

Analisis Sentimen Ulasan Pada Aplikasi E-Commerce Dengan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes

Bintang Zulfikar Ramadhan ^{1*}, Ibnu Riza ^{2*}, Iqbal Maulana ^{3*}

* Informatika, Universitas Singaperbangsa Karawang

bintang.ramadhan18192@student.unsika.ac.id¹, riza.adam@staff.unsika.ac.id², iqbal.maulana@staff.unsika.ac.id³

Article Info

Article history:

Received 2022-10-15

Revised 2022-11-24

Accepted 2022-11-28

Keyword:

Sentiment Analysis,

Naïve Bayes,

E-Commerce

ABSTRACT

The rapid development of E-commerce has given rise to many marketplaces in Indonesia such as Tokopedia, Shopee, Lazada. Tokopedia, Shopee and Lazada applications are applications that help sellers and buyers to make sales and purchase transactions for goods and services. Until now, of the three major E-Commerce applications, around 100 million users have downloaded the three E-Commerce applications. With the launch of some of these applications, it has caused a lot of opinions and criticisms from the public. Based on this, a sentiment analysis of the Naïve Bayes algorithm was carried out to find out how the sentiment of users compares to the E-Commerce application on the Google Play Store. This research uses the Knowledge Discovery in Database (KDD) method which consists of 5 stages, namely data selection, preprocessing, transformation, data mining, and evaluation. The data used is a review of 500 E-Commerce applications per each application. At the data mining stage, it is carried out with 3 scenarios data sharing is 80:20, 70:30 and 60:40. The best results were obtained in scenario 1 (80:20) on the Shopee application using the Naïve Bayes algorithm which resulted in an accuracy of 92%, precision of 92.13%, recall of 98.8% and f1-score of 95.35%.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan *E-commerce* memunculkan banyaknya *marketplace* di Indonesia seperti Tokopedia, Shopee, Lazada. *Marketplace* merupakan model bisnis yang memfasilitasi para pedagang untuk berjualan dengan media internet. Konsep dasarnya sama dengan pasar tradisional yang di mana terdapat berbagai perdagangan dalam satu lingkungan yang sama dalam menjajakan dagangannya, namun *marketplace* memfasilitasi pedagang dengan cara online menggunakan media internet. Berkaitan dengan hal tersebut *marketplace* memberikan konsumen promosi pasar yang lebih luas, dengan bantuan internet produk yang didagangkan dapat dilihat oleh siapa saja, diwaktu apapun itu dan dimana pun itu, tidak hanya di lokasi penjual tersebut berada tetapi pelanggan bisa datang dari mana saja bahkan sampai ke negara lain (Budiman, Yulianto, & Saifi, 2020). Aplikasi Tokopedia, Shopee dan Lazada merupakan aplikasi yang membantu para penjual dan pembeli untuk melakukan

transaksi penjualan dan pembelian barang maupun jasa. Aplikasi Tokopedia diluncurkan ditahun 2009, Shopee diluncurkan pada tahun, dan Lazada diluncurkan ditahun 2012, hingga saat ini dari ke tiga aplikasi *E-Commerce* besar tersebut sudah sekitar 100jt pengguna yang sudah mengunduh ke tiga aplikasi *E-Commerce* tersebut. Dengan diluncurkannya beberapa aplikasi ini banyak menimbulkan opini dan kritikan dari masyarakat. Karena setiap orang memiliki pendapat dan pemikiran yang berbeda maka banyak opini yang pro maupun kontra terhadap aplikasi ini. Oleh karena itu dapat dilihat dari sisi permasalahan yang muncul, dibutuhkannya jalan keluar menggunakan analisis sentimen terhadap ulasan dari komentar para penggunanya agar bisa diketahui informasi sentimennya itu sendiri pada aplikasi Tokopedia, Shopee dan Lazada. Agar para penggunanya mengetahui perkembangan dan masalah-masalah yang dialaminya untuk mendapatkan rekomendasi terbaik dari ke tiga aplikasi *E-Commerce* tersebut.

