



Analisis sentimen ulasan pada e-commerce shopee menggunakan algoritma *naive bayes* dan *support vector machine*

Analysis of review sentiment on shopee e-commerce using the naive bayes algorithm and support vector machine

Tania Puspa Rahayu Sanjaya*, Ahmad Fauzi, Anis Fitri Nur Masruriyah

*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Buana Perjuangan Karawang. Jl. Hs. Ronggo Waluyo, Teluk Jambe Karawang, Jawa Barat, Indonesia

Informasi Artikel

Article History:

Submission: 30-12-2022

Revised: 09-01-2023

Accepted: 10-01-2023

Kata Kunci:

E-commerce, Shopee, Analisis Sentimen, Klasifikasi.

Keywords:

E-commerce, Shopee, Sentiment Analysis, Classification.

*** Korespondensi:**

Tania Puspa Rahayu Sanjaya
if19.taniasanjaya@mhs.ubpkarawang.ac.id

Abstrak

Saat ini banyak pelaku bisnis, baik skala besar maupun ritel, yang melakukan transisi atau pengembangan bisnisnya ke digital, terutama dalam bentuk *e-commerce*. Salah satu aplikasi *e-commerce* yang paling sering digunakan oleh masyarakat yaitu Shopee. Analisis sentimen digunakan untuk mengklasifikasi analisis sentimen terhadap *Shopee* menggunakan algoritma *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine*. Pada pengujian ini menggunakan 2000 data terdiri dari 80% data training dan 20% data testing. Hasil pengujian akurasi, penelitian ini menggunakan *confusion matrix*, dalam penelitian ini algoritma *Naive Bayes* dapat melakukan klasifikasi yang lebih baik akurasi yang di dapatkan untuk algoritma *Naive Bayes* menghasilkan nilai *accuracy* 85%. Metode *Naive Bayes* menghasilkan hasil akurasi dan AUC yang lebih baik dari algoritma *Support Vector Machine*. Algoritma *Support Vector Machine* mendapatkan nilai akurasi 81%.

Abstract

Currently, many business people, both large and retail, are transitioning or developing their business to digital, especially in the form of e-commerce. One of the most frequently used e-commerce applications by the public is Shopee. Sentiment analysis is used to classify sentiment analysis for Shopee using the Naive Bayes algorithm and the Support Vector Machine, In this test using 2000 data consisting of 80% training data and 20% testing data. The results of accuracy testing, this study uses a confusion matrix, in this study the Naive Bayes algorithm can perform a better classification of the accuracy that is obtained for the Naive Bayes algorithm to produce an accuracy value of 85%. The Naive Bayes method produces better accuracy and AUC results than the Support Vector Machine algorithm. The Support Vector Machine algorithm gets an accuracy value of 81%.



1. PENDAHULUAN.

Electronic Commerce merupakan sebuah proses yang dilakukan antara ke dua belah pihak penjual dan pembeli melalui internet [1]–[5]. Banyak pelaku bisnis, baik skala besar maupun ritel, yang melakukan transisi atau pengembangan bisnisnya ke digital, terutama dalam bentuk *E-commerce* [6]. *E-commerce* Mudah diakses kapan saja, di mana saja dalam bentuk website dan aplikasi *smartphone*, tidak dipungkiri bahwa *E-commerce* dapat mempermudah transaksi antara penjual dan pembeli [4]. Pembeli tidak harus langsung mendatangi penjual, daerah tidak menghalangi pembelian, toko online buka 24/7, tidak ada tawar menawar, dan banyak diskon, promosi, bahkan gratis ongkos kirim. Namun dengan kelebihan ini muncul beberapa kelemahan, di antaranya tidak jarang penipuan terjadi selama transaksi, penjual tidak mengirimkan produk yang dipesan, atau produk foto tidak sesuai dengan aslinya, paket rusak, atau warna tidak sesuai. Oleh karena itu, konsumen menggunakan media sosial untuk mengekspresikan perasaan mereka tentang layanan yang ditawarkan dan disediakan oleh perusahaan pasar online [4]. Banyak bermunculan *E-commerce* yg membuat masyarakat resah untuk menentukan *E-commerce* yang dipercaya, Oleh karena itu dibutuhkan sebuah evaluasi yg bisa mengenali tingkatan kepopuleran *E-commerce* di Indonesia bersumber pada analisa afeksi pada sosial alat yang dikatakan pada bacaan yg berbentuk pandangan positif ataupun minus [6].

