

ANALISIS SENTIMEN PELANGGAN TERHADAP LAYANAN SHOPEEFOOD PADA MEDIA SOSIAL TWITTER MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES DAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

Kindi Setiadi

Teknik Informatika Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Kota Jakarta Barat, 11650
E-mail : 41519120004@student.mercubuana.ac.id

Abstrak

Banyaknya pengguna internet dan teknologi yang semakin canggih saat ini, kita dapat dengan cepat menemukan apa yang kita inginkan melalui E-Commerce dan dapat digunakan sebagai peluang bisnis dengan membuka toko online. Salah satunya adalah Shopee yang telah merilis layanan ShopeeFood sebagai layanan pesan antar makanan secara online yang dapat memudahkan masyarakat. ShopeeFood memiliki kurang lebih dari 500 mitra merchant di Jabodetabek dalam setahun. Semakin banyaknya minat masyarakat terhadap layanan tersebut. Dalam hal ini masyarakat banyak memberikan pendapat mereka menggunakan media sosial terutama twitter. Tujuan penelitian ini adalah dapat menganalisis opini masyarakat yang nantinya dapat diklasifikasikan oleh metode naïve bayes dan support vector machine, kemudian hasil klasifikasi terdapat 2 kelas negatif dan positif. Metode penelitian yang digunakan adalah pengumpulan data, pembersihan data, dan klasifikasi. Adapun hasil performa analisis sentimen menggunakan algoritma naïve bayes dengan tingkat akurasi 90.43%, presisi 99.74%, *recall* 76.65%, dan *f1-score* 86.68%. Sedangkan algoritma support vector machine memiliki tingkat akurasi 99.27%, presisi 99.60%, *recall* 98.60%, dan *f1-score* 99.10%. Hasil perbandingan dari kedua algoritma tersebut dapat disimpulkan bahwa support vector machine memiliki akurasi yang lebih baik sebesar 99.27% dibandingkan algoritma naïve bayes sebesar 90.43%. Sehingga akurasi pada algoritma support vector machine dapat dimanfaatkan sebagai model yang dapat digunakan sebagai prediksi sebuah kalimat.

Kata kunci : *shopeefood, analisis sentimen, naïve bayes, support vector machine*

Abstract

Most people the internet and technologies more advanced now, we can quickly find what we want from e-commerce and can be used as online shop. One of them is Shopee which has release ShopeeFood service as service food delivery. ShopeeFood has more than 500 merchant partners in Jabodetabek in a year. Research purposes is can analyze opinion people and can be classified to naïve bayes and support vector machine and then the result has two class negative and positive. The research method used is data collection, data cleansing, and classification. As for the performance results of sentiment analysis using algorithm naïve bayes with level accuracy 90.43%, precission 99.74%, recall 76.65%, dan f1-score 86.68%. While the algorithm support vector machine have level accuracy 99.27%, presisi 99.60%, recall 98.60%, dan f1-score 99.10%. The results of the comparison of the two algorithms can be concluded that the support vector machine has a better accuracy of 99.27% than the naïve bayes algorithm of 90.43%. So that the accuracy of the support vector machine algorithm can be used as a model that can be used as a prediction of a sentence.

Keywords : *shopeefood, sentiment analysis, naïve bayes, support vector machine*

1. PENDAHULUAN

Di masa yang sangat berkembang ini, penggunaan internet tidak hanya untuk berkomunikasi tetapi juga untuk berbisnis, memesan transportasi, membeli makanan dan minuman, bekerja, bahkan membeli barang. Keinginan konsumen untuk membuat penilaian yang cepat akan memiliki pengaruh langsung atau tidak langsung terhadap perilaku konsumen saat membeli dan mengkonsumsi barang yang dibeli secara online. Karena banyaknya orang yang menggunakan internet, kita dapat dengan cepat menemukan apa yang kita

inginkan melalui *E-Commerce*, yang juga dapat digunakan sebagai peluang bisnis dengan membuka toko online. Salah satu aplikasi *E-Commerce* yang dapat membantu memenuhi kebutuhan manusia, yaitu aplikasi Shopee.

Pada tahun 2017, Shopee melayani hingga 244,8 juta pesanan, dengan pertumbuhan 604,5 juta pesanan pada tahun 2018. Pada tahun 2018, sebanyak 206,9 juta pesanan dilakukan, naik menjadi 98,3 juta pada tahun 2017. Pembeli aktif Shopee berjumlah 49,9 juta pada tahun 2018, naik dari 21,7 juta pada tahun 2017, menunjukkan bahwa penjual aktif telah melonjak [1]. Pada April 2020, Shopee merilis ShopeeFood sebagai layanan *food delivery services*. ShopeeFood, memiliki fungsi tidak jauh beda seperti halnya Gofood dan Grabfood, yang merupakan layanan pesan antar makanan dan minuman. Dengan menambahkan fitur yang terdapat di ShopeeFood seperti pengiriman gratis, cash back, promosi, diskon 10%, 15%, 50%, 60%, dan 75% saat menggunakan Shopee Pay, atau diskon 100% untuk pelanggan baru, ShopeeFood telah menjadi sangat populer di kalangan konsumen[2].

Pada saat ini Twitter semakin populer sebagai alat komunikasi yang ampuh di kalangan pengguna internet. Berdasarkan konferensi resmi pengembang Twitter Chirp 2010, Twitter memiliki 106 juta akun dan 180 juta pengunjung unik bulanan pada April 2010. Jumlah pengguna Twitter diperkirakan meningkat 300.000 per hari[3]. Pentingnya peran media sosial seperti Twitter dalam memposting *tweet*, dapat mengetahui sentimen opini dari pelanggan dengan cara analisis sentimen. Analisis sentimen telah digunakan untuk menentukan reaksi pelanggan terhadap suatu produk, preferensi politik, dan pemikiran tentang film yang baru dirilis, serta proyeksi keuntungan film, dan sebagainya[4].

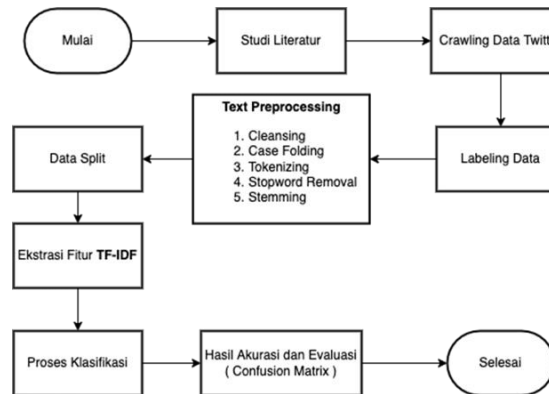
Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan judul “Analisis Sentimen Persepsi Masyarakat Terhadap Pemilu 2019 Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Naive Bayes”. Hasil penelitian tersebut memiliki pola persepsi negatif pada dataset tweet pemilu 2019 adalah 52%, jauh lebih besar dari pola persepsi positif 18%, dan pandangan netral memiliki nilai 31% lebih tinggi daripada persepsi positif. Akurasi dataset training adalah 81%, sedangkan akurasi dataset testing adalah 76%. Rata-rata nilai presisi sentimen positif sebesar 86,65%, sentimen negatif sebesar 77,15%, dan sentimen netral sebesar 80,95 %, sedangkan nilai rata-rata recall pada sentimen positif sebesar 36,8%, sentimen negatif sebesar 93,2 %, dan sentimen netral sebesar 86,8 % [5].