Analisis sentimen adalah teknik pembersihan data dari kata dan simbol yang tidak relevan dan merubah data yang bernilai kualitatif menjadi data kuantitatif, kemudian data ulasan pengguna akan diklasifikasikan untuk mendapatkan ulasan yang bersifat positif dan negatif (Manik, Ernawati, & Nurlaili, 2021). Saat ini analisis sentimen merupakan salah satu topik yang banyak digunakan para peneliti, yang memiliki tujuan untuk menyediakan informasi dari sebuah dataset yang tidak terstruktur (Arsi & Waluyo, 2021) Analisis sentimen ini juga bisa diterapkan pada opini semua bidang seperti ekonomi, politik, sosial dan hukum. Analisis sentimen ini juga dapat mengelompokkan polaritas dari teks untuk mengetahui apakah opini pada dokumen termasuk positif atau negatif (Rofiqoh, Perdana, & Fauzi, 2017).

Algoritma Naïve Bayes adalah algoritma klasifikasi sederhana yang mana menghitung sekumpulan probabilitas dengan cara menjumlahkan dan mengkombinasikan nilai dari dataset yang diberikan (Hayuningtyas, 2019). Metode Algoritma Naïve Bayes akan digunakan pada penelitian ini dalam proses klasifikasi opini masyarakat pada aplikasi Tokopedia, Shopee dan Lazada. Dari berbagai referensi, Klasifikasi Algoritma Naïve Bayes lebih banyak disukai dikarenakan kesederhanaannya dan juga kecepatannya (Goel, Gautam, & Kumar, 2017). Walaupun klasifikasi Algoritma Naïve Bayes bisa dikatakan klasifikasi yang sederhana, tetapi hasil yang didapat dari klasifikasi Algoritma Naïve Bayes ini sering sekali mencapai performa yang serupa dengan algoritma klasifikasi lainnya seperti Neural Network classifier & Decision tree. Klasifikasi Algoritma Naïve Bayes ini bisa memberikan akurasi yang tinggi juga cepat di dalam memproses data yang ada di dalam jumlah yang sangat banyak (Indrayuni, 2019).

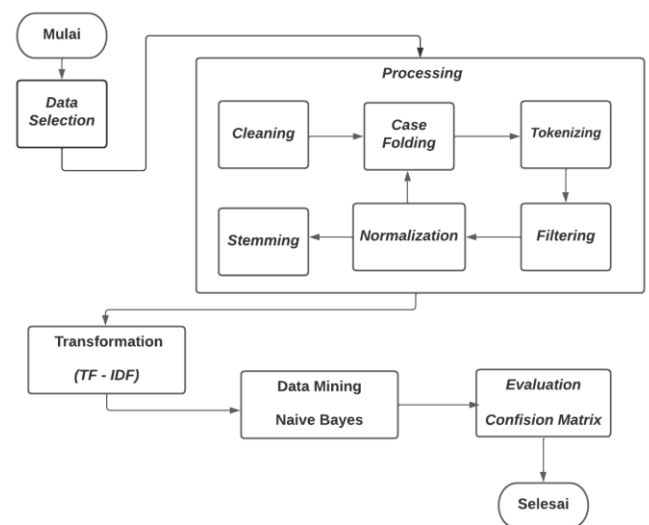
Pada penelitian sebelumnya (Apriani & Gustian, 2019) mencari nilai accuracy performance, class recall & juga nilai AUC yang telah melakukan analisis sentimen dengan menggunakan aplikasi Tokopedia dengan memakai algoritma Naïve Bayes dengan perolehan nilai precision 1 sementara pada class recall menghasilkan nilai 95,49% (positive class: negative) dan nilai AUC 0,980. Ulasan yang didapat dari komentar yang mendapatkan sentimen negative sebanyak 63,53% lebih dari pada sentiment positif yang mendapatkan 36,37%. Tentu hal ini tidak sebanding dengan jumlah banyaknya rating yang didapatkan oleh aplikasi tokopedia tersebut. Pada penelitian lainnya Algoritma Klasifikasi Naïve Bayes untuk Analisa Sentimen Aplikasi Shope. Hasil penelitian untuk Analisa sentiment pada aplikasi shopee dengan menggunakan algoritma klasifikasi Naïve Bayes menghasilkan nilai akurasi sebesar 71.50% dan Nilai AUC (Area Under Curve) sebesar 0,500 (Masripah & Utami, 2020), dan pada penelitian lainnya dilakukannya analisis sentimen Pada Ulasan “Lazada” menggunakan K-Nearest Neighbor (K-NN) dengan perolehan hasil accuracy sebesar 76 % (Febrianti, 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini akan melakukan analisis sentimen untuk mengetahui hasil penilaian ulasan pada aplikasi Tokopedia, Shopee dan

