

Analisis sentimen opini masyarakat terhadap penggunaan layanan maxim menggunakan algoritma naïve bayes

Intania Widyaningrum¹, Mia Kamayani^{*2}

Email: ¹intansc29@gmail.com, ² mia.kamayani@uhamka.ac.id

^{1,2} Teknik Informatika, Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Indonesia

Diterima: 11 November 2023 | Direvisi: - | Disetujui: 27 Desember 2023

©2023 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Teknologi berkembang dengan sangat cepat, seperti yang terjadi pada bidang transportasi. Saat ini transportasi sudah mulai berkembang dengan adanya berbagai transportasi berbasis aplikasi (*online*). Jasa transportasi yang sudah banyak digunakan salah satunya aplikasi ojek *online* yang bernama Maxim. Jasa layanan tersebut merupakan salah satu dari topik yang mulai marak diperbincangkan melalui media sosial twitter. Dengan mengetahui berbagai sentimen tersebut, pengguna bisa menentukan apakah jasa layanan transportasi *online* tersebut dapat disambut dengan baik atau tidak. Algoritma *Naïve Bayes* merupakan metode yang dipergunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui analisis sentimen mengenai tanggapan masyarakat tentang jasa layanan transportasi *online* yaitu Maxim dengan menggunakan *Naïve Bayes*. Berdasarkan hasil dari penelitian, dalam pengujian evaluasi didapatkan hasil akurasi yaitu untuk sentimen negatif mendapatkan 87% *precision*, 74% *recall*, dan 80% *f1-score*. Kemudian sentimen positifnya mendapatkan hasil yaitu sebesar 80% *precision*, 90% *recall*, dan 85% *f1-score*. Dari hasil tersebut didominasi dengan sentimen positif yaitu sebanyak 616 data.

Kata kunci: *Maxim, Analisis Sentimen, Naïve Bayes, Twitter, Data Mining*

Analysis of public opinion sentiment regarding the use of maxim service using the naïve bayes algorithm

Abstract

Technology is developing very quickly, as is the case in the field of transportation. Currently, transportation has begun to develop with the existence of various application-based (online) transportation. One of the transportation services that has been widely used is an online motorcycle taxi application called Maxim. The service is one of the topics that are starting to be discussed through social media twitter. By knowing the various sentiments, users can determine whether the online transportation service can be welcomed or not. Naïve Bayes algorithm is the method used in this research. This research was conducted with the aim of knowing the sentiment analysis regarding public responses about online transportation services, namely Maxim with the use Naïve Bayes. Based on the results of the study, in the evaluation test, the accuracy results were obtained, namely for negative sentiment getting 87% precision, 74% recall, and 80% f1-score. Then the positive sentiment gets results of 80% precision, 90% recall, and 85% f1-score. From these results, it is dominated by positive sentiment, which is as much as 616 data.

Keywords: *Maxim, Sentiment Analysis, Naïve Bayes, Twitter, Data Mining*

1. PENDAHULUAN

Di era yang sudah modern serta kompleks seperti yang terjadi pada saat ini teknologi berkembang dengan sangat cepat, seperti yang terjadi di dalam bidang transportasi. Transportasi merupakan suatu sarana yang menunjang kebutuhan sehari-hari

