

## Analisis Sentimen Pada Aplikasi Tokopedia Menggunakan Metode *Support Vector Machine*

Daffa Fadila<sup>1\*</sup>, Muhammad Ikhsan<sup>2</sup>

Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia  
 \*e-mail *Corresponding Author*: daffafadila66@gmail.com

### Abstract

*Tokopedia application attracts buyers with various opinions that reflect public sentiment. This study applies machine learning and text mining techniques to analyze sentiment based on the collected dataset comments. The process begins with data preprocessing, including tokenizing, stopword removal, and TF-IDF weighting. The Support Vector Machine (SVM) model is used to classify sentiment into positive and negative. The data is divided into 80% training data and 20% test data. The experimental results show that the model achieves an accuracy of 81.25%, indicating a fairly good performance in recognizing public opinion patterns. This analysis provides insight into aspects that are appreciated and criticized by the public regarding the Tokopedia application. These findings can be utilized by policies to design strategies that are more responsive to the needs and expectations of the public using the marketplace.*

**Keyword:** *Machine Learning; Text Mining; Tokopedia; SVM*

### Abstrak

Aplikasi Tokopedia menarik perhatian pembeli dengan berbagai opini yang mencerminkan sentimen masyarakat. Penelitian ini menerapkan machine learning dan teknik *text mining* untuk menganalisis sentimen berdasarkan komentar dataset yang telah dikumpulkan. Proses dimulai dengan *preprocessing* data, termasuk tokenizing, penghapusan *stopword*, serta pembobotan TF-IDF. Model *Support Vector Machine* (SVM) digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen menjadi positif dan negatif. Data dibagi menjadi 80% data training dan data uji 20%. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model mencapai akurasi 81,25%, menandakan kinerja yang cukup baik dalam mengenali pola opini masyarakat. Analisis ini memberikan wawasan mengenai aspek yang diapresiasi maupun dikritik oleh masyarakat terkait Aplikasi Tokopedia. Temuan ini dapat dimanfaatkan oleh kebijakan untuk merancang strategi yang lebih responsif terhadap kebutuhan dan harapan masyarakat menggunakan *marketplace*.

**Kata kunci:** *Machine Learning; Text Mining; Tokopedia; SVM*

### 1. Pendahuluan

Aplikasi Tokopedia merupakan aplikasi yang membantu para penjual dan pembeli untuk melakukan transaksi penjualan dan pembelian barang maupun jasa. Salah satu elemen kunci yang memengaruhi keputusan pembelian konsumen di platform *e-commerce* adalah ulasan atau review pelanggan. Ulasan ini menyediakan wawasan langsung mengenai pengalaman konsumen terhadap produk atau layanan tertentu. Analisis sentimen terhadap ulasan ini dapat mengungkapkan opini atau perasaan konsumen, apakah positif, negatif, atau netral [1].

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. Salah satu elemen kunci yang memengaruhi keputusan pembelian konsumen di platform *e-commerce* adalah ulasan atau review pelanggan. Ulasan ini menyediakan wawasan langsung mengenai pengalaman konsumen terhadap

produk atau layanan tertentu. Analisis sentimen terhadap ulasan ini dapat mengungkapkan opini atau perasaan konsumen, apakah positif, negatif, atau netral. Pemahaman mendalam terhadap sentimen pelanggan memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk dan layanan mereka.

Banyak penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk klasifikasi sentimen, seperti yang dilakukan oleh Dedi Darwis dengan akurasi 82% menggunakan 2000 data [4], dan Rahadi Ramlam dengan akurasi 82,69% menggunakan 52 data. Kedua penelitian ini menggunakan fitur Kernel Trick, yang membantu memetakan data non-linear ke ruang dimensi lebih tinggi untuk mempermudah klasifikasi. Meskipun menggunakan jumlah data dan fitur yang hampir sama, hasil akurasi kedua penelitian tersebut berbeda signifikan [5].

Penelitian mengenai "Analisis Sentimen Pada Aplikasi Tokopedia Menggunakan Metode *Support Vector Machine*" sangat relevan dan penting. Ini tidak hanya membantu perusahaan *e-commerce* untuk lebih memahami kebutuhan dan preferensi pelanggan, tetapi juga memanfaatkan teknologi canggih untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat dan strategis. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan cara-cara inovatif untuk mengintegrasikan analisis sentimen, sehingga mendukung keberlanjutan dan pertumbuhan bisnis *e-commerce* di masa depan.