Kemudian penelitian lainnya dengan judul “Analisis Sentimen Masyarakat terhadap Tindakan Vaksinasi dalam Upaya Mengatasi Pandemi Covid-19”. Dalam penelitian ini, melakukan perbandingan hasil analisis sentimen dari vaksin Sinovac dan vaksin merah-putih. Sumber data yang digunakan dari media sosial Twitter. Data yang digunakan sebanyak 845 tweet, dengan menggunakan dua kata kunci, yaitu “vaksinmerahputih” dan “vaksinsinovac”. Setelah itu, data dipisahkan menjadi 253 set pelatihan dan 592 set tes. Algoritma *Support Vector Machine* dan *Naive Bayes* digunakan untuk klasifikasi. Pendekatan Naive Bayes menghasilkan hasil klasifikasi dengan akurasi rata-rata 85,59%, sedangkan metode SVM menghasilkan hasil dengan akurasi rata-rata 84,41%. Algoritma *Naive Bayes* mengembalikan 66% sentimen positif dan 34% sentimen negatif untuk istilah “vaccinovac”, sedangkan “vaccinmerahputih” mengembalikan 89% sentimen positif dan 11% sentimen negatif. Pendekatan SVM mengembalikan 96% sentimen positif dan 4% sentimen negatif untuk istilah “vaccinovac”, sedangkan “vaksinmerahputih” mengembalikan 98% sentimen positif dan 2% negatif[6].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *machine learning* dapat digunakan untuk melakukan analisis sentimen di media sosial untuk menentukan bagaimana perasaan orang tentang masalah yang menjadi bahan perdebatan. Berdasarkan hal tersebut dan konteks masalah, maka dilakukan penelitian untuk analisis sentimen pelanggan terhadap layanan ShopeeFood di media sosial Twitter. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui implementasi analisis sentimen dengan metode *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* dan mengetahui tingkat performa hasil akurasi pada kedua algoritma tersebut.

2. METODOLOGI

Tahapan penelitian digunakan untuk menunjukkan bagaimana menggambarkan dan menyelesaikan masalah penelitian melalui banyak tahapan. Berikut ini disajikan rancangan atau tahapan - tahapan penelitian serta penjelasan yang disampaikan oleh penulis :



Gambar 1. Flowchart Tahap Penelitian

2.1 Studi Literatur

Pada penelitian ini penulis mencari sumber – sumber yang berkaitan *text mining* dan analisis sentimen dengan menggunakan algoritma *naïve bayes* dan *support vector machine*[7]. Selain itu, penulis juga mempelajari tata cara penulisan pada buku bahasa pemrograman Python [8].

2.2 Pengumpulan Data / Crawling Data & Pelabelan Data

Penulis melakukan pengambilan sumber data dari kumpulan *tweet* menggunakan Twitter API dengan bantuan *library* Tweepy. Pencarian kumpulan data *tweet* menggunakan kata kunci '("Shopee Food" OR "ShopeeFood") lang:id -has:links', artinya akan mencocokkan frasa persis di isi dalam *tweet* dan data *tweet* hanya Bahasa Indonesia serta tidak mengandung url / link . Serta jumlah data yang diambil berkisar 2000 data *tweet* dari tanggal 02-06-2022 s/d 17-06-2022, kemudian data disimpan dalam format csv.

Pada tahap selanjutnya, penulis melakukan pelabelan data dengan bantuan rekan tanpa melibatkan pakar. Pelabelan data menggunakan Google Spreadsheet dan penentuan label berdasarkan opini rekan yang kalimat tersebut mendekati negatif dan positif. Hasil data yang sudah dilabeli sebanyak 1498 negatif dan 504 positif.

2.3 Text Preprocessing

Setelah proses pengambilan data selesai, kemudian pada dataset dilakukan tahapan *text preprocessing* yang merupakan langkah awal dalam pembersihan data sesuai dengan kebutuhannya agar *text mining* dapat mengolahnya lebih lanjut. Algoritma *text mining* sering beroperasi dengan cara yang sama seperti teknik *data mining*. *Text mining* dapat digunakan untuk mengatasi berbagai masalah, termasuk *analysis*, *classification*, *clustering*, atau *prediction* dan *information retrieval*[9].

1. *Cleansing*, teknik menghilangkan kata-kata yang tidak perlu dari sebuah teks untuk mengurangi *noise* seperti Kata, tanda baca, link url, huruf, serta emoji.
2. *Case folding*, Semua karakter huruf atau teks diubah dari huruf kapital menjadi huruf kecil.
3. *Tokenizing*, proses membagi urutan karakter menjadi komponen yang lebih kecil (kata/frasa) yang dikenal sebagai token.
4. *Stopword removal*, membuang kata-kata yang tidak memiliki arti atau tidak relevan, yaitu kata apa yang digunakan untuk merepresentasikan dokumen.
5. *Stemming*, langkah-langkah untuk mengurangi jumlah indeks yang berbeda dalam sumber data sehingga istilah *suffix* atau *prefix* kembali ke bentuk dasarnya.

2.4 Data Split

Kumpulan data untuk penelitian ini akan dibagi menjadi data latih dan data uji. Pada penelitian ini diterapkan teknik *train test split* menggunakan modul *scikit learn library* dengan bahasa pemrograman Python. Jumlah data yang digunakan dalam teknik sebesar 80% data latih dan 20% data uji.

2.5 Ekstraksi Fitur TF-IDF

Setelah melakukan tahapan *text preprocessing* dan *splitting data*, kemudian penulis melakukan tahap selanjutnya yaitu menggunakan *Term Frequency - Inverse Document Frequency* (TF-IDF). TF-IDF merupakan proses yang memberikan bobot pada setiap kata untuk menentukan seberapa dekat istilah terhubung ke dokumen[10]. Tujuan dari TF adalah untuk menampilkan frekuensi suatu istilah dalam *tweet*. IDF berusaha untuk menentukan seberapa sering sebuah kata muncul di semua *tweet* [11].

2.6 Naïve Bayes

Strategi ini menggunakan teorema Bayes, yang didirikan Thomas Bayes pada abad ke-18. *Naïve Bayes Classification* (NB) adalah klasifikasi statistik yang dapat digunakan untuk meramalkan kemungkinan keanggotaan kelas. Menurut Wu dan Kumar, algoritma *Naïve Bayes* adalah teknik klasifikasi yang terkenal dan salah satu dari 10 algoritma teratas untuk *data mining*. *Naïve Bayes* menggunakan teori probabilitas, cabang matematika, untuk menentukan kemungkinan klasifikasi yang mungkin dengan menganalisis frekuensi setiap klasifikasi dalam data pelatihan[12].