Lazada dengan menggunakan metode Algoritma Naïve Bayes. Yang mana nantinya untuk mengetahui apakah dari ketiga aplikasi E-Commerce itu mana yang lebih tinggi tingkat akurasi dalam melakukan klasifikasi sebagai perbandingan untuk para pengguna E-Commerce selanjutnya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Knowledge Discovery in Database* (KDD) sendiri merupakan suatu teknik untuk mendapatkan informasi atau pengetahuan dari suatu data yang telah dipilih (Siroj, Arwani, & Ratnawati, 2021). Terdapat 5 tahapan sebagai berikut Data Selection, Preprocessing, Transformation, Data Mining, Evaluation. Pada gambar 1 merupakan metodologi penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 1. Gambaran Tahapan Penelitian

Alur penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan-tahapan didalamnya sebagai berikut.

1. Data Selection

Pada tahap awal ini adalah pengumpulan data dan pelabelan data. Data yang diambil menggunakan teknik web *scrapping* dengan menggunakan pemrograman python.

2. Preprocessing

Pada tahap ini melakukan analisis semantik (kebenaran arti) dan sintaktik (kebenaran susunan) terhadap teks. Tujuannya untuk mempersiapkan teks menjadi data berkualitas yang akan mengalami pengolahan lebih lanjut. Di tahap ini akan dilakukan beberapa tahapan diantaranya cleaning, case folding, tokenizing, filtering, stemming, normalization.

3. Text Transformation

Transformasi teks atau pembentukan atribut mengacu pada proses untuk mendapatkan representasi dokumen yang dibutuhkan. Pada tahap transformasi ini penulis melakukan ekstraksi fitur dengan TF-IDF.

4. Data Mining

Pada tahap ini dilakukan proses klasifikasi sentimen pada data ulasan yang telah melalui tahap *transformation* dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes*. Berikut merupakan persamaan dari algoritma *Naïve Bayes*. Berikut merupakan rumus dari algoritma *Naïve Bayes*.

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)}$$

Ketika X adalah pembuktian, H adalah hipotesis, $P(H|X)$ adalah probabilitas bahwa hipotesis H benar untuk pembuktian X atau dengan kata lain $P(H|X)$ merupakan probabilitas posterior H dengan syarat X. $P(X|H)$ merupakan probabilitas posterior X dengan syarat H. $P(H)$ adalah probabilitas prior hipotesis H, dan $P(X)$ adalah probabilitas prior bukti X

5. Evaluation

Pada tahap terakhir ini dilakukan evaluasi terhadap model yang telah dibuat sebelumnya untuk mengukur hasil akurasi saat melakukan klasifikasi dengan algoritma *Naïve Bayes* dan hasil akurasi dari 3 aplikasi *E-Commerce*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Selection

Pada tahap awal ini adalah pengumpulan data dan pelabelan data. Data yang diambil menggunakan teknik web scrapping dengan menggunakan pemrograman python. Data sampel yang diambil merupakan ulasan pengguna aplikasi *E-Commerce* pada *Google Play Store*, data ulasan tersebut yang diambil pada tanggal 16 Juli s/d 15 Agustus 2022. Kemudian data ulasan yang sudah terkumpul maka akan dilakukan pelabelan data secara manual lalu divalidasi oleh ahli bahasa dengan 2 label yaitu positif dan negatif.

B. Preprocessing

Di tahap preprocessing, data yang sudah terkumpul dan memiliki label dilakukan preprocessing data dengan 6 proses agar data ulasan tersebut dapat digunakan pada tahapan selanjutnya. Ada 6 proses yang dilakukan dalam tahap preprocessing ini yaitu cleaning, case folding, tokenizing, normalization, stopword removal, dan stemming. Proses preprocessing ini dilakukan dengan bantuan tools jupyter notebook dan bahasa pemrograman python.

C. Transformasi Data

Tahap transformasi teks atau pembentukan atribut mengacu pada proses untuk mendapatkan representasi dokumen yang dibutuhkan. Pada tahap transformasi ini penulis melakukan ekstraksi fitur dengan TF-IDF. Proses pertama pada tahapan ini dilakukan split data dengan 3 presentasi skenario yaitu skenario 1 80% data training dan 20% data testing. Skenario 2 70% data training dan 30%

data testing. Skenario 3 60% data training dan 40% data testing.