Shopee menjadi marketplace yang paling banyak dikunjungi pengunjung saat ini di Indonesia rata-rata pengunjung bulanan shopee mencapai 132,8 juta pada kuartal I 2022 oleh iPrice 2022. Shopee adalah aplikasi belanja dan jual beli yang dapat diunduh dari halaman Google Playstore. Halaman google playstore memiliki banyak pilihan fitur-fiturnya untuk peringkat dan ulasan. Peringkat dan fitur ini untuk pengguna menilai aplikasi [7]. Komentar adalah teks yang mengomentari ide atau karya orang lain. Dengan bantuan ulasan pengguna lama, informasi tentang produk dan layanan yang baik menjadi semakin efektif, dan banyak pengguna Internet mempercayai rekomendasi dan pendapat yang telah digunakan oleh pengguna sebelumnya dalam bentuk produk atau layanan [8]. Belum ada metode yang sistematis dan tepat dimana suatu tinjauan dapat diklasifikasikan sebagai golongan positif serta negatif. Informasi keterangan konsumen bersumber pada tipe afeksi mempermudah pengembang dalam memperoleh data afeksi dari para konsumen aplikasi e-commerce [7].

Analisis sentimen merupakan bidang studi untuk menganalisis pendapat orang tentang entitas seperti layanan, produk, individu organisasi, masalah, peristiwa, dan topik [9]. Analisis sentimen sendiri berfungsi untuk menemukan sebuah pola teks dan selanjutnya dikelompokkan ke dalam sentimen positif atau negatif. Analisis sentimen mempunyai tiga tahapan, yaitu preprocessing, pembobotan, dan klasifikasi [10].

Penelitian terkait analisis sentimen sebelumnya telah dilakukan mengenai opini review produk online menggunakan *Naive Bayes*. Pada penelitian tersebut memperoleh nilai akurasi yang ditentukan oleh sistem analisis opini review produk online dengan menggunakan metode *Naive Bayes* menghasilkan nilai akurasi terendah pada pengujian 5 kelas. Menggunakan dataset 80 % latih dan 20% data uji sebesar 52.66%, sedangkan pada pengujian 3 kelas menggunakan dataset 90% data latih dan 10% data uji memiliki akurasi tertinggi sebesar 77.78% [4]. Kemudian penelitian terhadap sentimen terhadap toko online di sosial media menggunakan metode klasifikasi *Naive Bayes*. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan *Naive Bayes* dapat dijadikan metode klasifikasi untuk analisis sentimen dengan keakuratan 93.7% [4].

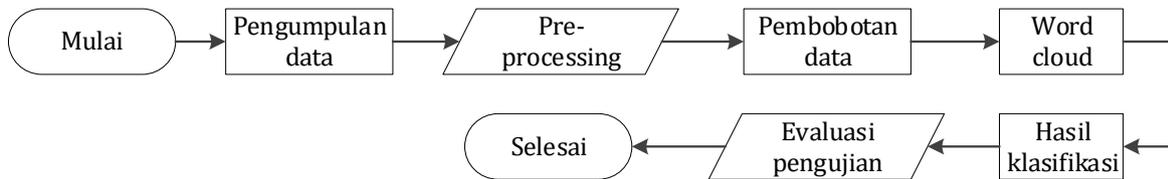
Penelitian dalam bidang analisis sentimen ini banyak dilakukan karena topik ini sangat menarik untuk di bahas. Salah satu penelitian di bidang ini adalah penelitian tentang analisis sentimen pelanggan toko online JD.ID menggunakan *Naive Bayes Classifier* berbasis ikon emosi. Pada penelitiannya didapatkan nilai akurasi NBC tanpa pembobotan TF-IDF dan konversi ikon emosi memiliki nilai akurasi 98% [11]. Penelitian selanjutnya tentang analisis sentimen tentang pinjaman online menggunakan algoritma SVM mendapatkan nilai akurasi 84.4% [12].