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)}{P(X)} \cdot P(H) \tag{1}$$

Dimana:

- x = Data dengan class yang belum diketahui
- H= Hipotesis data merupakan suatu class spesifik
- P(H|X) = Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (*posteriori probabilitas*)
- P(H) = Probabilitas hipotesis H (*prior probabilitas*)
- P(X|H) = Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H
- P(X) = Probabilitas X

2.7 Support Vector Machine (SVM)

Teknik *Support Vector Machine* (SVM) digunakan untuk mengenali pola dalam data pelatihan berlabel dan kemudian membuat model pembelajaran mesin selama proses klasifikasi. Model yang dihasilkan kemudian diterapkan pada data *tweet* tambahan yang tidak berlabel untuk menghasilkan perkiraan kelas sentimen, apakah negatif, atau positif[13].

2.8 Evaluasi

Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen bernama *confusion matrix* untuk mengukur nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f-score* dengan tujuan menguji performa model. Rumus untuk menghitung *confusion matrix* adalah Persamaan (2) sampai Persamaan (4) Parameter TP (*True Positive*) menunjukkan jumlah prediksi positif dari kelas positif nyata. FP (*False Positive*) menunjukkan jumlah prediksi positif dari kelas yang sebenarnya negatif. TN (*True Negative*) menunjukkan jumlah prediksi negatif yang dihasilkan oleh kelas negatif nyata. FN (*False Negative*) menunjukkan jumlah prediksi negatif dari kelas positif benar[14].

$$Accuracy (A) = \frac{(TP + TN)}{(TP + FP + FN + TN)} \tag{2}$$

$$Precision (P) = \frac{(TP)}{(TP + FP)} \tag{3}$$

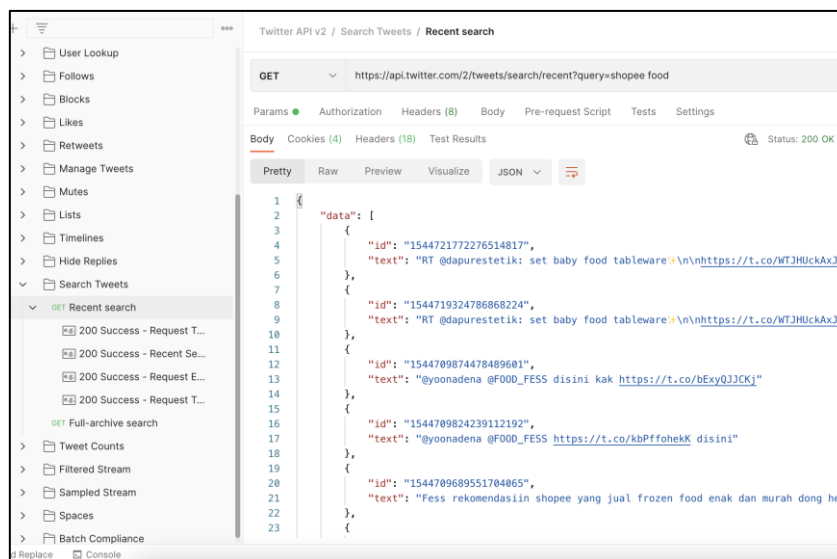
$$Precision (P) = \frac{(TP)}{(TP + FN)} \tag{4}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil – hasil penelitian serta pembahasan mengenai tahapan dalam melakukan analisis sentiment dari mulai pengumpulan data, *labeling* data, *text preprocessing*, dan penerapan algoritma.

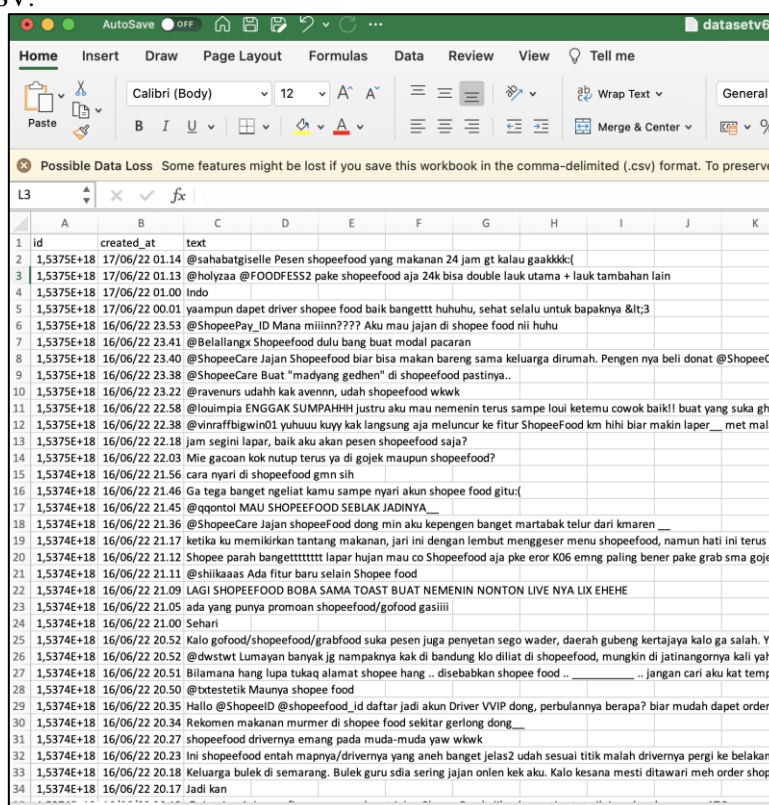
3.1 Pengumpulan Data & Labeling Data

Tahap awal yang dilakukan oleh penulis pada penelitian ini adalah melakukan *testing* pada Twitter API V2 dalam bentuk *collection*. *Collection* dapat digunakan dengan perangkat lunak Postman. Setelah itu, *collection* dapat di *import* dan diuji coba. Berikut contoh *testing* pada “Search Tweets” pada Postman.



Gambar 2. Result Twitter API

Pada Gambar 2 terdapat hasil berupa format json yang isi datanya berupa id dan *text*. Tahap selanjutnya adalah melakukan pengambilan data dengan bantuan *library* Tweepy dan Python. Data yang diambil sejumlah 2000 data dari tanggal 02-06-2022 s/d 17-06-2022 berupa id, *created_at* dan *text* yang disimpan dalam format CSV.