## 2. Tinjauan Pustaka

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Achmad Nofandi, tentang Analisis Sentimen Ulasan Pelanggan dengan Metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk Peningkatan Kualitas Layanan pada Restoran Warung Wareg, yang dimana berdasarkan hasil penelitian dari tiga pengujian hasil menggunakan *confusion matrix* menghasilkan nilai *accuracy* 94% [7].

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yusuf Ansori, tentang Perbandingan Metode Machine Learning dalam Analisis Sentimen *Twitter*, penelitian ini menghasilkan algoritma yang telah diujikan, nilai akurasi tertinggi terdapat pada algoritma *Support Vector Machine*, yaitu sebesar 69,15%, kemudian nilai presisi tertinggi terdapat pada algoritma *K-Nearest Neighbor*, sebesar 69,07%, kemudian nilai recall tertinggi terdapat pada algoritma *Support Vector Machine* sebesar 71,98%, dan nilai *f-measure* tertinggi terdapat pada algoritma *K-Nearest Neighbor* yaitu sebesar 68,08% [8].

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yunita & Kamayani, tentang "Perbandingan Algoritma Metode *Support Vector Machine* dan *Naïve Bayes* Pada Analisis Sentimen Kebijakan Penghapusan Kewajiban Skripsi" Penelitian ini berasal dari data *Twitter*. Penelitian ini membandingkan hasil evaluasi algoritma Metode *Support Vector Machine* dengan *Naïve Bayes* menggunakan 80% data latih dan 20% data uji. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini didapatkan 331 sentimen positif serta 369 sentimen negatif dan ditarik kesimpulan bahwa *Support Vector Machine* menjadi 7 algoritma yang terbaik dengan *accuracy* 80%, *recall* 83%, *precision* 76%, dan *F1-Score* 79% [9].

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Irma Surya Kumala Idris, tentang Analisis Sentimen Terhadap Penggunaan Aplikasi Shopee Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM), yang dimana berdasarkan hasil penelitian dari data diperoleh dengan cara mengangkat data dari ulasan menggunakan aplikasi Shopee menggunakan metode *scraping* dan berhasil mendapat 3000 data ulasan. Hasil penelitian menggunakan algoritma *Support Vector Machine* terbukti mampu menghasilkan kinerja yang cukup baik dengan hasil akurasi sebesar 98% dan *f1-score* sebesar 0.98 atau sebesar 98% [10].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan hanya menggunakan satu metode saja, yaitu metode *Support Vector Machine* namun dengan jumlah data yang lebih banyak dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Proses klasifikasi dalam penerapan metode *Support Vector Machine* ini dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Google Collab*.

## 3. Metodologi

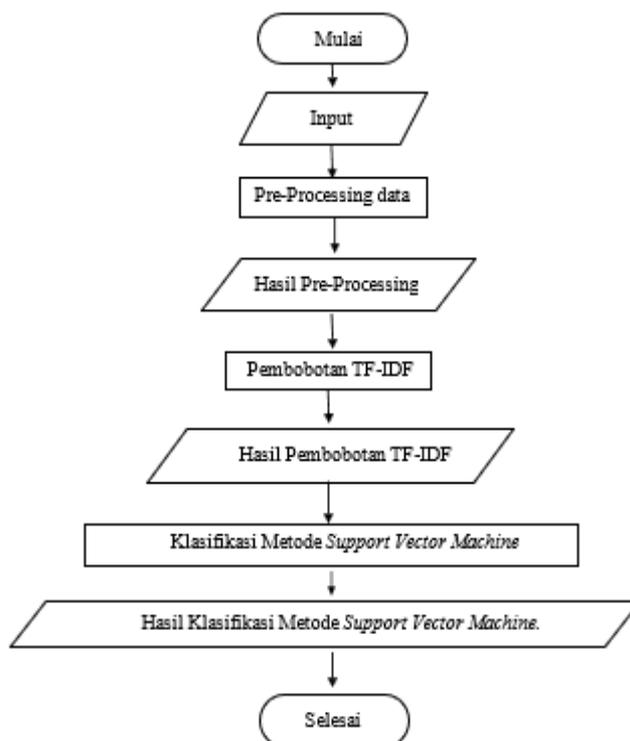
### 3.1 Data Penelitian

Data yang dikumpulkan dari hasil *scraping* didownload dengan ekstensi file *.csv* (*comma-separated values*) sebanyak 2000 dataset yang dikumpulkan untuk digunakan dalam proses analisis sentiment pengguna aplikasi Tokopedia. Proses pembuatan model analisis sentimen menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) mencakup pembagian data latih dan

data uji. Pada penelitian ini menggunakan rasio 80% : 20% untuk perbandingan data latih dan data uji, dimana 1.600 dataset digunakan sebagai data latih dan 400 lainnya digunakan sebagai data uji.