D. Data Mining

Dalam tahap data mining ini dilakukan implementasi algoritma *Naïve Bayes* dalam melakukan klasifikasi sentimen yang terdiri dari dua kelas yaitu positif dan negatif. Proses implementasi algoritma *Naïve Bayes* ini dilakukan dengan tiga skenario yaitu skenario 1 (80% data training dan 20% data testing), skenario 2 (70% data training dan 30% data testing), dan skenario 3 (60% data training dan 40% data testing).

E. Evaluation

Tahap evaluasi merupakan tahap untuk melakukan evaluasi terhadap performa dari implementasi algoritma *Naïve Bayes* untuk melakukan klasifikasi dengan menggunakan confusion matrix. Dari hasil yang didapat nantinya akan diketahui mana skenario dengan hasil Accuracy, precision, recall dan f1-score.

1) Data Selection

Tahapan pengumpulan data ini dilakukan dengan mengumpulkan semua data ulasan pengguna aplikasi *E-Commerce* yang ada di *Google Play Store* menggunakan library *google play scraper*. Hasil dari proses pengumpulan data ulasan aplikasi *E-Commerce* dengan teknik scrapping ini terdiri dari 5 atribut yaitu reviewId, userName, at, content, dan score. Setelah semua data terkumpul, selanjutnya dilakukan seleksi data yang akan digunakan yaitu pada 16 Juli s/d 15 Agustus 2022. Pada gambar 2 merupakan hasil dari proses scrapping data ulasan yang telah disimpan dalam file berformat csv.

1	content
2	Sangat baik
3	slalu sesuai dg pesenan...
4	Kenapa g bisa donlot
5	kerenn
6	Iklanya ikalan di setiap game selalu ada dan mengganggu stoo
7	saya suka ini
8	Sangat bagus
9	Ini bener bener asli aku beli tokke disini dapet gratis ongkir terus
10	..kadang harga bisa mencerminkan
11	belanja di lazada sangat memuaskan
12	Kurang memuaskan pelayanan
13	Terlalu banyak penipuan
14	mantap
15	ok

Gambar 2. Hasil Scrapping Data Ulasan

Setelah data ulasan terkumpul maka dilakukan penyeleksian data yang akan digunakan pada bulan Maret 2022. Atribut yang akan digunakan hanya content yang berisi data ulasan para pengguna terhadap aplikasi *E-*

Commerce. Data ulasan aplikasi E-Commerce yang sudah terseleksi berjumlah 500 data per masing-masing aplikasi E-Commerce dan disimpan dalam file berformat csv. Pada tabel 1 merupakan hasil seleksi data ulasan.

TABEL 1
HASIL SELEKSI DATA ULASAN

content
saya suka ini
Untuk sekarang ini saya sangat puas pesanan slalu sesuai & barangnya ok sesuai foto bahannya tebal ok bgt trimakasih lazada
semoga tetap amanah dan tetap sukses Aplikasi lazada

2) Pelabelan Data

Di tahapan ini dilakukan pelabelan data ulasan yang sudah terkumpul ke dalam dua kelas yaitu positif dan negatif. Pelabelan dilakukan secara manual oleh penulis dengan membaca satu per satu ulasan pengguna aplikasi E-Commerce tersebut. Pada tabel 2 merupakan hasil pelabelan data ulasan.

TABEL 2
HASIL PELABELAN DATA ULASAN

Ulasan	Label
belanja di lazada sangat memuaskan	Positif
Kurang memuaskan pelayanan nya.lambat terlalu banyak estimasi nya	Negatif
sy sangat suka belanja di lazada terimakasih lazada	Positif

3) Preprocessing

Berdasarkan hasil pelabelan data yang telah dilakukan secara manual pada data ulasan aplikasi E-Commerce, dihasilkan ulasan berlabel positif sebanyak 358 ulasan dan ulasan yang berlabel negatif sebanyak 147 ulasan pada Shopee, dihasilkan ulasan berlabel positif sebanyak 293 ulasan dan ulasan yang berlabel negatif sebanyak 207 ulasan pada Tokopedia dan dihasilkan ulasan berlabel positif sebanyak 408 ulasan dan ulasan yang berlabel negatif sebanyak 92 ulasan pada Lazada.