Berdasarkan kasus sebelumnya, penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* untuk melakukan analisis sentimen. Algoritma *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* umum dan mudah digunakan untuk proses klasifikasi data opini google playstore yang baru yang tidak memiliki label kelas untuk ditempatkan di kelas opini positif atau negatif.

Hasil penelitian Aplikasi *E-commerce* Shopee diharapkan dapat Memberikan hasil klasifikasi yang sangat baik dan akurat, dan informasi yang bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan [13].

2. METODE

Penelitian ini menggunakan 2000 dataset ulasan yang diambil dari aplikasi *E-commerce* Shopee pada website google playstore, kemudian dikelompokkan menjadi dua kelas yaitu postingan positif dan postingan negatif. Berikut tahapan alur penelitian pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

2.1 Pengumpulan data

Persamaan Pengumpulan Data Pada penelitian ini menggunakan 2000 dataset yang diambil dari ulasan aplikasi Shopee yang tersedia pada aplikasi *Google Play Store* dengan cara web scraping. Tahapan selanjutnya dilakukan *pre-processing*. Untuk membersihkan dataset mentah, setelah data selesai dilakukan *pre-processing*, tahapan berikutnya adalah dilakukan labeling untuk mengetahui kelas positif dan negatif. Setelah itu dilakukan tahapan pembobotan TF-IDF untuk memberikan bobot pada setiap kata yang terdapat di dalam dokumen. Selanjutnya, dilakukan metode klasifikasi dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine*.

2.2 Pre-processing data

Pada tahapan ini teks pada kalimat akan diseragamkan agar data bisa dilanjutkan ke tahap selanjutnya. *Text processing* meliputi *case folding*, *tokenizing*, *filtering* dan *stemming*.

- *Case folding*

Case Folding adalah suatu cara buat mengganti graf aset jadi hruf lazim ataupun standar. Cara ini memudahkan pencarian, disebabkan tidak seluruh akta bacaan tidak berubah-ubah dengan huruf kapital [14].

- *Tokenization*

Tokenization sebuah proses untuk memecahkan kalimat menjadi kata-kata yang akan menjadikan kalimat lebih bermakna [14].

- *Filtering*

Filtering proses membuang kata-kata kurang penting atau menyimpang dari kosa kata yang tidak memiliki arti [15].

- *Stemming*

Stemming tahapan buat memperkecil jumlah indikator yang berlainan dari satu informasi alhasil tutur yang mempunyai suffix ataupun prefix hendak Balik ke wujud dasarnya [15].

2.3 Pembobotan data

Pada tahapan *Term Frequency - Inverse Document Frequency* atau TF-IDF merupakan metode Algoritma yang umum digunakan untuk menghitung bobot setiap kata. Metode ini juga di kenal efisien, sederhana dan akurat. Metode ini akan menghitung *term frequency* (TF) dan *inverse document frequency* (IDF). Selain itu TF-IDF juga dapat mengetahui kata apa yang sering muncul pada sebuah dokumen. Adapun rumus pembobotan data TF-IDF sebagai berikut:

$$W_{t,d} = t_{ft,d} \times id_{ft} = t_{ft,d} \times \log N/d_{ft} \quad (1)$$

Keterangan :

$W_{t,d}$: Bobot TF-IDF

$t_{ft,d}$: Jumlah frekuensi kata

idft : Jumlah inverse frekuensi dokumen tiap
 Kata
dft : Jumlah frekuensi dokumen tiap kata
N : Jumlah total dokumen

2.4 WordCloud

WorldCloud salah satu teknik visualisasi yang menunjukkan hubungan antara jumlah kata dengan memperbesar kata yang lebih sering digunakan dengan cepat [16]. Hal ini dikarenakan, kata-kata yang sering muncul di ditampilkan dengan lebih besar, dan kata-kata tersebut dengan cepat menarik perhatian pembaca.