### 3.2 Prosedur SVM

Dalam penelitian ini, flowchart yang digunakan menggambarkan alur proses analisis sentimen dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM).



Gambar 1. Flowchart Metode SVM

#### 1) Preprocessing Data

Tahap *preprocessing* melalui data yang telah di *scrapping* otomatis untuk mengekstrak data spesifik dari halaman web. Ini melibatkan mengakses halaman web mengambil konten yang diinginkan, dan menyimpan data tersebut dalam bentuk format CSV. Diambil dari 3 dokumen sebagai sample. Dalam proses *preprocessing* data yang meliputi hapus baris kosong, *spacing*, *cleanword*, *lowercasing*, *delete emoticon*, *remove functuation*, *tokenizing*, *stopword*, *stemming*.

Tabel 1. Dataset Sample

Dokumen	Hasil Data <i>Scrapping</i>
Dokumen 1	Penanganan komplain bertele tele dan lama. Nunggu 7 hari itu pun masih molor..mendingan shopee lah klo utk mslh pengembalian dana..udh gitu reapon helpdesknya luaaaaaamaaaa, dikacangin gw..hahaha...auto uninstall sih.
Dokumen 2	Saya pelanggan baru. Awalnya sebagai pelanggan baru, promo hemat nya sangat menggiurkan, dengan banyaknya promo hemat yg besar. Tetapi sewaktu order utk pertama kali nya, ternyata order dibatalkan oleh sistem dengan alasan yg tidak jelas, begitu coba diulang lg utk bertransaksi, ternyata semua berubah dan promo hemat yg semula besar berubah menjadi kecil atau malah hilang. Sangat-sangat kecewa sekali, jadi seperti dibohongi. 🙄
Dokumen 3	Saya baru pertama kali belanja di tokped karena buku guru gembul baru ada di tokped kemudian saya tambahkan 2 item lagi biar sekalian,

**Dokumen**

**Hasil Data Scrapping**

setelah bayar transaksi langsung batal karena saya pakai promo nya. setelah tidak pakai promo nya ternyata bisa pengalaman pertama yang buruk sih 🤔

Setelah melewati seluruh tahap *pre-processing*, maka akan menghasilkan data yang akan digunakan untuk melewati proses selanjutnya menuju proses penggunaan metode Support Vector Machine. Maka hasil dari tahap preprocessing tersebut diantaranya:

Tabel 2. Hasil *Preprocessing*

Dataset	Hasil Preprocessing
<p>Penanganan komplain bertele tele dan lama..nunggu 7 hari itu pun masih molor..mendingan shopee lah klo utk mslh pengembalian dana..udh gitu reapon helpdesaknya luaaaaamaaaa, dikacangin gw..hahaha...auto uninstall sih.</p>	<p>kali belanja tokped buku guru gembul tokped tambah item biar bayar transaksi langsung batal pakai promo nya pakai promo nya alam buruk sih</p>
<p>Saya pelanggan baru. Awalnya sebagai pelanggan baru, promo hemat nya sangat menggiurkan, dengan banyaknya promo hemat yg besar. Tetapi sewaktu order utk pertama kali nya, ternyata order dibatalkan oleh sistem dengan alasan yg tidak jelas, begitu coba diulang lg utk bertransaksi, ternyata semua berubah dan promo hemat yg semula besar berubah menjadi kecil atau malah hilang. Sangat-sangat kecewa sekali, jadi seperti dibohongi. 🗨️</p>	<p>anggan langgan promo hemat nya giur banyak promo hemat yg order utk kali nya order batal sistem alas yg coba ulang lg utk transaksi ubah promo hemat yg ubah hilang sangatsangat kecewa bohong</p>
<p>Saya baru pertama kali belanja di tokped karena buku guru gembul baru ada di tokped kemudian saya tambahkan 2 item lagi biar sekalian, setelah bayar transaksi langsung batal karena saya pakai promo nya. setelah tidak pakai promo nya ternyata bisa pengalaman pertama yang buruk sih 🤔</p>	<p>tangan komplain tele tele nunggu molor mending shopee klo utk mslh kembali dana udh reapon helpdesaknya luama dikacangin gw hahaha auto uninstall sih</p>