TABEL 3
HASIL 6 TAHAP PROCESSING SHOPEE

Sebelum Stemming	Setelah Stemming
['terbaik', 'terdepan']	['baik', 'depan']

TABEL 4
HASIL 6 TAHAP PROCESSING TOKOPEDIA

Sebelum Stemming	Setelah Stemming
['membantu', 'mencari', 'butuhkan', 'terpercaya', 'sukses', 'tokopedia']	['bantu', 'cari', 'butuh', 'percaya', 'sukses', 'tokopedia']

TABEL 5
HASIL 6 TAHAP PROCESSING LAZADA

Sebelum Stemming	Setelah Stemming
['sesuai', 'pesenan']	['sesuai', 'pesan']

4) Transformation

Tahap transformation teks atau pembentukan atribut mengacu pada proses untuk mendapatkan representasi dokumen yang dibutuhkan. Pada tahap transformasi ini penulis melakukan ekstraksi fitur dengan TF-IDF. Proses pertama pada tahapan ini dilakukan split data dengan 3 presentasi skenario yaitu skenario 1 80% data training dan 20% data testing. Skenario 2 70% data training dan 30% data testing. Skenario 3 60% data training dan 40% data testing.

TABEL 6
JUMLAH HASIL PEMBAGIAN DATA

Skenario	Data Training	Data Testing
80% data training dan 20% data testing	400	100
70% data training dan 30% data testing	350	150
60% data training dan 40% data testing	300	200

Setelah data berhasil dibagi menjadi data training dan data testing, selanjutnya dilakukan pembobotan kata dengan TF-IDF.

5) Data Mining

Dalam tahap data mining ini dilakukan implementasi algoritma Naïve Bayes dalam melakukan klasifikasi sentimen yang terdiri dari dua kelas yaitu positif dan negatif. Proses implementasi algoritma Naïve Bayes ini dilakukan dengan tiga skenario yaitu skenario 1 (80% data training dan 20% data testing), skenario 2 (70% data training dan 30% data testing), dan skenario 3 (60% data training dan 40% data testing).

```

from sklearn.naive_bayes import MultinomialNB
from sklearn.metrics import confusion_matrix
from sklearn.metrics import classification_report

mnb = MultinomialNB()
mnb.fit(tf_x_train, Y_train)
mnb_score = mnb.score(tf_x_test, Y_test)

print("Hasil Algoritma Naive Bayes dengan TF-IDF")
print(mnb_score)
print('=====')
y_pred_sv = mnb.predict(tf_x_test)
    
```

Gambar 3. Proses klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes

Hasil klasifikasi data ulasan Shopee pada skenario 1 menghasilkan ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 82 data, ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 10 data, ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 7 data, dan ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 1 data.

Hasil klasifikasi data ulasan Shopee pada skenario 2 menghasilkan ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 144 data, ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar

sebanyak 20 data, ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 14 data, dan ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 2 data

Hasil klasifikasi data ulasan Shopee pada skenario 3 menghasilkan ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 151 data, ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 21 data, ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 23 data, dan ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 1 data.

Hasil klasifikasi data ulasan Tokopedia pada skenario 1 menghasilkan ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 57 data, ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 25 data, ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 10 data, dan ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 8 data.

Hasil klasifikasi data ulasan Tokopedia pada skenario 2 menghasilkan ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 79 data, ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 42 data, ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 19 data, dan ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 10 data.

Hasil klasifikasi data ulasan Tokopedia pada skenario 3 menghasilkan ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 109 data, ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 58 data, ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 23 data, dan ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 10 data.

Hasil klasifikasi data ulasan Lazada pada skenario 1 menghasilkan ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 74 data, ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 1 data, ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 25 data, dan ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 0 data.

Hasil klasifikasi data ulasan Lazada pada skenario 2 menghasilkan ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 166 data, ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 1 data, ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 33 data, dan ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 0 data.

Hasil klasifikasi data ulasan pada Lazada skenario 3 menghasilkan ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 158 data, ulasan yang berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar

sebanyak 1 data, ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label positif dengan benar sebanyak 41 data, dan ulasan yang tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam label negatif dengan benar sebanyak 0 data.