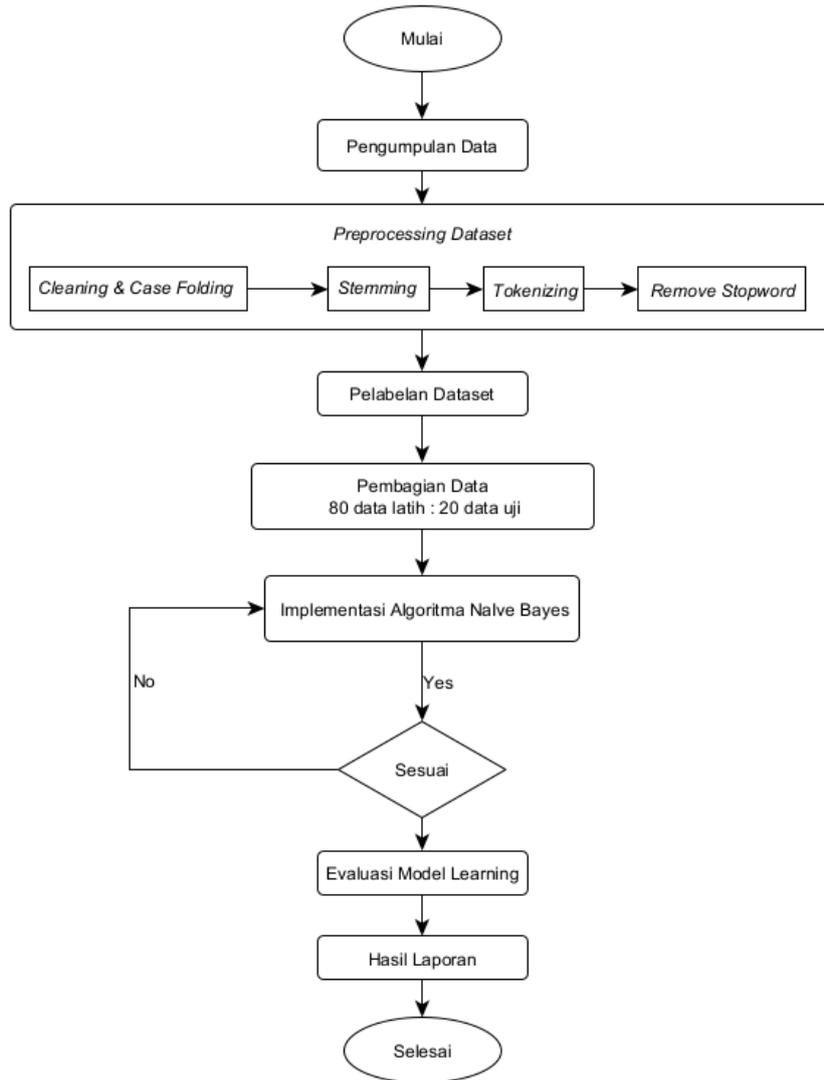
masyarakat. Hadirnya transportasi berbasis *online* juga sudah menjadi hal yang lumrah, yang memungkinkan masyarakat dapat bepergian dengan mudahnya kapan saja dan ke mana saja. Dengan penggunaan jasa transportasi *online*, penumpang tidak perlu lagi harus kesulitan untuk mencari pangkalan ojek, selain itu penumpang juga tidak perlu melakukan negosiasi harga karena harga yang ditentukan sudah disesuaikan dengan jarak tempuh yang dituju. Salah satu *platform* yang digunakan seseorang guna melakukan berbagi informasi, mendiskusikan masalah, dan mengungkapkan pendapat mereka dengan bebas adalah twitter [1]. Transportasi *online* yang sedang menjadi salah satu topik populer melalui *platform* media sosial seperti twitter adalah Maxim. Maxim merupakan salah satu perusahaan dalam bidang jasa layanan transportasi yang berbasis aplikasi (*online*). Di Indonesia layanan Maxim telah beroperasi sejak tahun 2018 dan kini Maxim sudah mulai menyebarkan jasa layanannya di berbagai kota di Indonesia [2]

Lebih banyak komentar mengenai layanan Maxim, maka akan meningkatkan opini publik yang akan didapatkan. Pengguna dapat menilai apakah perusahaan yang menawarkan jasa layanan transportasi *online* tersebut bisa disambut baik atau tidak oleh khalayak umum dengan mempelajari pendapat mereka [3]. Ada banyak cara untuk mengetahui pendapat tersebut salah satunya yaitu dengan mengkategorikannya dalam kelompok yang biasa dikenal dengan sentimen atau analisis sentimen [4]. Analisis sentimen adalah suatu cara untuk memproses data yang diperoleh dari ungkapan emosi seseorang secara tulisan ataupun percakapan [5]. Analisis sentimen juga merupakan solusi yang dapat digunakan untuk mengetahui seberapa besar kepuasan pengguna [6].