**2) Pembobotan TF-IDF**

Perhitungan nilai *Term Frequency* (TF) digunakan dalam pengolahan data teks untuk menentukan seberapa sering sebuah kata muncul dalam dokumen atau teks. Nilai TF (*Term Frequency*) sebuah kata dihitung dengan membagi jumlah kata yang muncul dalam dokumen dengan jumlah total kata dalam dokumen, dan karena itu, kata-kata yang muncul lebih sering dalam dokumen akan memiliki nilai *Term Frequency* (TF) yang lebih tinggi.

*Inverse Document Frequency* (IDF) adalah ukuran yang digunakan untuk menilai seberapa penting sebuah kata dalam suatu dokumen relatif terhadap kumpulan dokumen (*corpus*). TF-IDF dilakukan untuk memperoleh nilai numeric dari setiap teks yang akan dikelompokkan. Tahap TF-IDF dimulai dari menghitung nilai TF yang merupakan nilai teks berdasarkan seberapa sering teks tersebut muncul pada data.

$$IDF = \log \left( \frac{D+1}{df+1} \right) + 1 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

d = dokumen dalam kalimat yang ada.

df = jumlah dokumen yang mengandung kata kunci.

Setelah nilai TF dan IDF diperoleh barulah dapat dihitung untuk nilai TF-IDF nya. Untuk mencari nilai TF-IDF digunakan persamaan dibawah ini.

$$W = TF \times IDF \dots\dots\dots (2)$$

Dengan,

W : bobot dokumen ke-d terhadap kata ke-t

TF : jumlah kata dalam dokumen yang dicari

IDF : Inversed Document *Frequency*

Dalam proses normalisasi diperlukan transformasi data atau mengubah data asli menjadi format yang memungkinkan pemrosesan data yang efisien. Tujuan utama dari normalisasi data yakni menghilangkan redundansi data (pengulangan) dan menstandarisasi informasi untuk alur kerja data yang lebih baik.

Normalisasi data digunakan untuk menskalakan data suatu atribut sehingga berada dalam rentang yang lebih kecil, seperti -1 hingga 1 atau 0 hingga 1. Hal ini umumnya berguna untuk algoritma klasifikasi.

$$TF_{norm}(t, d) = \frac{TF(t,d)}{\sqrt{\sum_t (TF(t,d))^2}} \dots\dots\dots (3)$$

Dengan,

d : dokumen ke-d

t : kata ke-t dari kata kunci

TF : jumlah kata dalam dokumen yang dicari

### 3) Klasifikasi Metode *Support Vector Machine*

Setelah data dibersihkan dan distrukturkan, langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine*. Tahap pertama dari proses klasifikasi adalah membagi data ke data latih dan data uji. Pada penelitian ini menggunakan rasio 8:2 untuk perbandingan data latih dan data uji. Data latih digunakan untuk mempelajari karakteristik dan perbedaan kedua kelas positif dan negatif sedangkan data uji digunakan untuk melihat persentase keberhasilan ketika mengklasifikasikan dengan benar. Pada klasifikasi yang dilakukan, jenis kernel yang digunakan adalah kernel linear karena data yang dimasukkan merupakan data linear.

Pada klasifikasi SVM langkah pertama adalah membuat model SVM dengan memanggil kelas *Support Vector Classifier (SVC)* dari modul *sklearn.svm*, menggunakan kernel linear. Selanjutnya, proses pelatihan menggunakan vektor fitur TF-IDF (*X\_train\_vec*) dan label kelas yang sesuai untuk melatih model SVM (*Support Vector Machine*). Tujuan dari proses pelatihan ini adalah untuk membuat model yang dapat mempelajari pola dari data pelatihan.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4. 1. Nilai TF- IDF

Perhitungan nilai *Term Frequency (TF)* digunakan dalam pengolahan data teks untuk menentukan seberapa sering sebuah kata muncul dalam dokumen atau teks. Nilai TF (*Term Frequency*) sebuah kata dihitung dengan membagi jumlah kata yang muncul dalam dokumen dengan jumlah total kata dalam dokumen, dan karena itu, kata-kata yang muncul lebih sering dalam dokumen akan memiliki nilai *Term Frequency (TF)* yang lebih tinggi.