5. Evaluation

Tahap evaluasi merupakan tahap untuk melakukan evaluasi terhadap performa dari implementasi algoritma Naïve Bayes untuk melakukan klasifikasi dengan menggunakan confusion matrix. Dari hasil yang didapat nantinya akan diketahui mana skenario dengan hasil Accuracy, Precision, Recall dan F1-score yang terbaik. Pada tabel 7 merupakan hasil evaluasi algoritma Naïve Bayes.

```
#Confusion matrix
print(f'Confusion Matrix:\n{confusion_matrix(Y_test,
y_pred_sv)}')
print('=====\n')
print(classification_report(Y_test, y_pred_sv,
zero_division=0, digits=4))
```

Gambar 4. Proses evaluasi dengan confusion matrix

TABEL 7
HASIL EVALUASI ALGORITMA NAÏVE BAYES

Data	Skenario	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
Shopee	80:20	92%	92,13%	98,8%	95,35%
	70:30	89,33%	89,06%	98,28%	93,44%
	60:40	88%	86,78%	99,34%	92,64%
Tokopedia	80:20	82%	85,07%	87,69%	86,36%
	70:30	80,67%	80,61%	88,76%	84,49%
	60:40	83,5%	82,58%	91,6%	86,85%
Lazada	80:20	75%	74,75%	100%	85,55%
	70:30	78%	77,85%	100%	87,55%
	60:40	79,5%	79,4%	100%	88,52%

Berdasarkan hasil perbandingan evaluasi pada gambar 4 maka dapat dilihat bahwa hasil klasifikasi terbaik pada aplikasi Shopee diperoleh pada skenario 1 dengan rasio perbandingan 80:20 menghasilkan accuracy 92%, precision 92,13%, recall 98,8% dan f1-score 95,35%. Sedangkan hasil terendah pada Shopee diperoleh pada skenario 3 dengan rasio perbandingan 60:40 yang menghasilkan accuracy 88%, precision 86,78%, recall 99,34% dan f1-score 92,64%. Hasil klasifikasi terbaik pada aplikasi Tokopedia diperoleh pada skenario 3 dengan rasio perbandingan 60:40 menghasilkan accuracy 83,5%, precision 82,58%, recall 91,6% dan f1-score 91,6%. Sedangkan hasil terendah pada Tokopedia diperoleh pada skenario 2 dengan rasio perbandingan 70:30 menghasilkan accuracy 80,67%, precision 80,61%, recall 88,76% dan f1-score 84,49%. Hasil klasifikasi terbaik pada aplikasi Lazada diperoleh pada skenario 3 dengan rasio perbandingan 60:40 menghasilkan accuracy 79,5%, precision 79,4%, recall 100% dan f1-score 88,52%.

Sedangkan hasil terendah pada Lazada diperoleh pada skenario 1 dengan rasio perbandingan 80:20 menghasilkan accuracy 75%, precision 74,75% recall 100%, dan f1-score 85.55%. Berdasarkan tiga skenario rasio pembagian data berbeda yang telah dilakukan untuk klasifikasi sentimen dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes, hasil terbaik diperoleh pada aplikasi Shopee pada skenario 1 dengan rasio perbandingan 80% data training dan 20% data testing yang menghasilkan accuracy 92%, precision 92,13%, recall 98,8% dan f1-score 95,35%. Hasil klasifikasi terbaik pada aplikasi Tokopedia diperoleh pada skenario 3 dengan rasio perbandingan 60:40 menghasilkan accuracy 83,5%, precision 82,58%, recall 91,6% dan f1-score 91,6%. Hasil klasifikasi terbaik pada aplikasi Lazada diperoleh pada skenario 3 dengan rasio perbandingan 60:40 menghasilkan accuracy 79,5%, precision 79,4%, recall 100% dan f1-score 88,52%.

IV. KESIMPULAN

Hasil visualisasi word cloud terhadap aplikasi Shopee kata-kata yang sering muncul yaitu kata “bagus”, “belanja”, “shopee”, dan “aplikasi”. Sedangkan kata-kata yang sering muncul dalam ulasan negatif yaitu kata “aplikasi”, “login”, dan “error”. Pada aplikasi Tokopedia kata-kata yang sering

muncul yaitu kata “bagus”, “mantap” dan “tokopedia”. Sedangkan kata-kata yang sering muncul dalam ulasan negatif yaitu kata “aplikasi”, “tokopedia dan “biaya”. Pada aplikasi Lazada kata-kata yang paling sering muncul pada ulasan positif yaitu kata “lazada”, “mantap”, “bagus”, dan “aplikasi”. Sedangkan kata-kata yang sering muncul dalam ulasan negatif yaitu kata “lazada”, “aplikasi”, dan “download”.