Pada penelitian ini, *Naïve Bayes* adalah algoritma yang akan dipakai. *Naïve Bayes* adalah klasifikasi atau kelompok yang banyak dipergunakan pada *data mining* dan *text mining*. Algoritma ini dapat menerapkan implementasi dengan struktur yang sederhana, tetapi klasifikasi yang dihasilkan dapat tetap efektif [7]. Algoritma *Naïve Bayes* juga didasarkan pada teori *Bayesian*, yang menyatakan bahwa semua fungsi ikut berperan sama atau independen terhadap penentuan kelas tertentu [8]. Selain itu, dalam penelitian ini data diambil dengan cara *crawling* data melalui Twitter dengan hanya menuliskan kata kunci berupa “Maxim” dan kemudian akan dikategorikan sehingga memperoleh sentimen positif dan negatif. Berbeda dari penelitian sebelumnya oleh Anggi Pranata pada tahun 2022 [3] tentang Klasifikasi Sentimen Terhadap Maxim Menggunakan Algoritma SVM Pada Media Sosial Twitter menghasilkan kesimpulan yaitu didapatkan hasil dari pengujian akurasi terbaik pada perbandingan data 90:10 yaitu 85% dengan penggunaan Kernel RBF dan Polynomial, dan kemudian kernel Sigmoid yaitu 82,5% dengan hasil klasifikasi kalimat positif yang didominasi. Metode *Naïve Bayes* adalah salah satu metode yang mempunyai tingkat akurasi mencapai 90% dalam pengklasifikasian sentimen [9]. Penelitian ini bertujuan guna mengetahui analisis sentimen mengenai tanggapan masyarakat tentang bagaimana layanan jasa transportasi online yaitu Maxim dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes* sehingga dapat menjadi bahan evaluasi kedepannya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan menggunakan algoritma Algoritma *Naïve Bayes*. Pada Gambar 1 dibawah ini menjelaskan bagaimana tahapan proses penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Alur Penelitian

Dalam alur penelitian tersebut terdapat beberapa proses, yaitu:

2.1. Pengumpulan Data (Crawling Data)

Crawling data adalah tahap pertama. Crawling data dilakukan dengan mendaftarkan akun untuk mengakses *Twitter Development* yang memiliki fungsi tertentu untuk menangani data dari akun *Twitter*. Setelah mendaftarkan akun maka akan memperoleh *Key Access* dan *Key Token* yang fungsinya sebagai aplikasi antar muka yang terhubung antara satu program menuju program lainnya atau biasa disebut juga dengan *Application Programming Interface (API)*. Pada gambar 2 merupakan proses gambaran memperoleh key API:



Gambar 2. Langkah memperoleh Key API

Berikutnya data diambil melalui *scrapping* menggunakan *Google Colab* pada tweet dengan kata kunci yaitu “Maxim” dan disimpan dalam bentuk file csv. Terlihat pada gambar 3:



Gambar 3. Ilustrasi *Crawling* Data

2.2. Tahap *Preprocessing*

Tahap selanjutnya yaitu *preprocessing* atau pembersihan data. *Preprocessing* dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu : *Case Folding & Cleansing*, *Case Folding & Cleansing* bertujuan untuk menghapus atau membersihkan elemen dari dokumen yang tidak ada kaitannya dengan informasi yang terdapat di dokumen, seperti huruf kecil dan angka, karakter atau simbol, emoticon dan tautan URL. Kemudian *Stemming*, yaitu proses yang dapat merubah dataset yang memiliki kata imbuhan menjadi suatu kata dasar. Kemudian *Tokenization*, *Tokenization* tahapan yang dapat digunakan untuk mengubah sekelompok karakter dari suatu teks menjadi suatu kata. Dan *Remove stopwords* merupakan kata *general* atau yang merupakan kata ganti serta kata sambung, yang sering muncul dan tidak bermakna, maka tidak berpengaruh. Setelah *Preprocessing* telah dilakukan, maka selanjutnya adalah tahap normalisasi. Normalisasi dilakukan dengan menggunakan kamus KBBA.

