi Sentimen Ulasan Pada E-Commerce Shopee Berbasis Word Cloud Dengan Metode Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbor*. repository.uksw.edu. Available at: <https://repository.uksw.edu/handle/123456789/23206>.
- Muktafin, E.H., Kusri, K. and Luthfi, E.T. (2020) 'Analisis Sentimen pada Ulasan Pembelian Produk di Marketplace Shopee Menggunakan Pendekatan Natural Language Processing', *Jurnal Eksplora ...* [Preprint]. Available at: <https://mail.eksplora.stikom-bali.ac.id/index.php/eksplora/article/view/390>.
- Permana, A.O. and Saepudin, S. (2023) 'Perbandingan algoritma k-nearest neighbor dan naive bayes pada aplikasi shopee', *Jurnal CoSciTech (Computer Science ...* [Preprint]. Available at: <https://ejournal.umri.ac.id/index.php/coscitech/article/view/4474>.
- Ramadhan, B.Z., Adam, R.I. and Maulana, I. (2022) 'Analisis Sentimen Ulasan pada Aplikasi E-Commerce dengan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes', *Journal of Applied Informatics and Computing*, 6(2), pp. 220–225. Available at: <https://doi.org/10.30871/jaic.v6i2.4725>.
- Sari, K. (2022) Analisis Sentimen Review Untuk Popularitas Marketplace Indonesia Menggunakan Metode Webscraping= Sentiment Review Analysis repository.unhas.ac.id. Available at: <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/23401/>.
- Sari, R. and Hayuningtyas, R.Y. (2019) 'Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Analisis Sentimen Pada Wisata TMII Berbasis Website', *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 5(2), pp. 51–60. Available at:

<https://doi.org/10.31294/ijse.v5i2.6957>.

Waroka, L.W.L. (2022) 'Klasifikasi Ulasan Aplikasi Shopee Menggunakan Algoritma Probabilistic Neural Network Dan K-Nearest Neighbor: Shopee Application Review Classification Using ...', *Indonesian Journal of Informatic Research and ...* [Preprint]. Available at: <https://journal.irpi.or.id/index.php/ijirse/article/view/216>.

Wijaya, N. (2023) Implementasi Analisis Sentimen Pada Review E-Commerce Shopee Menggunakan Naïve Bayes, N-Gram, Dan Information Gain. repository.mikroskil.ac.id. Available at: <https://repository.mikroskil.ac.id/id/eprint/3055/>.