Hasil evaluasi algoritma Naïve Bayes dengan tiga skenario berbeda dalam klasifikasi sentimen ulasan aplikasi E-Commerce menghasilkan hasil terbaik pada skenario 1 pada aplikasi Shopee (80% data training dan 20% data testing) yang menghasilkan accuracy 92%, precision 92,13%, recall 98,8% dan f1-score 95,35%. Pada aplikasi Tokopedia menghasilkan hasil terbaik pada skenario 3 (60% data training dan 40% data testing) menghasilkan accuracy 83,5%, precision 82,58%, recall 91,6% dan f1-score 91,6%. Pada aplikasi Lazada menghasilkan hasil terbaik pada skenario pada 3 (60% data training dan 40% data testing) menghasilkan accuracy 79,5%, precision 79,4%, recall 100% dan f1-score 88,52%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arsi, P., & Waluyo, R. (2021). Analisis Sentimen Wacana Pemindahan Ibu Kota Indonesia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 147. <https://doi.org/10.25126/jtiik.0813944>
- [2] Budiman, A., Yulianto, E., & Saifi, M. (2020). Pengaruh E-Service Quality Terhadap E-Satisfaction Dan E-Loyalty Nasabah Pengguna Mandiri Online. *Jurnal Profit*, 14(1), 1–11. Retrieved from <https://doi.org/10.21776/ub.profit.2020.014.01.1>
- [3] Febrianti, Y. M. (2018). Analisis Sentimen Pada Ulasan “Lazada” Berbahasa Indonesia Menggunakan K-Nearest Neighbor (K-Nn) Dengan Perbaikan Kata Menggunakan Jaro Wingker Distance. Universitas Brawijaya, Malang
- [4] Fide, S., Suparti, S., & Sudarno, S. (2021). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Tiktok Di Google Play Menggunakan Metode Support Vector Machine (Svm) Dan Asosiasi. *Jurnal Gaussian*, 10(3), 346–358. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v10i3.32786>
- [5] Goel, A., Gautam, J., & Kumar, S. (2017). Real time sentiment analysis of tweets using Naive Bayes. *Proceedings on 2016 2nd International Conference on Next Generation Computing Technologies, NGCT 2016, (October)*, 257–261. <https://doi.org/10.1109/NGCT.2016.7877424>
- [6] Hayuningtyas, R. Y. (2019). Penerapan Algoritma Naïve Bayes untuk Rekomendasi Pakaian Wanita. *Jurnal Informatika*, 6(1), 18–22. <https://doi.org/10.31311/ji.v6i1.4685>
- [7] Indrayuni, E. (2019). Klasifikasi Text Mining Review Produk Kosmetik Untuk Teks Bahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 7(1), 29–36. <https://doi.org/10.31294/jki.v7i1.1>
- [8] Kasmi, K., & Candra, A. N. (2017). Penerapan E-Commerce Berbasis Business To Consumers Untuk Meningkatkan Penjualan Produk Makanan Ringan Khas Pringsewu. *Jurnal AKTUAL*, 15(2), 109. <https://doi.org/10.47232/aktual.v15i2.27>
- [9] Manik, G., Ernawati, I., & Nurlaili, I. (2021). Analisis Sentimen Pada Review Pengguna E-Commerce Bidang Pangan Menggunakan Metode Support Vector Machine (Studi Kasus : Review Sayurbox dan Tanihub pada Google Play). *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA)*, (September), 64–74
- [10] Rofiqoh, U., Perdana, R. S., & Fauzi, M. A. (2017). Analisis sentimen tingkat kepuasan pengguna penyedia layanan telekomunikasi seluler indonesia pada twitter dengan metode support vector machine dan lexicon based features. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(12), 1725–1732. Retrieved from <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/628/246>
- [11] Siroj, S. M., Arwani, I., & Ratnawati, D. E. (2021). Analisis Sentimen Opini Publik pada Twitter terhadap Efek Pembelajaran Daring di Universitas Brawijaya menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(7), 3131–3140.
- [12] Sirisuriya, S. (2015). A Comparative Study on Web Scraping. *8th International Research Conference, KDU*, 135–140.