Gambar 3. Hasil Crawling Data

Dapat dilihat Gambar 3 data pada kolom *text* masih belum bersih, contohnya masih terdapat *special character*. Setelah itu, pada tahap berikutnya penulis menentukan label secara manual pada setiap *tweet*, yang berjumlah 2000 data dan kelas label terdiri negatif, dan positif seperti pada Gambar 4.

| Id | Created_at | Text | Label |
|--------------|---------------|-----------------------------------|---------|
| 15369620424 | 15/06/22 13.4 | SHOPEE FOOD KENAPA SIH C | negatif |
| 15369612575 | 15/06/22 13.3 | mitra shopee food menghindari | negatif |
| 153696109174 | 15/06/22 13.3 | shopee food kok lemot sih | negatif |
| 15369590647 | 15/06/22 13.2 | @worksfess Apa ini salah satu | negatif |
| 15369580886 | 15/06/22 13.2 | @inYugi sepemahamanku tuh n | positif |
| 15369536582 | 15/06/22 13.0 | @dailydinbo Trauma sama pem | negatif |
| 15369474368 | 15/06/22 12.4 | dari kurir menjadi driver shopee | positif |
| | | lebih santai, tapi tetap masih be | |
| 15369432596 | 15/06/22 12.2 | Mesan di shopeefood, yg ngant | negatif |
| 15369400596 | 15/06/22 12.1 | Hello marrybrown bangi kenapa | negatif |
| 15369383032 | 15/06/22 12.0 | Kalo bener ada album fisiknya | negatif |
| 15369373183 | 15/06/22 12.0 | @Yolo9918 @ayun_khurutul @ | negatif |
| 15369357774 | 15/06/22 11.5 | -1fess gess shopeefood tuh fil | negatif |
| 15369341096 | 15/06/22 11.5 | @susipudjastuti Kayaknya yg d | negatif |

Gambar 4. Hasil Labeling Data Manual

3.2 Text Preprocessing

Dalam tahap selanjutnya, penulis mencoba *import* data dalam bentuk csv yang diubah menjadi *dataframe* dengan tujuan untuk dilakukan pembersihan data.

```
data = pd.read_csv("ds.csv")
# overview dataset
data.head(20)
```

Out[35]:

| | id | created_at | text |
|----|---------------------|----------------|---|
| 0 | 1537498780144010000 | 17/06/22 01.14 | @sahabatgiselle Pesen shopeefood yang makanan ... |
| 1 | 1537498557913400000 | 17/06/22 01.13 | @holyyaa @FOODFESS2 pake shopeefood aja 24k bl... |
| 2 | 1537495458813480000 | 17/06/22 01.00 | Indo\n\nPesawat siapin budget : 1 - 1.5jt pp\n... |
| 3 | 1537480425895240000 | 17/06/22 00.01 | yaampun dapet driver shopee food baik bangettt... |
| 4 | 1537478559547390000 | 16/06/22 23.53 | @ShopeePay_ID Mana miinn????? Aku mau jajan di... |
| 5 | 1537475562846890000 | 16/06/22 23.41 | @Belalangx Shopeefood dulu bang buat modal pa... |
| 6 | 1537475138630760000 | 16/06/22 23.40 | @ShopeeCare Jajan Shopeefood biar bisa makan b... |
| 7 | 1537474820774180000 | 16/06/22 23.38 | @ShopeeCare Buat "madyang gedhen" di shopeefoo... |
| 8 | 1537470638444580000 | 16/06/22 23.22 | @ravenurs udahh kak evennn, udah Shopeefood kwkk |
| 9 | 1537464743094420000 | 16/06/22 22.58 | @louimpia ENGGAK SUMPAAHHH justru aku mau nemen... |
| 10 | 1537459622461960000 | 16/06/22 22.38 | @vinraffbigwin01 yuhuuu kuyy kak langsung aja ... |
| 11 | 1537454530010390000 | 16/06/22 22.18 | jam segini lapar, baik aku akan pesen Shopeefo... |
| 12 | 1537450846954220000 | 16/06/22 22.03 | Mie gacoon kok nutup terus ya di gojek maupun ... |
| 13 | 1537449152778370000 | 16/06/22 21.56 | cara nyari di Shopeefood grmn sih |
| 14 | 1537446535457540000 | 16/06/22 21.46 | Ga tega banget ngeliat kamu sampe nyari akun s... |
| 15 | 1537446344549230000 | 16/06/22 21.45 | @qqontol MAU SHOPEEFOOD SEBLAK JADINYA... |
| 16 | 1537443984989390000 | 16/06/22 21.36 | @ShopeeCare Jajan Shopeefood dong min aku kepe... |
| 17 | 1537439179512360000 | 16/06/22 21.17 | ketika ku memikirkan tantangan makanan, jari ini... |
| 18 | 1537437890715580000 | 16/06/22 21.12 | Shopee parah bangetttttttt lapar hujan mau co... |

Gambar 5. Bentuk Dataframe

Pada Gambar 5 terlihat bentuk dari *dataframe*, setelah itu, tahapan yang dilakukan oleh penulis adalah melakukan proses *text preprocessing* yang memiliki tahapan berikut.

1. *Cleansing*, merupakan tahapan untuk menghapus *emoticon*, *url / links*, *mentions*, *hashtags*, tanda baca, dan angka pada data [15]. Berikut hasil *cleansing* pada Gambar 6.

| | text | cleansing |
|---|---|---|
| 0 | @sahabatgiselle Pesen shopeefood yang makanan ... | pesen yang makanan jam gt kalau gaakkkk |
| 1 | @holyyaa @FOODFESS2 pake shopeefood aja 24k bi... | pake aja k bisa double lauk utama lauk tambaha... |
| 2 | Indo\n\nPesawat siapin budget : 1 - 1.5jt pp\n... | indo pesawat siapin budget jt pp kereta k pp t... |
| 3 | yaampun dapet driver shopee food baik bangettt... | yaampun dapet driver baik bangettt huhuhu seha... |
| 4 | @ShopeePay_ID Mana miinn????? Aku mau jajan di... | mana miinnn aku mau jajan di nii huhu |

Gambar 6. Hasil Cleansing

2. *Case folding*, tahapan ini peneliti melakukan proses mengecilkan semua huruf dan menghapus kalimat terkait shopee, shopeefood, shopeefood_id, dan food. Berikut Gambar 7 hasil dari *casefolding*.

Out[29]:

| | text | casefolding |
|------|--|---|
| 1796 | lewat shopee food, itupun aku yang membayarnya... | lewat itupun aku yang membayarnya sembari menu... |
| 1797 | @rlgxxg gk muluk muluk pengen sushi di shopeefo... | gk muluk muluk pengen sushi di ada promo disko... |
| 1798 | Shopeefood kenapa yaa????? | kenapa yaa |
| 1799 | gw bener bener baru buka shopeefood mau jajan ... | gw bener bener baru buka mau jajan trus tbtb m... |
| 1800 | @jpb_mentess biasanya aku kirimn buatan aku s... | biasanya aku kirimn buatan aku sendiri teh ja... |

Gambar 7. Hasil Casefolding

3. *Tokenizing*, tahapan ini peneliti melakukan pemecahan kalimat menjadi potongan kata menggunakan fungsi bawaan Python yang disebut *split()*. Berikut Gambar 8 hasil dari *tokenizing*.