2.3. Tahap Pelabelan

Selanjutnya yaitu tahap pelabelan. Tujuan dari pelabelan ini yaitu untuk menetapkan label sentimen pada setiap dataset karena label tersebut memiliki peran penting dalam menentukan keakuratan pada proses selanjutnya. Pelabelan dilakukan dengan kamus leksikon Indonesia. Kamus tersebut adalah cara mengkategorikan sentimen sesuai dengan kamus kata. Pelabelan ini menggunakan pendekatan kamus sentimen untuk mencocokkan dan membandingkan kata-kata yang bersifat positif dan negatif. Setiap kata dalam pelabelan dilakukan dengan memberi bobot dan polaritas label ditentukan dengan menjumlahkan bobot total semua kata. Nilai akan diklasifikasikan sebagai positif jika jumlah nilai positif melebihi jumlah nilai negatif. Jika lebih banyak nilai negatif dibandingkan dengan yang positif, maka nilai tersebut diklasifikasikan sebagai negatif [10].

2.4. Implementasi Algoritma

Tahap selanjutnya yaitu implementasi algoritma. Setelah *preprocessing* dan pelabelan data telah dilakukan, maka dataset sudah siap diproses. Pada penggunaan model ini data akan dibagi menjadi 2 proses, yaitu proses *training* yang berfungsi untuk melatih algoritma dan proses uji (*testing*) yang berfungsi untuk mengetahui akurasi dari data yang telah dilatih dengan algoritma tersebut. Pembagian data penelitian ini yaitu sebesar 80:20, sebanyak 80% total dataset berfungsi sebagai data latih (*training*) dan 20% berfungsi sebagai data uji (*testing*). Pada penelitian sebelumnya data uji dan data latih telah banyak dilakukan sebagai percobaan dan mendapatkan hasil yang baik, seperti yang dilakukan oleh [11]. Pada tahap implementasi algoritma, peneliti menerapkan algoritma dengan metode *Naive Bayes Classifier* dan beroperasi menggunakan teori probabilitas atau teorema *Bayesian*.

2.5. Evaluasi Model *Learning*

Setelah semua proses telah selesai dilakukan, tahapan terakhir yaitu pengujian evaluasi. Pada tahap pengujian evaluasi ini digunakan beberapa proses yaitu seperti pada berikut:

Precision, proses penghitungan hasil dari data yang telah diklasifikasikan dengan benar dan membaginya dengan jumlah keseluruhan data [12].

$$Precision = \frac{TP}{(TP + FP)} \tag{1}$$

Recall, proses penghitungan hasil dari data yang sudah diklasifikasikan dan membaginya dengan memanfaatkan hasil keseluruhan data [12].

$$Recall (R) = \frac{TP}{(TP + FN)} \tag{2}$$

F-Measure, berfungsi sebagai evaluasi nilai rata-rata hasil klasifikasi *Precision* dan *Recall* [12].

$$F - Measur = 2x \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \tag{3}$$

Akurasi, parameter terhadap penilaian sistem yang dibuat dalam penelitian ini [12]

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{(TP + FP + TN + FN)}$$

(4)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

Penggunaan data pada penelitian ini dikumpulkan melalui media sosial Twitter dengan mengambil *tweet* opini publik mengenai maxim. Pada penelitian ini *crawling* data dilakukan melalui *Google Colabs* dengan kata kunci yaitu “Maxim” menggunakan bahasa pemrograman *python*. Data yang berhasil terkumpul yaitu sebanyak 1170 data dengan *tweet* berbahasa Indonesia. Data yang berhasil diambil meliputi data postingan *tweet* masyarakat pada media sosial Twitter. Kemudian dataset tersebut disimpan dalam bentuk format file csv.