1) Perhitungan nilai *term frequency* untuk kata yang paling sering muncul dengan sample 3 dokumen:

i. nilai *term frequency* kata tokped pada dokumen 1

$$TF(t, d) = \frac{n_{t,d}}{\sum_k n_{k,d}}$$

$$TF(tokped, d1) = \frac{0}{21}$$

$$TF(tokped, d1) = 0$$

ii. nilai *term frequency* kata tokped apada dokumen 2

$$TF(t, d) = \frac{n_{t,d}}{\sum_k n_{k,d}}$$

$$TF(tokped, d1) = \frac{1}{17}$$

$$TF(tokped, d1) = 0.588$$

iii. nilai *term frequency* kata tokped pada dokumen 3

$$TF(t, d) = \frac{n_{t,d}}{\sum_k n_{k,d}}$$

$$TF(tokped, d1) = \frac{2}{23}$$

$$TF(tokped, d1) = 0.0869$$

Tabel 3 Nilai TF

No	Term	Nilai TF D1	Nilai TF D2	Nilai TF D3
1	Batal	0.0952	0	0.0476
2	Tokped	0	0.588	0.0869
3	Barang	0	0.117	0
4	Promo	0	0	0.0869
5	Sistem	0.0952	0	0
6	Transaksi	0	0.588	0.0476

2) Perhitungan nilai *Inverse Document Frequency* (IDF)

$$IDF_t = \log \left( \frac{D}{df_t} \right)$$

$$IDF_{batal} = \log \left( \frac{3}{2} \right)$$

$$IDF_{batal} = \log (1.5)$$

$$IDF_{batal} = 0,301029$$

Tabel 4 Nilai IDF

No	Term	df	idf
1	Batal	2	0.176
2	Tokped	2	0.176
3	Barang	1	0.477
4	Promo	1	0.477
5	Sistem	1	0.477
6	Transaksi	2	0.176

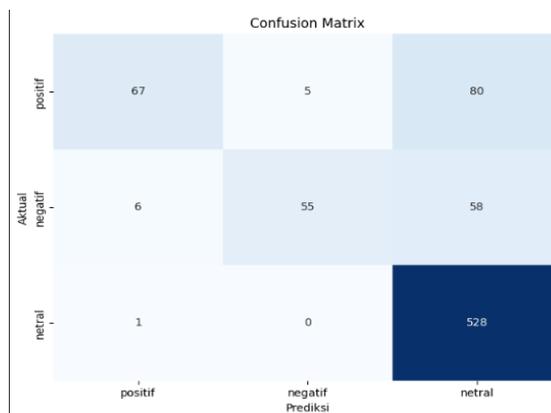
c. Perhitungan nilai *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (IDF)

Menghitung nilai TF-IDF kata pada setiap dokumen dengan menggunakan rumus  $TF - IDF = TF_{D,T} \times IDF_t$ . nilai TF-IDF diperoleh dengan melakukan perkalian antara nilai TF dan nilai IDF pada setiap term dalam dokumen.



### 4.3 Pengujian

Tujuan proses ini dilakukan adalah untuk mengetahui kemampuan system yang telah dibuat dalam melakukan analisis sentimen pada aplikasi tokopedia. *Tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Google Collab* dan *python* sebagai bahasa pemrogramannya. Hasil dari analisis sentimen yang dilakukan akan disajikan dalam bentuk *confussion matrix* dan *classification report*, dimana melalui *confussion matrix* dan *classification report* dapat diketahui tingkat akurasi dari penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 3. *Confussion Matrix*

### 4.4 Evaluasi Hasil

Setelah selesai melakukan proses pengujian pada algoritma *Support Vector Machine* maka akan diperoleh hasil. Dimana hasil yang dimaksud adalah label dari data uji yang diperoleh dari model pada saat proses pelatihan. Hasil klasifikasi data uji yang berupa kelas sentimen yang didapatkan dari program akan dibandingkan dengan data kelas sebenarnya sehingga akan diketahui nilai *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score* dari model yang digunakan terhadap dataset. Tingkat akurasi yang dihasilkan oleh metode *Support Vector Machine* dalam melakukan klasifikasi sentimen (opini masyarakat) dapat dikatakan sangat baik. Pada penelitian ini digunakan dataset yang diperoleh dengan teknik *scrapping*. Dengan dataset yang digunakan maka diperoleh nilai *accuracy* sebesar 81%, *precision* sebesar 87%, *recall* sebesar 63%, dan *f1-score* sebesar 70%.