2.5 Klasifikasi menggunakan algoritma *naive bayes*

Proses klasifikasi dalam penelitian ini menggunakan python dan metode *Naive Bayes*. *Naive Bayes* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam data mining yang *bersifat supervised learning*. *Naive Bayes* didasarkan pada teorema Bayes yang memiliki kemampuan klasifikasi serupa dengan *decision tree* dan *neural network* [17]. Selain itu, metode *Naive Bayes* memiliki waktu klasifikasi yang singkat mempercepat proses sistem analisis sentimen [6]. Bentuk umum teorema bayes adalah sebagai berikut:

$$P(H|X) = \frac{P(H|X) \times P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Keterangan:

X : data dengan *class* yang belum diketahui

H : hipotesis data X merupakan suatu *class* spesifik

P(H|X) : probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (*posteriori probability*)

P(H) : probabilitas hipotesis H (*prior probability*)

P(H|X) : probabilitas X berdasar kondisi hipotesis H

P(X) : probabilitas dari X

2.6 Klasifikasi menggunakan algoritma *support vector machine*

Support vector machine (SVM) merupakan sebuah metode *supervised learning* yang digunakan untuk klasifikasi dan analisis, yang menganalisis data dan mengenali pola [5],[10]. *Support Vector Machine* merupakan algoritma klasifikasi yang cukup banyak digunakan. *Linear classifier* merupakan dasar SVM hanya mengklasifikasikan dua kelas, tetapi kasus pada dunia nyata umumnya lebih dari dua kelas lalu dikembangkan agar bekerja pada masalah non-linear Dengan kernel trick dan memetakan data ke dalam ruang berdimensi tinggi [10], [13]. Pada algoritma SVM terdapat garis pemisah yang disebut *hyperplane* yang digunakan sebagai pemisah sentimen positif dan negatif. Rumus untuk perhitungan SVM:

menggunakan persamaan :

$$(w \cdot x_i) + b = 0 \quad (3)$$

Di dalam data x_i , yang termasuk pada kelas -1 dapat dirumuskan seperti pada persamaan

$$(w \cdot x_i + b) \leq 1, y_i = -1 \quad (4)$$

Sedangkan data x_i yang termasuk pada kelas +1 dapat dirumuskan seperti pada persamaan

$$(w \cdot x_i + b) \geq 1, y_i = 1 \quad (5)$$

2.7 Evaluasi

Pengujian pada penelitian ini untuk mengevaluasi hasil dari algoritma yang digunakan. Metode evaluasi yang digunakan *Confusion Matrix* Metode ini cukup membantu untuk proses analisis kualitas *classifier*. Setelah *Confusion matrix* dilakukan maka nilai bisa dilihat dan dihitung nilai *accuracy*, *recall*, *precision* dan *f1-score* yang akan ditampilkan dalam bentuk presentase. Tabel *confusion matrix* dapat dilihat sebagai berikut

Tabel 1. *Confusion matrix*

		Class Predicted	
		1	0
Actual Class	1	True Positive	False Positive
	0	False Negative	True Negative

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \quad (6)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (7)$$

$$F1 - Score = 2 \frac{Precision \times Recall}{Precision+Recall} \quad (8)$$

Keterangan:

- TP = nilai True Positive
 FP = nilai False Positive
 FN = nilai False Negative
 TN = nilai True Negaitve

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data dalam riset ini memakai metode website scraping dari keterangan aplikasi Shopee. Informasi yang diperoleh dalam format .csv dan berjumlah 2000 data dengan 5 kolom. mengambil hasil Penelitian dataset seperti Tabel 2.