Berikut adalah hasil data *crawling* https://github.com/intaniawidya29/Skripsi_Intania/blob/main/Intania_Datacrawl.csv. Pada gambar 4 adalah beberapa contoh hasil *crawling* data yang didapat:



Gambar 4. Hasil *Crawling* Data

3.2. Preprocessing Data

Setelah data berhasil di *crawling* dan disimpan dengan file berbentuk csv, maka selanjutnya yaitu tahap *preprocessing*. *Preprocessing* dilakukan dalam beberapa tahap:

3.2.1 Cleaning & case folding

Proses *cleaning* dan *case folding* dilakukan untuk membersihkan data dengan menghapus atau menghilangkan tanda baca, karakter, RT, hastag, mention dan juga mengubah huruf besar menjadi huruf kecil yang terdapat di dalam data tersebut [13]. Tabel 1 merupakan hasil teks sebelum dan sesudah *Cleaning & case folding*.

Tabel 1. Proses *Cleansing & case folding*

Teks Sebelum	Teks Sesudah
@tanyakanrl Yang penting maxim murah dah https://t.co/Q3sQkqPeVQ'	yang penting maxim murah dah
Senangnyaa naik maxim dapat harga murah	senangnyaa naik maxim dapat harga murah
@baev_maxim @pobedeem @gaitykieva_d aplikasi maxim keren bat dah ramah dikantong	aplikasi maxim keren bat dah ramah dikantong

3.2.2 Stemming

Kemudian yaitu proses *stemming*. Tujuan dari proses *stemming* yaitu untuk merubah dataset yang mempunyai kata-kata berimbuhan menjadi kata dasar [14]. Tabel 2 merupakan hasil teks sebelum dan sesudah *stemming*

Tabel 2. Proses *Stemming*

Teks Sebelum	Teks Sesudah
yang penting maxim murah dah	yang penting maxim murah dah
senangnyaa naik maxim dapat harga murah	senangnyaa naik maxim dapat harga murah
aplikasi maxim keren bat dah ramah dikantong	aplikasi maxim keren bat dah ramah kantong

3.2.3 Tokenizing

Selanjutnya proses *Tokenizing*. *Tokenizing* merupakan sebuah tahapan proses memodifikasi atau pemotongan *string input* berdasarkan isinya setiap kata [3]. Dapat terlihat pada tabel 3, pada kolom sebelah kiri merupakan teks yang belum dilakukan *tokenizing* sehingga teks masih dalam bentuk sebuah kalimat, sedangkan kolom yang sebelah kanan sudah dilakukan proses *tokenizing* sehingga teks sudah berbentuk kata perkata.

Tabel 3. Proses *Tokenizing*

Teks Sebelum	Teks Sesudah
yang penting maxim murah dah	['yang', 'penting', 'maxim', 'murah', 'dah']
senangnyaa naik maxim dapat harga murah	['senangnyaa', 'naik', 'maxim', 'dapat', 'harga', 'murah']
aplikasi maxim keren bat dah ramah kantong	['aplikasi', 'maxim', 'keren', 'bat', 'dah', 'ramah', 'kantong']

3.2.4 Remove Stopword

Terakhir yaitu proses *Remove Stopword*. Proses ini dilakukan untuk mengurangi jumlah kata *general* atau yang merupakan kata ganti serta kata sambung, yang sering muncul dan tidak bermakna, maka tidak berpengaruh [3]. Tabel 4 merupakan hasil teks sebelum dan sesudah dilakukan proses.