	Metric	Value	Percentage
0	Accuracy	0.812500	81.25%
1	Precision (macro avg)	0.871622	87.16%
2	Recall (macro avg)	0.633695	63.37%
3	F1-score (macro avg)	0.697043	69.70%

Gambar 4. *Classification Matrix*

### 4.5 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat menganalisis sentimen dan mengklasifikasikan data *review* pengguna aplikasi Tokopedia di *google playstore*. Analisis sentimen *review* pengguna tersebut menggunakan algoritma klasifikasi *support vector machine*. Selain itu, melakukan pengujian hasil dari kinerja model dalam melakukan analisis sentimen dengan menggunakan *confussion matrix* sehingga dapat memperoleh nilai *accuracy*, *precision*, *f1-score* dan *recall*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *support vector machine* mampu memberikan nilai tingkat akurasi yang sangat baik dalam mengolah data sentiment, sehingga hasil tersebut dapat membantu mahasiswa dan peneliti dalam menganalisis pandangan pengguna terhadap layanan aplikasi Tokopedia. Dengan dataset yang digunakan maka diperoleh nilai *accuracy* sebesar 81%, *precision* sebesar 87%, *recall* sebesar 63%, dan *f1-score* sebesar 70%.

Dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusuf Ansori, tentang Perbandingan Metode *Machine Learning* dalam Analisis Sentimen *Twitter*, penelitian ini menghasilkan algoritma yang telah diujikan, nilai akurasi tertinggi terdapat pada algoritma *Support Vector Machine*, yaitu sebesar 69,15% dibandingkan dengan metode *K-Nearest Neighbor* [8], yang dimana nilai akurasi tersebut lebih rendah daripada nilai akurasi yang didapatkan oleh penelitian ini.

Namun jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Irma Surya Kumala Idris, tentang Analisis Sentimen Terhadap Penggunaan Aplikasi Shopee Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM), yang dimana berdasarkan hasil penelitian dari data diperoleh dengan cara mengangkat data dari ulasan menggunakan aplikasi Shopee menggunakan metode scraping dan berhasil mendapat 3000 data ulasan. Hasil penelitian menggunakan algoritma *Support Vector Machine* terbukti mampu menghasilkan kinerja yang cukup baik dengan hasil akurasi sebesar 98% dan f1-score sebesar 0.98 atau sebesar 98%. Dengan jumlah dataset yang lebih banyak, nilai akurasi tersebut terbukti lebih tinggi dibandingkan dengan nilai akurasi pada penelitian ini.

## 5. Simpulan

Berdasarkan hasil akhir dari pemecahan masalah dari penelitian Analisis Sentimen pada Aplikasi Tokopedia Menggunakan Metode *Support Vector Machine*. Penulis menganalisis beberapa orang percaya bahwa sentiment positif lebih unggul karena sentiment negatif dianggap telah merugikan masyarakat. Jumlah data latih dalam sistem memiliki pengaruh terhadap prediksi sistem. Selain jumlah data, kualitas data latih juga berperan karena semakin tinggi kualitas data maka sistem akan mendapatkan kosakata yang semakin besar sehingga akan lebih tepat dalam memprediksi kelas sentiment.