Tabel 2. Isi dataset

	Tanggal	comment	score	Value
0	2022-11-28 18:13:58	Mantap	5	POSITIF
1	2022-11-28 18:12:33	Puas	5	POSITIF
2	2022-11-28 17:59:00	Rekomended banget	5	POSITIF
3	2022-11-28 17:56:18	Pengalaman luar biasa dgn Shopee.	4	POSITIF
4	2022-11-28 17:54:17	Makin pelit sama voucher gratis ongkir	1	NEGATIF
...
1873	2022-11-27 09:07:59	Mohon untuk pihak shopee buat teguran ke toko ...	4	POSITIF
1874	2022-11-27 09:06:34	Bagus	5	POSITIF
1875	2022-11-27 09:06:14	Aplikasi tolol dari dulu ampe sekarang lag - l...	1	NEGATIF
1876	2022-11-27 09:07:07	Aku suka shoppe	1	NEGATIF

1877	2022-11-27 09:06:07	Mantabh	5	POSITIF
------	------------------------	---------	---	---------

3.2 Text pre-processing

Data ulasan konsumen aplikasi Shopee pada web google play store ialah informasi bacaan yang tidak tertata, alhasil bacaan butuh diolah supaya memperoleh data yang bermanfaat. Jenjang yang dilakukan pada cara ini, ialah cara *case folding*, *tokenizing*, *filtering* dan *steaming*

3.2.1 Case folding

Case Folding adalah sebuah proses yang bertujuan untuk merubah kata menjadi huruf kecil (*lowercase*), dan menghapus semua kalimat selain text seperti tanda baca(, ! \$ dan lainnya), dan juga menghapus angka yang ada pada sebuah kalimat didalam dokumen. Berikut contoh hasil dari proses *Case folding*

Tabel 3. Hasil *case folding*

Data Input	Data Output
Hadiah y tidak ada.. !	hadiah y tidak ada

3.2.2 Tokenizing

Tokenisasi bertujuan untuk menyusun setiap kata dan menjadikannya sebagai sebuah token agar bisa diproses pada tahap selanjutnya. Berikut contoh hasil dari proses tokenisasi.

Tabel 4. Hasil tokenisasi

Data Input	Data Output
Ajg lelet banget, udah di masukin alamat malah...	[ajg, lelet, banget, udah, di, masukin, alamat...

3.2.3 Filtering

Filtering proses mengambil kata-kata yang penting dan membuang kata-kata yang kurang penting dikarenakan dianggap tidak memiliki makna, pada tahap ini menggunakan *library* nltk . Berikut contoh hasil dari proses *filtering*

Tabel 5. Hasil *filtering*

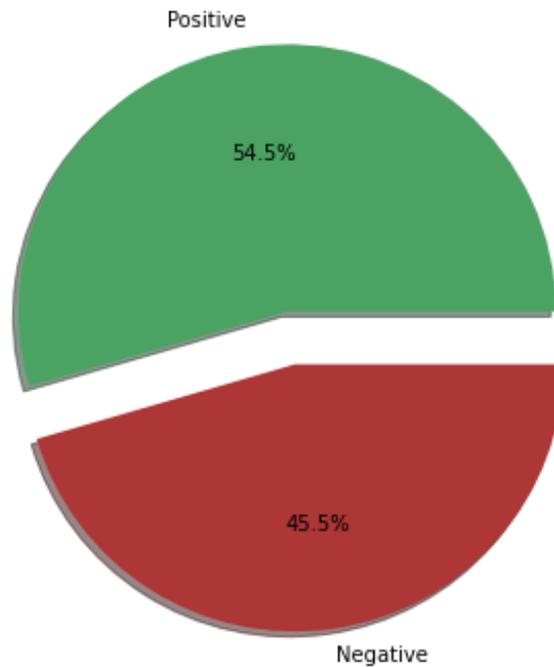
Data Input	Data Output
aplikasi nya bagus yang mau coba donlod dulu y...	[aplikasi, nya, bagus, coba, donlod, ya###]