Tabel 4. Proses *Remove Stopword*

Teks Sebelum	Teks Sesudah
['yang', 'penting', 'maxim', 'murah', 'dah']	['maxim', 'murah', 'dah']
['senangnyaa', 'naik', 'maxim', 'dapat', 'harga', 'murah']	['senangnyaa', 'maxim', 'harga', 'murah']
['aplikasi', 'maxim', 'keren', 'bat', 'dah', 'ramah', 'kantong']	['aplikasi', 'maxim', 'keren', 'bat', 'dah', 'ramah', 'kantong']

3.3. Normalisasi

Setelah *preprocessing* dilakukan, tahap selanjutnya yaitu proses normalisasi. Normalisasi berfungsi guna merubah kata-kata yang mempunyai teks tidak formal (tidak baku) seperti menggunakan bahasa gaul atau bahasa yang tidak sesuai ke dalam kata baku seperti pada kamus yang telah dibuat [15]. Pada penelitian ini menggunakan kamus KBBA. Hasil kamus dapat terlihat dalam gambar 5:

Gambar 5. Hasil kamus KBBA

3.4 Pelabelan

	slang	normal
0	7an	tujuan
1	@	di
2	ababil	abg labil
3	abis	habis
4	acc	accord

Pelabelan dilakukan dengan menggunakan kamus leksikon Indonesia. Proses *preprocessing* leksikon Indonesia melalui proses *stemming* menggunakan *stemmer* seperti yang terlihat pada tabel 5 *source code* berikut:

Tabel 5. *Source Code*

```

Kode Program
ns_words = []
factory = StemmerFactory()
stemmer = factory.creat_stemmer()
for word in word_dict.keys():
    if word not in lexicon_word:
        kata_dasar = stemmer.stem(word)
        if kata_dasar not in lexicon_word:
            bs_word.append(word)

len(ns_word)
    
```

Selanjutnya, sebelum pemberian label maka perlu dilakukan pembobotan pada dataset. Didapatkan hasil yaitu berupa jumlah 10 baris dan 675 kolom. Dapat terlihat pada gambar 6:

	selamat	aku	malas	banget	kayak	dekat	bawa	rata	suka	harus
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

10 rows x 675 columns

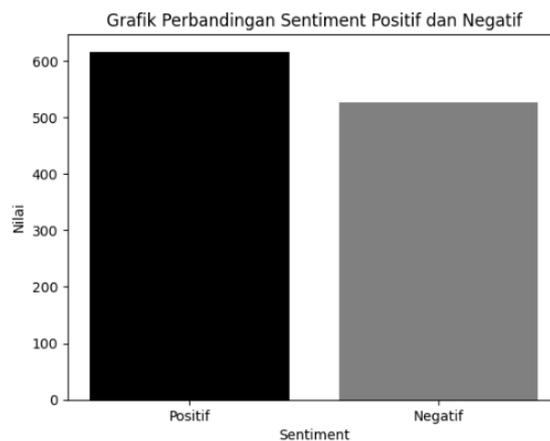
Gambar 6. Hasil Pembobotan Kata pada Dataset *Crawling*

Setelah pembobotan kata dilakukan, maka selanjutnya yaitu proses menjumlahkan atau memberikan bobot setiap kalimat dari dataset tersebut. Dapat terlihat pada gambar 7:

	text	sentiment
0	aaa maxim selamat aku	7
1	a malas banget maxim	-3
2	abang maxim abang maxim kok kayak dekat begitu	-2
3	abang maxim best banget bawa motor	2
4	abang maxim kutemuin rata suka ngedoain harus banget huhuu	-4

Gambar 7. Hasil Penjumlahan Pembobotan Kata Dataset

Didapatkan hasil pelabelan menggunakan kamus leksikon Indonesia, Pelabelan tersebut dibagi menjadi dua kelompok yaitu sentimen positif dan negatif. Hasil sentimen positif yaitu sebesar 616 data dan hasil sentimen negatif yaitu sebesar 526 data. Visualisasi grafik perbandingan sentimen positif dan negatif dapat terlihat pada gambar 8:



Gambar 8. Perbandingan Sentimen Positif dan Negatif

3.5 Pembagian Data

Setelah dilakukan pelabelan data positif dan negatif, langkah selanjutnya yaitu proses *split* data untuk membagi data menjadi dua proses yaitu data uji (*testing*) dan latih (*training*). Dimana data uji (*testing*) dibagi sebesar 20% dan data latih (*training*) sebesar 80% dengan perbandingan data sebesar 80:20. Seperti pada gambar 9:



Gambar 9. *Split Data*

3.6 Implementasi Algoritma

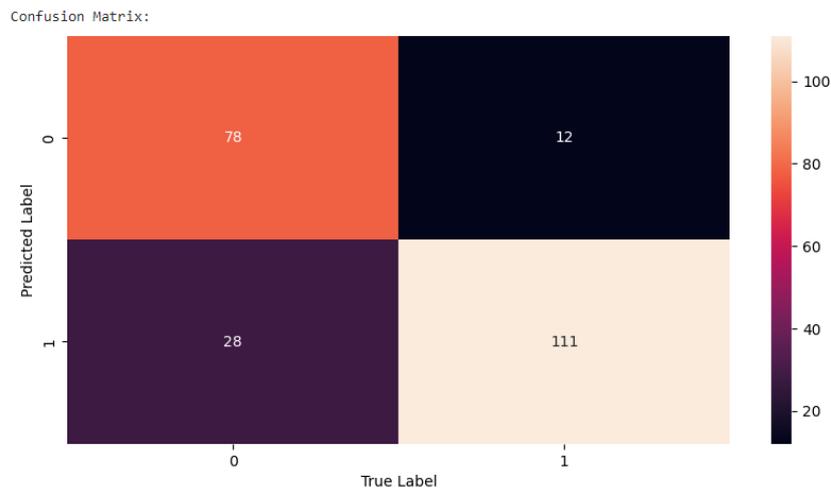
Naïve Bayes Classifier adalah algoritma yang dipakai dalam penelitian ini, serta model Multinomial dan fitur yang digunakan yaitu dengan pembobotan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF). Dilakukan proses pendeklarasian algoritma seperti pada gambar 10:

```

MNB = MultinomialNB()
MNB.fit(train_x_tfidf, train_y)
MNB_pred = MNB.predict(test_x_tfidf)
    
```

Gambar 10. Implementasi Algoritma

Kemudian dilakukan proses uji data *testing* dengan menggunakan *Confusion Matrix*. Beberapa model yang dihasilkan oleh *Confusion Matriks* yaitu *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* [6]. Data *testing* yang diuji tersebut didapatkan hasil yaitu *True Positive* (TP) sebesar 111, *True Negative* (TN) sebesar 78, *False Positive* (FP) sebesar 28, dan *False Negative* (FN) sebesar 12. Dan pengujian algoritma mendapatkan hasil akurasi yaitu sebesar 82,5% menggunakan *Naïve Bayes Classifier*. Dapat terlihat seperti pada gambar 11:



Gambar 11. Hasil *Confusion Matrix*

3.7 Pengujian Evaluasi

Setelah semua proses telah selesai dilakukan, tahapan terakhir yaitu pengujian evaluasi. Tahap pengujian evaluasi ini diperlukan guna mendapat nilai dari *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Hasil akurasi didapatkan pada proses ini yaitu 87% *precision*, 74% *recall*, dan 80% *f1-score* untuk sentimen negatif. Kemudian 80% *precision*, 90% *recall*, dan 85% *f1-score* untuk sentimen positifnya. Dapat terlihat pada tabel 6:

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Mutiara, B. Antonius, and J. H. L. Leviane, "Twitter Sebagai Media Mengungkapkan Diri Pada Kalangan Milenial Twitter as a Media for Self-Disclosure Among Millennials," *Fak. Ilmu Sos. dan Polit. Univ. Sam Ratulangi*, pp. 1–8, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/actadiurnakomunikasi/article/view/31979/30381>.
- [2] R. A. Tsalisa, S. P. Hadi, and D. Purbawati, "Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Harga terhadap Kepuasan Pelanggan Pengguna Jasa Transportasi Online Maxim di Kota Semarang," *J. Ilmu Adm. Bisnis*, vol. 11, no. 4, pp. 822–829, 2022, doi: 10.14710/jiab.2022.35970.
- [3] N. Anggi Pranata, "Klasifikasi Sentimen Terhadap Maxim Menggunakan Algoritma SVM Pada Media Sosial TwittAnggi Pranata, N. (2022). Klasifikasi Sentimen Terhadap Maxim Menggunakan Algoritma SVM Pada Media Sosial Twitter. Klasifikasi Sentimen Terhadap Maxim Menggunakan Algorit," *Klasifikasi Sentimen Terhadap Maxim Menggunakan Algorit. SVM Pada Media Sos. Twitter*, vol. 5, no. 3, pp. 332–341, 2022.
- [4] M. Dwijayanti, F. Noor Hasan, and R. Zein Adam, "Analisis Sentimen Pada Ulasan Pelanggan Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier (Studi Kasus: Grab Indonesia)," *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 6, no. 2502, pp. 93–99, 2022, doi: 10.22236/teknoka.v6i1.441.
- [5] Fitri Wulandari, Elin Haerani, Muhammad Fikry, and Elvia Budianita, "Analisis sentimen larangan penggunaan obat sirup menggunakan algoritma naive bayes classifier," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 88–96, 2023, doi: 10.37859/coscitech.v4i1.4781.
- [6] D. R. Alghifari, M. Edi, and L. Firmansyah, "Implementasi Bidirectional LSTM untuk Analisis Sentimen Terhadap Layanan Grab Indonesia," *J. Manaj. Inform.*, vol. 12, no. 2, pp. 89–99, 2022, doi: 10.34010/jamika.v12i2.7764.
- [7] F. A. Wenando *et al.*, "Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech) Analyzing Public Sentiment on the Brigadier J Shooting Case Using the Naïve Bayes Classifier Algorithm," vol. 4, no. 2, pp. 484–490, 2023.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] S. R. Hakim, M. A. Rizki, N. I. Zekha F, N. Fitri, Y. R. A, and R. Nooraeni, "Analisis Sentimen Pengguna Instagram Terhadap Kebijakan Kemdikbud Mengenai Bantuan Kuota Internet Dengan Metode Support Vector Machine (Svm)," *J. MSA (Mat. dan Stat. serta Apl.)*, vol. 8, no. 2, p. 15, 2020, doi: 10.24252/msa.v8i2.16795.
- [11] R. A. Puspala Sari and I. D. Jaya, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Analisis Sentimen Pengguna My JNE," *J. Multidisiplin West Sci.*, vol. 2, no. 03, pp. 215–221, 2023, doi: 10.58812/jmws.v2i03.269.
- [12] R. Nadia, D. K. M. L, and M. . Fhira Nhita, S.T., "Analisis Dan Implementasi Algoritma Naive Bayes Classifier Terhadap Pemilihan Gubernur Jawa Barat 2018 Pada Media Online," *e-Proceeding Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 1678–1700, 2018.
- [13] N. Fitriyah, B. Warsito, and D. A. I. Maruddani, "Analisis Sentimen Gojek Pada Media Sosial Twitter Dengan Klasifikasi Support Vector Machine (Svm)," *J. Gaussian*, vol. 9, no. 3, pp. 376–390, 2020, doi: 10.14710/j.gauss.v9i3.28932.
- [14] D. Normawati and S. A. Prayogi, "Implementasi Naive Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI*, vol. 5, no. 2, pp. 697–711, 2021.
- [15] R. Julianto, E. D. Bintari, and I. Indrianti, "Analisis Sentimen Layanan Provider Telepon Seluler pada Twitter Menggunakan Metode Naive Bayesian Classification," *J. Big Data Anal. Artif. Intell.*, vol. 3, no. 1, pp. 23–30, 2017.