## Daftar Referensi

- [1] A. H. Lubis, L. P. A. Lubis, and Sriani, "Sentiment analysis on twitter about the death penalty using the support vector machine method," *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 11, no. 2, pp. 312–321, 2024, doi: 10.37373.
- [2] P. Arsi and R. Waluyo, "Analisis Sentimen Wacana Pemindahan Ibu Kota Indonesia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)," *J. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 1, p. 147, Feb. 2021, doi: 10.25126/jtiik.0813944.
- [3] E. Hartati, "Penggunaan Klasifikasi Sayur Segar dan Sayur Busuk Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *J. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. Vol 07, No 03, pp. 678–687, Desember 2020.
- [4] A. Nofandi, N. Y. Setiawan, and D. W. Brata, "Analisis Sentimen Ulasan Pelanggan dengan Metode Support Vector Machine (SVM) untuk Peningkatan Kualitas Layanan pada Restoran Warung Wareg," *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 458–466, 2023.
- [5] G. Santoso Teguh, *Analisis Sentimen Pada Twitter dengan Tagar #BPJSRASARENTENIR Menggunakan Metode Support Vector Machine*. Pekanbaru: Universitas Islam Riau, 2021.
- [6] R. Husna El, R. Wasono, and M. Al Haris, "Analisis Sentimen Pada Twitter Mengenai Netflix Diblokir Telkom Menggunakan Metode Support Vector Machine," *Semin. Nas. Variansi*, pp. 214–222, 2020.
- [7] F. Fitroh and F. Hudaya, "Systematic Literature Review: Analisis Sentimen Berbasis Deep Learning," *J. Nas. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 132–140, Aug. 2023, doi: 10.25077/TEKNOSI.v9i2.2023.132-140.
- [8] D. Darwis, E. S. Pratiwi, and A. F. O. Pasaribu, "Penerapan Algoritma Svm Untuk Analisis Sentimen Pada Data Twitter Komisi Pemberantasan Korupsi Republik Indonesia," *Eduatic - Sci. J. Inform. Educ.*, vol. 7, no. 1, Nov. 2020, doi: 10.21107/edutic.v7i1.8779.
- [9] 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, Jan. 2023, doi: 10.37905/jjee.v5i1.16830.
- [10] M. F. Naufal and S. F. Kusuma, "Analisis Sentimen pada Media Sosial Twitter Terhadap Kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Berbasis Deep Learning," *J.*

- Edukasi Dan Penelit. Inform. JEPIN*, vol. 8, no. 1, p. 44, Apr. 2022, doi: 10.26418/jp.v8i1.49951.
- [11] S. Ailiyya, *Analisis Sentimen Berbasis Aspek Pada Ulasan Aplikasi Tokopedia Menggunakan Metode Support Vector Machine*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2020.
- [12] P. Arsi and R. Waluyo, "Analisis Sentimen Wacana Pemindahan Ibu Kota Indonesia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)," *JTIK*, vol. 8, no. 1, p. 147, Feb. 2021, doi: 10.25126/jtiik.0813944.
- [13] S. Rahayu and J. J. Purnama, "Klasifikasi Konsumsi Energi Industri Baja Menggunakan Teknik Data Mining," *JTI*, vol. 16, no. 2, p. 395, Jul. 2022, doi: 10.33365/jti.v16i2.1984.
- [14] R. Husna El, R. Wasono, and M. Al Haris, "Analisis Sentimen Pada Twitter Mengenai Netflix Diblokir Telkom Menggunakan Metode Support Vector Machine," *Seminar Nasional Variansi*, pp. 214–222, 2020.
- [15] S. Hilda Kusumahadi, H. Junaedi, and J. Santoso, "Klasifikasi Helpdesk Menggunakan Metode Support Vector Machine," *jpit*, vol. 4, no. 1, pp. 54–60, Jan. 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i1.1125.
- [16] Suparyanto, "Klasifikasi Kepuasan Layanan Akademik Di STMIK El Rahma Menggunakan Metode Algoritma Naive Bayes," *FAHMA*, vol. 20, no. 2, pp. 100–111, May 2022, doi: 10.61805/fahma.v20i2.37.
- [17] S. D. Pramukti, A. Nugroho, and A. S. Sunge, "Analisis Sentimen Masyarakat Dengan Metode Naïve Bayes dan Particle Swarm Optimization," *tc*, vol. 21, no. 1, pp. 61–74, Feb. 2022, doi: 10.33633/tc.v21i1.5332.
- [18] A. Nugroho and Y. Religia, "Analisis Optimasi Algoritma Klasifikasi Naive Bayes menggunakan Genetic Algorithm dan Bagging," *RESTI*, vol. 5, no. 3, pp. 504–510, Jun. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i3.3067.
- [19] Friska Aditia Indriyani, Ahmad Fauzi, and Sutan Faisal, "Analisis sentimen aplikasi tiktok menggunakan algoritma naïve bayes dan support vector machine," *tekno*, vol. 10, no. 2, pp. 176–184, Jul. 2023, doi: 10.37373/tekno.v10i2.419.
- [20] T. Hutapea Ediyantama and K. Dewi, "Penerapan Metode Support Vector Machine untuk Sistem Tanya Jawab Pada Kasus Front Office," *UNIKOM Press*, 2022.