3.2.4 Steaming

Steaming merupakan sebuah proses yang bertujuan untuk menjadikan sebuah kalimat menjadi kata dasar, pada tahap ini juga kalimat yang asalnya berupa token digabungkan kembali menjadi kalimat biasa. Pada tahap ini *library* yang digunakan adalah *library* sastrawi, *library* sastrawi merupakan *library* yang menerapkan algoritma berbasis nazief dan andriyani. Berikut contoh hasil dari proses *steaming*

Tabel 6. Hasil *steaming*

Data Input	Data Output
Hadiah y tidak ada.. !	hadiah y
Shopee sangat membantu saya untuk mendapatkan ...	shopee bantu barang butuh dana makasih
mantap, no bad no good	mantap no bad no good
Ajg lelet banget, udah di masukin alamat malah...	ajg lelet banget udah masukin alamat bilang alamat ajg ajg ajg



Gambar 4. Hasil Klasifikasi

Berdasarkan Gambar 4 sentimen positif memiliki 54.5% dan sentimen negatif memiliki 45.5%. sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil dari klasifikasi yang di lakukan lebih banyak memiliki sentimen positif.

3.6 Evaluasi

Setelah proses pengklasifikasian langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan untuk mengetahui nilai dari *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score* pada model klasifikasi *Naive Bayes*. Adapun hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Hasil pengujian *Naive Bayes*

	precision	recall	f1-score	support
Positif	0.82	0.84	0.83	156
Negatif	0.88	0.87	0.88	217
Accuracy			0.86	373
Macro avg	0.85	0.86	0.85	373

Dalam Tabel 7 hasil *precision* terhadap kelas negatif 82% sedangkan kelas positif 88%. Dari hasil tersebut dinyatakan bahwa skala label yang diklasifikasikan dengan benar dari keseluruhan klasifikasi tinggi terhadap label negatif. Sedangkan hasil dari keberhasilan sistem dalam menemukan kembali seluruh informasi atau di sebut *recall* pada label negatif 84%, sedangkan label positif 87%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kinerja dari keberhasilan sistem untuk menemukan kembali informasi yang berlabelkan positif lebih tinggi di bandingkan label negatif. Penelitian ini pengklasifikasian analisis sentimen Shopee menggunakan algoritma *Naive Bayes* nilai akurasi yang di dapatkan 86%.

Setelah mendapatkan hasil pengujian dengan menggunakan *confusion matrix*, kemudian dilakukan evaluasi terhadap pengujian tersebut. Evaluasi pengujian bertujuan untuk menghasilkan tabel *confusion matrix* dari hasil *confusion matrix* sebelumnya, untuk dihitung nilai akurasi secara manual.

Tabel 8. *confusion matrix Naive Bayes*

Actual Class	Class Predicted	
	Positif	Negatif
Positif	131	25
Negatif	28	189

Dari tabel 8 pengujian mengklasifikasikan secara benar pada data positif (*True positif*) sebesar 131 dan sedangkan data benar negatif (*True negatif*) sebanyak 189. Selain itu pengujian juga menemukan data yang seharusnya kelas negatif (*False positif*) sebanyak 25 data, sedangkan, pada kelas yang seharusnya positif (*False negatif*) data yang ditemukan yaitu 28 data. Selanjutnya setelah tabel *confusion matrix* dilakukan perhitungan manual untuk mengetahui akurasi dari pengujian, perhitungan manual akurasi pengujian dapat dilihat sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{131 + 189}{131 + 28 + 25 + 189} \times 100 = 85\%$$

Tabel 9. Hasil pengujian *support vector machine*

	precision	recall	f1-score	support
Positif	0.86	0.72	0.78	167
Negatif	0.80	0.90	0.85	206
Accuracy			0.82	373
Macro acvg	0.83	0.81	0.81	373

Hasil dari kinerja pengklasifikasian analisis sentimen Shopee dapat dilihat di Tabel 8 memiliki nilai akurasi 85% untuk algoritma *Naive Bayes* dan untuk algoritma *Support Vector Machine* dapat dilihat di Tabel 9 memiliki nilai akurasi 81%.