Out[31]:

| | text | tokenizing |
|---|---|---|
| 0 | @sahabatgiselle Pesen shopeefood yang makanan ... | [pesen, yang, makanan, jam, gt, kalau, gaakkkk] |
| 1 | @holyzaa @FOODFESS2 pake shopeefood aja 24k bi... | [pake, aja, k, bisa, double, lauk, utama, lauk... |
| 2 | Indo\n\nPesawat siapin budget : 1 - 1.5jt pp\n... | [indo, pesawat, siapin, budget, jt, pp, kereta... |
| 3 | yaampun dapet driver shopee food baik bangettt... | [yaampun, dapet, driver, baik, bangettt, huhuh... |
| 4 | @ShopeePay_ID Mana miinn???? Aku mau jajan di... | [mana, miinn, aku, mau, jajan, di, nii, huhu] |

Gambar 8. Hasil Tokenizing

4. *Stopword Removal*, *stopwords* adalah pemilihan kata kunci dari hasil token dan membuang kata-kata yang tidak memiliki arti atau tidak relevan, yaitu kata yang digunakan untuk merepresentasikan dokumen, yang disebut sebagai proses *filtering*. Contoh dari *stopword* untuk bahasa indonesia yaitu adalah, yang, terus, malah, atau, dan lain lain. Berikut Gambar 9 kata – kata yang dibuang.

```
{'sering', 'bila', 'berkali-kali', 'belakangan', 'dimaksudkannya', 'jelaskan', 'kira', 'amatlah', 'lanjut', 'terkira', 'katakan', 'kemudian', 'menggatakan', 'sesekali', 'ditunjukkannya', 'untuk', 'diberikan', 'tahu', 'saat', 'diperbuatnya', 'mendatangi', 'mendatangi', 'sesaat', 'dibuatnya', 'sajalah', 'kelima', 'padanya', 'teringat-ingat', 'agar', 'memerikanya', 'keluar', 'dimulai', 'dilakukan', 'tertentu', 'kemungkinan', 'turut', 'ataukah', 'berlangsung', 'sekadarnya', 'diperlihatkan', 'sesama', 'adanya', 'menyeluruh', 'engaknya', 'mulailah', 'sesampai', 'apakah', 'ditunjuk', 'sana', 'sebuah', 'lalu', 'apalagi', 'sesuai', 'ditanyakan', 'manakala', 'seperti', 'nah', 'mengucapkan', 'jadinya', 'menanti', 'persoalan', 'bekerja', 'seperlunya', 'mula', 'memberikan', 'kecil', 'disebutkan', 'memintakan', 'tempat', 'bahasanya', 'balik', 'lima', 'ibaratkan', 'sekali-kali', 'dibuat', 'mengetahui', 'diri', 'menuju', 'ternyata', 'samaunya', 'beginilah', 'pada', 'tertuju', 'kelihatannya', 'kapanpun', 'semampunya', 'cukup', 'digunakan', 'kurang', 'memungkinkan', 'kemungkinannya', 'kan', 'minta', 'selanjutnya', 'yakin', 'tersampainya', 'bersapapun', 'herusnya', 'menanya', 'sebagainya', 'dimulailah', 'hendaknya', 'menandakan', 'sekitingnya', 'didapat', 'bukannya', 'berakhirilah', 'kelihatannya', 'ucapnya', 'berkata', 'caranya', 'sepertinya', 'jadi', 'pertama', 'kalaupun', 'benarkah', 'dimaksudnya', 'pantas', 'jawabnya', 'sebelumnya', 'sekaligus', 'sama-sama', 'cukuplah', 'kesampaiannya', 'kapan', 'menggatakan', 'sehingga', 'sama', 'selain', 'menyiapkan', 'demikianlah', 'mampu', 'menambahkan', 'kalau', 'menginginkan', 'kapankah', 'pastilah', 'dua', 'jumlah', 'seluruhnya', 'itulah', 'tetap', 'tampaknya', 'keseluruhannya', 'baik', 'tinggi', 'jelasnya', 'perlu', 'lain', 'keadaan', 'masa', 'apabila', 'melakukan', 'besar', 'bisakah', 'sampai-sampai', 'siapa', 'bermula', 'bapak', 'hal', 'setibanya', 'justru', 'keinginan', 'walaupun', 'keduanya', 'ini', 'rasanya', 'sebabnya', 'umum', 'mengan', 'ingat-ingat', 'beberapa', 'atau', 'dikarenakan', 'masing', 'tambahnya', 'mempersoalkan', 'berikan', 'jika', 'berdatangan', 'setempat', 'mendapatkan', 'tanyakan', 'wong', 'jangan', 'ditunjuki', 'soalnya', 'kok', 'ketika', 'sebagian', 'menyanyi', 'kami', 'melainkan', 'sejak', 'bukan', 'mengerjakan', 'bersama', 'dahulu', 'tegasnya', 'sedangkan', 'sedang', 'bawah', 'manalagi', 'sambil', 'dimulainya', 'berujar', 'supaya', 'terdapat', 'lanjutnya', 'antara', 'bisa', 'paling', 'disini', 'kita', 'semata-mata', 'sejenak', 'sebaik-baiknya', 'dimaksud', 'ialah', 'diantara', 'siapakah', 'toh', 'kembali', 'diketahuinya', 'jumlahnya', 'agaknya', 'cuma', 'sekitarnya', 'entah', 'begitu', 'menunjuki', 'meski', 'panjang', 'ungkap', 'sudah', 'tinginkah', 'berturut', 'termasuk', 'rasa', 'sela', 'akulah', 'suatu', 'tadinya', 'sampai', 'mana', 'jelas', 'se', 'terhadapnya', 'spatlah', 'demikian', 'sebegini', 'bersiap', 'semesta', 'janganlah', 'tetapi', 'asalkan', 'sepentasnyalah', 'adapun', 'dong', 'merek', 'terlihat', 'bung', 'wasai', 'ditambahkan', 'menantikan', 'berapalah', 'akitu', 'berawal', 'kuda', 'semuanya', 'semas', 'maksud', 'belum', 'masalahnya', 'tepat', 'waktunya', 'sebagian', 'sebagian', 'sebagian', 'bagaimana', 'diperbarukannya', 'dimentsakan', 'dikira', 'per', 'perlunya', 'cara', 'dia', 'ia', 'luan', 'bahwa', 'sebegini', 'diingat', 'menjawab', 'meyakini', 'akhir', 'bagaimana', 'bertanya', 'sebab', 'terasa', 'kira-kira', 'ditunjukkan', 'kitalah', 'dipersoalkan', 'disinilah', 'meyakinkan', 'sampaikan', 'tegas', 'diinginkan', 'bagaimanapun', 'sekarang', 'ibarat', 'menuturkan', 'menggunakan', 'seluruh', 'didatangkan', 'kini', 'tengah', 'hanya', 'baru', 'sesegera', 'sendirinya', 'tiba', 'terhadap', 'mungkinkah', 'memulai', 'maka', 'walaupun', 'yang', 'mengenai', 'dijawab', 'bermacam-macam', 'akankah', 'bulan', 'bagian', 'mampukah', 'tap', 'pentingnya', 'hari', 'menyangkut', 'seseorang', 'belakang', 'menanyakan', 'setiba', 'maupun', 'punya', 'sangalah', 'berlebihan', 'seorang', 'umumnya', 'soal', 'menjadi', 'nant', 'sahnya', 'agak', 'melihat', 'ditanya', 'juga', 'sebut', 'apapun', 'dituturkannya', 'berakhir', 'seingat', 'yakni', 'sebesar', 'menjelaskan', 'menurut', 'kalaulah', 'sinilah', 'sepanjang', 'kamilah', 'lamanya', 'dini', 'sejaknya', 'datang', 'masihkah', 'tentu', 'padahal', 'kamu', 'misalnya', 'jikalau', 'mempengaruh', 'nakan', 'mengucapkannya', 'kelamaan', 'betulkah', 'sekalian', 'malahan', 'semakin', 'dikatakan', 'tandasnya', 'nyaris', 'sebagai', 'sebaliknya', 'teringat', 'dikatakannya', 'menyampaikan', 'aku', 'diakhir', 'gunakan', 'segalanya', 'memperbuat', 'jadi', 'ilah', 'usai', 'belumlah', 'sesudah', 'katakanlah', 'sekiranya', 'tunjuk', 'sepentasnya', 'mengakhiri', 'sebisanya', 'mirip', 'khususnya', 'pukul', 'segala', 'begini', 'dipunya', 'enggak', 'memberi', 'diakhirnya', 'dan', 'tuturnya', 'masing-masing', 'tutur', 'tambah', 'diucapkannya', 'perlihatkan', 'ingin', 'tadi', 'menanti-nanti', 'pihak', 'hendaklah', 'akhir', 'pihaknya', 'terutama', 'dirinya', 'ditujukan', 'mulai', 'masih', 'sebagainya', 'tak', 'sepihak', 'secukupnya', 'menunjunya', 'sewa', 'bagi', 'mulanya', 'adalah', 'menyebutkan', 'menegaskan', 'dipertanyakan', 'percuma', 'tidakkah', 'seharusnya', 'tersebutlah', 'bolehkah', 'dikerjakan', 'hanyalah', 'misalkan', 'diberikannya', 'mengapa', 'berarti', 'pertanyaan', 'semasih', 'diperbuat', 'sini', 'awalnya', 'bagaimanakah', 'meskipun', 'buat', 'tiba-tiba', 'bolehlah', 'dilalui', 'sebutlah', 'sesuatu', 'nantinya', 'mempunyai', 'bilakah', 'lagian', 'itukah', 'hampir', 'dengan', 'kepadanya', 'sesuatunya', 'berkehendak', 'akhirnya', 'bersiap-siap', 'kita', 'sebagaimana', 'pun', 'ditunjukkannya', 'secara', 'di', 'berkeinginan', 'ikut', 'terlalu', 'segera', 'makanya', 'sebaiknya', 'mengingat', 'sudahkah', 'bukanlah', 'tidaklah', 'pertama-tama', 'sesama', 'merekalah', 'oleh', 'antarnya', 'nyatanya', 'merasa', 'seringnya', 'berturut-turut', 'lebih', 'sebelum', 'dapat', 'dimaksudkan', 'macam', 'beginilah', 'menhendaki', 'melalui', 'diminta', 'kepada', 'memerikanya', 'rata', 'tanga', 'bertutur', 'sudahlah', 'banyak', 'ditu', 'bersama-sama', 'serupa', 'setidaknya', 'akan', 'yaitu', 'keseluruhan', 'entahlah', 'mengungkapkan', 'terdiri', 'ungkapnya', 'diperlukannya', 'jawaban', 'dijelaskannya', 'karena', 'mendapat', 'tentang', 'memastikan', 'merupakan', 'seling', 'diperlukan', 'sebutnya', 'kalian', 'ditanya', 'katanya', 'berikut', 'walaupun', 'ataupun', 'kebetulan', 'lama', 'dipergunakan', 'melihatnya', 'harus', 'malah', 'namun', 'karenanya', 'mendatangi', 'tidak', 'membuat', 'bagi', 'tandas', 'dipastikan', 'tanpa', 'lah', 'haruslah', 'betul', 'lagi', 'sementara', 'guna', 'selamanya', 'semula', 'setian', 'bukankah', 'sinilah', 'dul
```

Gambar 9. Daftar Stopwords

5. *Stemming*, tahapan ini peneliti menggunakan *library* Sastrawi dalam proses penentuan *stemming* dengan cara setiap *row* atau baris dilakukan perulangan kemudian menjalankan fungsi *stem()* untuk memproses sebuah teks menjadi kata dasar, kemudian hasil *stemming* ditampung kedalam sebuah *list*. Berikut Gambar 10 hasil dari *stemming*.

Out[36]:

| | text | stem |
|---|---|---|
| 0 | @sahabatgiselle Pesen shopeefood yang makanan ... | sen makan jam gt gaakkkk |
| 1 | @holyyaa @FOODFESS2 pake shopeefood aja 24k bi... | pake aja k double lauk utama lauk tambah |
| 2 | Indo\n\nPesawat siapin budget : 1 - 1.5jt pp\n... | indo pesawat siapin budget jt pp kereta k pp t... |
| 3 | yaampun dapet driver shopee food baik bangettt... | yaampun dapet driver bangettt huhuhu sehat bap... |
| 4 | @ShopeePay_ID Mana miiinn???? Aku mau jajan di... | miiinn jajan nii huhu |

Gambar 10. Hasil Stemming

Berikut ini pada Gambar 11 hasil semua dari *text preprocessing* yang terbentuk dalam *dataframe* dibantu dengan pemrograman Python serta *library* pendukung lainnya. Kemudian jumlah dataset setelah melalui tahap *text preprocessing* sebanyak 1236 data terdiri dari 734 negatif dan 502 positif.