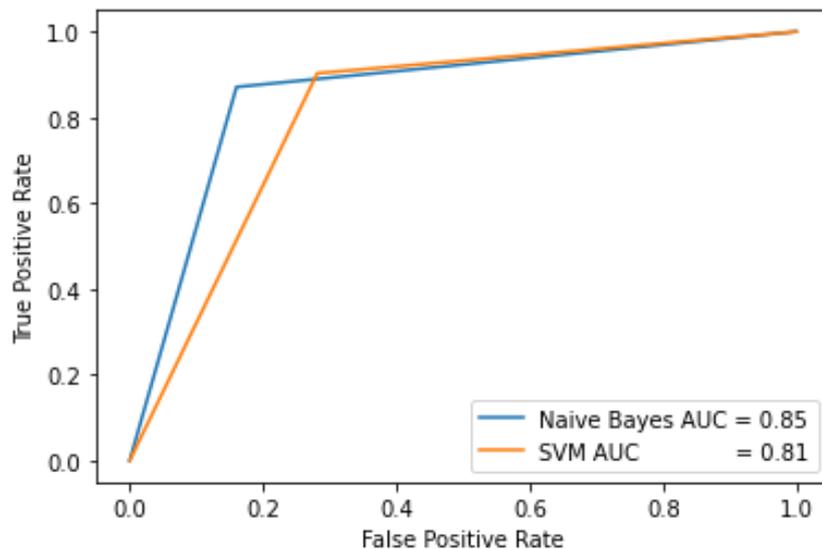
Tabel 10. *Confusion matrix Support Vector Machine*

Actual Class	Class Predicted	
	Positif	Negatif
Positif	120	47
Negatif	20	186

$$Accuracy = \frac{120 + 186}{120 + 20 + 47 + 186} \times 100 = 82\%$$

Akurasi menjelaskan sejauh mana model pengujian bisa melakukan pengklasifikasian data dengan benar. Akurasi diperoleh dari menghitung rasio antara klasifikasi kelas yang benar dengan total data yang di uji, bisa dikatakan tingkat kemampuan pengujian kinerja sistem dalam tingkat pengklasifikasian untuk algoritma *Naive Bayes* yaitu 85% dan untuk algoritma *Support Vector Machine* 82%.

Berikut tampilan kurva ROC yang akan di hitung nilai AUC-nya. Pada Gambar 5 tampilan kurva ROC untuk model *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine*



Gambar 5. Kurva ROC

Dalam Gambar 5 kurva ROC untuk model *Naive Bayes* mendapatkan nilai AUC sebesar 0.855 sedangkan untuk model SVM mendapatkan nilai AUC sebesar 0.810. *Naive Bayes* mendapatkan nilai akurasi dan AUC yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma SVM