| | text | label | cleansing | casefolding | tokenizing | stopword |
|------|--|---------|---|---|--|--|
| 1701 | @FOODFESS Pas beli di shopeefood enak bgt, tapi pas beli langsung gak enak heran... | negatif | pas beli di enak bgt tapi pas beli langsung gak enak heran | pas beli di enak bgt tapi pas beli langsung gak enak heran | [pas, beli, di, enak, bgt, tapi, pas, beli, langsung, gak, enak, heran] | pas beli enak bgt pas beli langsung gak enak heran |
| 1702 | order shopee food ku dah nyampe tiba-tiba di rumah ada yg ngasih berkat, jadi ngerasa bersalah sama saldo shopee pay ku ... | negatif | order ku dah nyampe tiba-tiba di rumah ada yg ngasih berkat jadi ngerasa bersalah sama saldo pay ku | order ku dah nyampe tiba-tiba di rumah ada yg ngasih berkat jadi ngerasa bersalah sama saldo pay ku | [order, ku, dah, nyampe, tiba-tiba, di, rumah, ada, yg, ngasih, berkat, jadi, ngerasa, bersalah, sama, saldo, pay, ku] | order ku dah nyampe tiba-tiba rumah yg ngasih berkat ngerasa bersalah saldo pay ku |
| 1703 | Gw klo makan shopeefood sendiri perlu liat nexcarlos makan.. rasa makanan jadi lebih enak 2% #necxcolony | positif | gw klo makan sendiri perlu liat nexcarlos makan rasa makanan jadi lebih enak | gw klo makan sendiri perlu liat nexcarlos makan rasa makanan jadi lebih enak | [gw, klo, makan, sendiri, perlu, liat, nexcarlos, makan, rasa, makanan, jadi, lebih, enak] | gw klo makan liat nexcarlos makan makanan enak |
| 1704 | @romeogadungan kalo main ke filipina mereka juga sama kaya kita, perputaran duitnya cepet. minus di shopee yang bim ada shopee | negatif | kalo main ke filipina mereka juga sama kaya kita perputaran | kalo main ke filipina mereka juga sama kaya kita perputaran | [kalo, main, ke, filipina, mereka, juga, sama, kaya, kita, perputaran, duitnya, cepet, minus] | kalo main filipina kaya perputaran duitnya cepet minus. |

Gambar 11. Hasil Text Preprocessing

3.3 Pembobotan TF-IDF

Berikut ini merupakan tahapan ekstraksi fitur TF-IDF yang dilakukan dari beberapa *tweet* pada penelitian ini. Pada proses ini, menghitung jumlah kemunculan setiap frase di semua data tweet (TF), menghitung jumlah tweet yang mengandung setiap istilah (DF), menghitung kebalikan dari nilai DF (IDF), dan mengalikan nilai tf dan idf untuk menentukan bobot nilai setiap tweet.

D1 = “shopeefood emang pelit banget”

D2 = “semenjak tau shopeefood murah order situ”

D3 = “beli shopeefood ajaa murah”

Dari 3 dokumen diatas maka akan diekstrak nilai TF-IDF. Hasil ekstraksi tersebut akan disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Perhitungan TF-IDF

| No | Term | TF | | | df | idf $\log(\frac{N}{df})$ | W = df * idf | | |
|----|------------|----|----|----|----|-----------------------------|--------------|-------|-------|
| | | D1 | D2 | D3 | | | D1 | D2 | D3 |
| 1 | shopeefood | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | emang | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,477 | 0,477 | 0 | 0 |
| 3 | pelit | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,477 | 0,477 | 0 | 0 |
| 4 | bangat | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,477 | 0,477 | 0 | 0 |
| 5 | semenjak | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,477 | 0 | 0,477 | 0 |
| 6 | tau | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,477 | 0 | 0,477 | 0 |
| 7 | murah | 0 | 1 | 1 | 2 | 0,176 | 0 | 0,176 | 0,176 |
| 8 | order | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,477 | 0 | 0,477 | 0 |
| 9 | situ | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,477 | 0 | 0,477 | 0 |
| 10 | beli | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,477 | 0 | 0 | 0,477 |
| 11 | ajaa | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,477 | 0 | 0 | 0,477 |

Dari Tabel 1 di atas dapat dilihat simulasi dari operasi perhitungan TF-IDF dari dokumen/teks masukan. Ekstraksi ini bertujuan untuk mengubah dokumen teks dalam bentuk numerik agar mudah dijadikan sebagai vektor inputan saat pelatihan data dan pengklasifikasian data menggunakan algoritma *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine*.

3.4 Klasifikasi

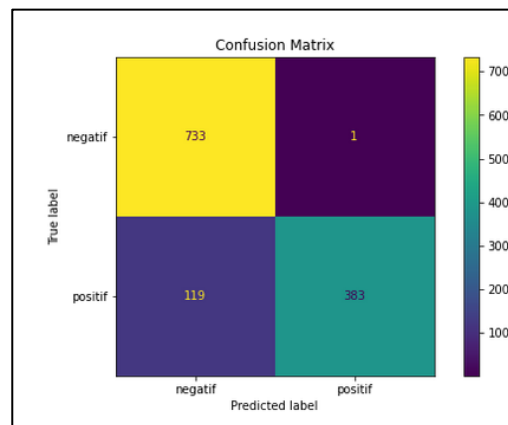
Algoritma dalam penelitian ini menggunakan dua algoritma yaitu, *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* (SVM). Dataset yang digunakan sebanyak 1236 data yang telah dibersihkan, terdiri dari 734

negatif dan 502 positif dan pengujian algoritma dilakukan sebanyak 2 kelas menggunakan data latih 80% dan data uji 20%. Model yang digunakan Naïve Bayes adalah *Multinomial Naive Bayes*, sedangkan SVM model yang digunakan adalah *C-Support Vector Classification* atau SVC dengan kernel rbf.

Berikut performa dari pengujian algoritma Naïve Bayes pada dan Gambar 12 dapat dideskripsikan bahwa klasifikasi algoritma Naïve Bayes memiliki tingkat akurasi 90.43%, presisi 99.74%, *recall* 76.65%, dan *f1-score* 86.68%.

| Training time: 0.011940s; Prediction time: 0.008975s | | precision | recall | f1-score | support |
|--|------|-----------|--------|----------|---------|
| 0 | 0.86 | 1.00 | 0.93 | 732 | |
| 1 | 1.00 | 0.77 | 0.87 | 501 | |
| accuracy | | | 0.90 | 1233 | |
| macro avg | 0.93 | 0.88 | 0.90 | 1233 | |
| weighted avg | 0.92 | 0.90 | 0.90 | 1233 | |
| accuracy score = 90.43% | | | | | |
| Precision = 99.74% | | | | | |
| Recall: 76.65% | | | | | |
| F1-Score: 86.68% | | | | | |
| 731 1 117 384 | | | | | |

Gambar 12. Akurasi MultinomialNB



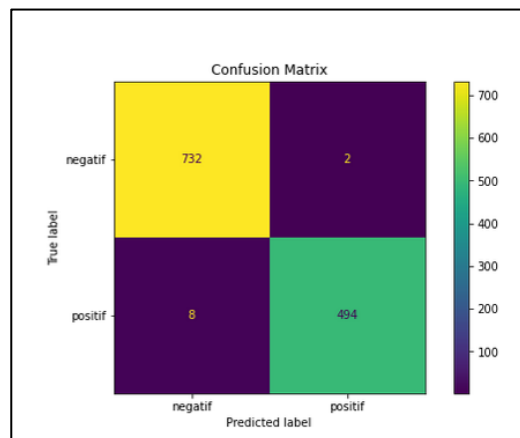
Gambar 13. Confusion Matrix Naive Bayes

Pada Gambar 13 menunjukkan bahwa *confusion matrix* dengan ukuran 2 x 2 secara benar sebanyak 733 data sebagai negatif dan 383 sebagai data positif. Selain itu model salah dalam memprediksi 1 data ke dalam kelas positif yang seharusnya negatif (*False Negatif*), serta model menyatakan 119 data yang salah dalam kelas negatif yang seharusnya positif (*False Positif*).