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil riset yang dicoba pada pengklasifikasian analisis sentimen pada Shopee menggunakan algoritma *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan seperti *preprocessing*, klasifikasi dan pengujian. Pada pengujian dibagi menjadi 2 yaitu 80% menggunakan data latih 20% menggunakan data uji. Kemudian pada pengujian akurasi, penelitian ini menggunakan *confusion matrix*, dalam penelitian ini akurasi yang di dapatkan untuk metode *Naive Bayes* menghasilkan nilai accuracy sebesar 85%. Metode *Naive Bayes* menghasilkan hasil akurasi dan AUC yang lebih baik dari metode *Support Vector Machine*. Metode *Support Vector Machine* hanya mendapatkan nilai akurasi sebesar 81%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. E. H. Boyatzis, Richard; Mckee, "Journal E-Commerce," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 18-38, 2019.
- [2] D. S. Cherry and J. Cairns, "Biological monitoring part V-Preference and avoidance studies," *Water Res.*, vol. 16, no. 3, pp. 263-301, 1982, doi: 10.1016/0043-1354(82)90189-0.
- [3] A. R. Putra, "STRATEGI E-COMMERCE," no. December, pp. 1-5, 2020.
- [4] D. P. Artanti, A. Syukur, A. Prihandono, and D. R. I. M. Setiadi, "Analisa Sentimen Untuk Penilaian Pelayanan Situs Belanja Online Menggunakan Algoritma Naive Bayes," pp. 8-9, 2018.
- [5] D. Yosmita Praptiwi, "Analisis Sentimen Online Review Pengguna E-Commerce Menggunakan Metode Support Vector Machine Dan Maximum Entropy," 2018.
- [6] A. S. Widagdo, B. S. W.A, and A. Nasiri, "Analisis Tingkat Kepopuleran E-Commerce Di Indonesia Berdasarkan Sentimen Sosial Media Menggunakan Metode Naive Bayes," *J. Inf. J. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 1-5, 2020, doi: 10.46808/informa.v6i1.159.
- [7] J. A. Josen Limbong, I. Sembiring, K. Dwi Hartomo, U. Kristen Satya Wacana, and P. Korespondensi, "Analisis Klasifikasi Sentimen Ulasan Pada E-Commerce Shopee Berbasis Word Cloud Dengan Metode Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbor Analysis of Review Sentiment Classification on E-Commerce Shopee Word Cloud Based With Naive Bayes and K-Nearest Neighbor Meth," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 347-356, 2019, doi: 10.25126/jtiik.202294960.
- [8] C. Cahyaningtyas, Y. Nataliani, and I. R. Widiyari, "Analisis Sentimen Pada Rating Aplikasi Shopee Menggunakan Metode Decision Tree Berbasis SMOTE," *Aiti*, vol. 18, no. 2, pp. 173-

- 184, 2021, doi: 10.24246/aiti.v18i2.173-184.
- [9] J. A. Septian, T. M. Fachrudin, and A. Nugroho, "Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Polemik Persepakbolaan Indonesia Menggunakan Pembobotan TF-IDF dan K-Nearest Neighbor," *J. Intell. Syst. Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–49, 2019, doi: 10.52985/insyst.v1i1.36.
- [10] D. T. Lukmana, S. Subanti, and Y. Susanti, "Analisis Sentimen Terhadap Calon Presiden 2019 Dengan Support Vector Machine Di Twitter," *Semin. Nas. Penelit. Pendidik. Mat. 2019 UMT*, no. 2002, pp. 154–160, 2019.
- [11] F. V. Sari and A. Wibowo, "Analisis Sentimen Pelanggan Toko Online Jd.Id Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Berbasis Konversi Ikon Emosi," *J. SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, pp. 681–686, 2019.
- [12] D. S. Utami and A. Erfina, "Analisis Sentimen Pinjaman Online di Twitter Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)," *SISMATIK (Seminar Nas. Sist. Inf. dan Manaj. Inform.)*, vol. 1, no. 1, pp. 299–305, 2021.
- [13] P. Studi, T. Informatika, F. I. Komputer, and U. M. Buana, "APLIKASI SHOPEE FOOD PADA TWITTER MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES DAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES DAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)," 2022.
- [14] I. P. Rahayu, A. Fauzi, and J. Indra, "Analisis Sentimen Terhadap Program Kampus Merdeka Menggunakan Naive Bayes Dan Support Vector Machine," vol. 4, pp. 296–301, 2022, doi: 10.30865/json.v4i2.5381.
- [15] A. S. Rahayu and A. Fauzi, "Komparasi Algoritma Naïve Bayes Dan Support Vector Machine (SVM) Pada Analisis Sentimen Spotify," vol. 4, pp. 349–354, 2022, doi: 10.30865/json.v4i2.5398.
- [16] I. T. Julianto, "Analisis Sentimen Terhadap Sistem Informasi Akademik Institut Teknologi Garut," *J. Algoritm.*, vol. 19, no. 1, pp. 449–456, 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.19-1.1112.
- [17] Aminatuzzuhriyah and N. Nafisah, "Tingkat, Klasifikasi Mahasiswa, Kepuasan Pembelajaran, Terhadap Daring, Secara Algoritma, Menggunakan Bayes, Naïve," vol. 6, no. 2, p. 67, 2021.