Selain itu, performa pada algoritma *Support Vector Machine* (SVM) pada Gambar 14 dapat dideskripsikan bahwa algoritma *Support Vector Machine* (SVM) memiliki tingkat akurasi 99.27%, presisi 99.60%, *recall* 98.60%, dan *f1-score* 99.10%.

| Training time: 2.224051s; Prediction time: 3.003963s | | precision | recall | f1-score | support |
|--|------|-----------|--------|----------|---------|
| 0 | 0.99 | 1.00 | 0.99 | 732 | |
| 1 | 1.00 | 0.99 | 0.99 | 501 | |
| accuracy | | | 0.99 | 1233 | |
| macro avg | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1233 | |
| weighted avg | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 1233 | |
| accuracy score = 99.27% | | | | | |
| Precision = 99.60% | | | | | |
| Recall: 98.60% | | | | | |
| F1-Score: 99.10% | | | | | |
| 730 2 7 494 | | | | | |

Gambar 14. Akurasi Support Vector Classification



Gambar 15. Confusion Matrix Support Vector Machine

Berdasarkan hasil evaluasi model pada Gambar 15 menyatakan bahwa secara benar sebanyak 731 data sebagai negatif dan 494 sebagai data positif. Selain itu model salah dalam memprediksi 2 data ke dalam kelas positif yang seharusnya negatif (*False Negatif*), serta model menyatakan 8 data yang salah dalam kelas negatif yang seharusnya positif (*False Positif*).

Berdasarkan perbandingan yang telah dilakukan bahwa algoritma *Support Vector Machine* (SVM) memiliki akurasi yang lebih baik sebesar 99.27% dibandingkan algoritma *Naive Bayes* sebesar 90.43%. Sehingga akurasi pada algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dapat dimanfaatkan sebagai model yang dapat digunakan sebagai prediksi sebuah kalimat.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan bahwa algoritma *naïve bayes* memiliki performa *accuracy* 90.27%, *precision* 99.74%, *recall* 76.20%, dan *f1-score* 86.39%. Proses klasifikasi dengan waktu *training* 0.014990s dan waktu *prediction* 0.010943s. Sedangkan algoritma *support vector machine* memiliki performa *accuracy* 99.27%, *precision* 99.60%, *recall* 98.60%, dan *f1-score* 99.10%. Proses klasifikasi dengan waktu *training* 2.252885s dan waktu *prediction* 2.972732s. Sehingga dapat dibuktikan bahwa hasil algoritma *support vector machine* lebih akurat dibandingkan *naïve bayes* dan model pada algoritma *support vector machine* dapat digunakan sebagai proses analisis sentimen data Twitter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. S. Sulistiyawati and A. Widayani, "Marketplace Shopee Sebagai Media Promosi Penjualan UMKM di Kota Blitar," *J. Pemasar. Kompetitif*, vol. 4, no. 1, p. 133, 2020, doi: 10.32493/jpkpk.v4i1.7087.
- [2] Supangat, "Peluang Bisnis Makanan Dan Minuman Di Shopee Food Bagi UMKM," 2021, [Online]. Available: http://repository.untag-sby.ac.id/12484/1/1211900355_Anisa%27ul_Khomariyah_E-Bisnis_ETS.pdf.
- [3] G. A. Buntoro, "Analisis Sentimen Calon Gubernur DKI Jakarta 2017 Di Twitter," *INTEGER J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–41, 2017, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Ghulam_Buntoro/publication/316617194_Analisis_Sentimen_Calon_Gubernur_DKI_Jakarta_2017_Di_Twitter/links/5907eee44585152d2e9ff992/Analisis-Sentimen-Calon-Gubernur-DKI-Jakarta-2017-Di-Twitter.pdf.
- [4] S. F. Pratama, R. Andrean, and A. Nugroho, "Analisis Sentimen Twitter Debat Calon Presiden Indonesia Menggunakan Metode Fined-Grained Sentiment Analysis," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 4, no. 2, p. 39, 2019, doi: 10.31328/jointecs.v4i2.1004.
- [5] S. Juanita, "Analisis Sentimen Persepsi Masyarakat Terhadap Pemilu 2019 Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Naive Bayes," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 552, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2140.
- [6] B. Laurensz and Eko Sedyono, "Analisis Sentimen Masyarakat terhadap Tindakan Vaksinasi dalam Upaya Mengatasi Pandemi Covid-19," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 118–123, May 2021, doi: 10.22146/jnteti.v10i2.1421.
- [7] S. Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Ristek Dikti *et al.*, "Analisis Sentimen Pemindahan Ibu Kota Negara dengan Feature Selection Algoritma Naive Bayes dan Support Vector Machine," *Masa Berlaku Mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 504–512, 2017.
- [8] A. Kadir, *Logika Pemrograman Python*. PT Elex Media Komputindo, 2019.
- [9] E. E. Pratama and R. L. Atmi, "A Text Mining Implementation Based on Twitter Data to," *J. Comput. Soc.*, vol. 1, no. 1, pp. 91–100, 2020.
- [10] R. Asmara, M. F. Ardiansyah, and M. Anshori, "Analisa Sentiment Masyarakat terhadap Pemilu 2019 berdasarkan Opini di Twitter menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 193, 2020, doi: 10.35314/isi.v5i2.1095.
- [11] R. Tineges, A. Triayudi, and I. D. Sholihati, "Analisis Sentimen Terhadap Layanan Indihome Berdasarkan Twitter Dengan Metode Klasifikasi Support Vector Machine (SVM)," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 4, no. 3, p. 650, Jul. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2181.
- [12] A. Mustopa, Hermanto, Anna, E. B. Pratama, A. Hendini, and D. Risdiansyah, "Analysis of User Reviews for the PeduliLindungi Application on Google Play Using the Support Vector Machine and Naive Bayes Algorithm Based on Particle Swarm Optimization," in *2020 Fifth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, Nov. 2020, vol. 2, pp. 1–7, doi: 10.1109/ICIC50835.2020.9288655.
- [13] H. C. Husada and A. S. Paramita, "Analisis Sentimen Pada Maskapai Penerbangan di Platform Twitter Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)," *Teknika*, vol. 10, no. 1, pp. 18–26, 2021, doi: 10.34148/teknika.v10i1.311.
- [14] F. D. Ananda and Y. Prityanto, "Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Layanan Internet Provider Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 407–416, May 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.1130.
- [15] D. Darwis, N. Siskawati, and Z. Abidin, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Analisis Sentimen Review Data Twitter Bmkg Nasional," *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 1, p. 131, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i1.744.