

ANALISIS SENTIMEN DAN KLASIFIKASI TWEET TERKAIT NAIKNYA KASUS OMICRON MENGGUNAKAN NAIVE BAYES CLASSIFIER

Alexandre Liberti Duarte Tavares¹, Eddy Nurraharjo²

¹²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Stikubank Semarang

Jln. Tri Lomba Juang No.1, Semarang 50241

¹alexduarte081299@gmail.com, ²eddynurraharjo@edu.unisbank.ac.id

Abstract

Indonesian government itself through the Ministry of Health conveys news about a new variant of COVID-19, namely the Omicron variant, via Twitter to provide faster information by posting tweets related to activities or the latest news about the COVID-19 case, and does not escape public comments on Twitter, especially about the high increase in virus cases. Comments written by the public on Twitter contain both positive and negative information. Sentiment analysis is one way that people classify data. Using sentiment analysis can make it easier to classify positive and negative opinion data. This study uses sentiment analysis to calculate the accuracy of Twitter users' opinions, using the Naïve Bayes classification method. This method classifies sentiment data taken from positive data and negative data from Twitter which is inputted using the Twitter API with the keyword "OMICRON". the recall value is 90.00% and the f1-score is 90.00%.

Keywords : Covid-19 Omicron, Sentiment Analysis, Twitter, Naïve Bayes Classifier

Abstrak

Pemerintah Indonesia sendiri melalui Kementerian Kesehatan menyampaikan berita tentang varian baru COVID-19 yaitu varian Omicron, Melalui Twitter untuk memberikan informasi yang lebih cepat dengan memposting *tweet* terkait kegiatan atau berita terbaru tentang kasus COVID-19, dan tidak luput dari komentar publik pada Twitter, terutama tentang peningkatan kasus virus yang tinggi. Komentar yang ditulis oleh publik pada Twitter terdapat informasi yang positif maupun negatif. Analisis sentiment satu cara yang digunakan orang-orang untuk mengklasifikasikan data. Dengan menggunakan analisis sentimen dapat mempermudah untuk mengklasifikasikan suatu data opini positif dan negatif. Penelitian ini menggunakan analisis sentimen untuk menghitung tingkat akurasi opini pengguna twitter, dengan Metode klasifikasi *Naïve Bayes*. Metode ini mengklasifikasikan data sentiment yang diambil dari data positif dan data negatif dari twitter yang diinput menggunakan twitter API dengan kata "OMICRON", Hasil klasifikasi data penelitian ini memiliki nilai dari klasifikasi data *tweet* menghasilkan nilai akurasi sebesar 90.0%, nilai precision 90.00%, nilai recall 90,00% dan nilai f1-score 90,00%.

Kata kunci : Covid-19 Omicron , Analisa Sentimen, Twitter, Naïve Bayes Classifier

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan alat-alat praktis telah memberikan manfaat yang signifikan bagi masyarakat umum untuk mendapatkan serta menyebarkan informasi, dan salah satunya ada media sosial. Media sosial merupakan sebuah

media berbasis internet yang dapat digunakan untuk berbagi informasi berupa visual dan mempunyai fungsi untuk berbagi informasi maupun menjalankan bisnis. Penggunaan media sosial telah menyebar luas dan sangat pesat dalam berbagai macam lapisan masyarakat.[1] Perkembangan media sosial pada negara

Indonesia memunculkan banyak media sosial seperti Instagram, Line, Facebook, dan Twitter banyak digunakan oleh masyarakat umum. Twitter adalah platform media sosial paling populer, menurut survei[2].

Twitter adalah situs microblogging yang memiliki fungsi bagi penggunanya untuk menulis berbagai topik dan mendiskusikan permasalahan terkini. Pengguna dapat menyampaikan pendapat mereka melalui pesan singkat hingga 140 karakter yang sering diucapkan yang biasa dikenal dengan kata *tweet*. Penggunaan Twitter sebagai media informasi digunakan oleh berbagai organisasi global untuk menginformasikan kepada publik berupa informasi riset penelitian maupun kegiatan yang dilakukan. Pemerintah Indonesia sendiri melalui Kementerian Kesehatan menggunakan Twitter untuk memberikan informasi yang lebih cepat dengan memposting *tweet* terkait kegiatan atau berita terbaru tentang varian baru COVID-19. dan Organisasi kesehatan dunia atau *World Health Organization* (WHO) sendiri merupakan organisasi yang selalu menggunakan media sosial *tweeter* untuk menginformasikan informasi tentang kesehatan untuk seluruh dunia,[3] terutama kasus Corona Virus Disease -2019 (COVID-19). Virus ini ditemukan pada akhir tahun 2019 dan telah menyebabkan pandemi global hingga tahun ini dan memiliki beberapa varian baru salah satunya dikenal varian Omicron[4].

Omicron adalah varian terbaru virus corona yang tingkat penyebarannya lebih cepat dari varian COVID-19 yang lainnya, akan tetapi memiliki gejala lebih ringan dan ada yang cenderung tidak bergejala. Varian ini mulai ditemui pada beberapa negara dari pertama kali ditemukan di Benua Afrika. Sejak ditemukan pertama kali pada 24 November 2021 di Afrika Selatan, kini Omicron telah menyebar pada lebih dari 110 negara dan akan terus meluas. Dilevel nasional, angka penyebaran Omicron terus meningkat sejak pertama kali dikonfirmasi pada 16 Desember 2021[5][6] dan tidak luput dari komentar publik pada Twitter, terutama tentang peningkatan kasus yang tinggi. Komentar yang ditulis oleh publik pada Twitter terdapat banyak informasi positif, adapun juga terdapat informasi negatif. Banyaknya komentar dari orang-orang dalam mengutarakan pendapatnya, dapat dijadikan celah untuk dimanfaatkan dalam mencari informasi. dijadikan celah untuk dimanfaatkan dalam mencari informasi.

Namun penggunaannya diperlukan analisis yang tepat agar informasi yang diperoleh dapat membantu dalam beberapa aspek. Salah satu cara untuk memanipulasi opini publik di Twitter

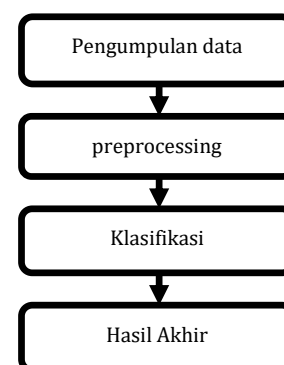
adalah dengan menggunakan analisis sentimen. Analisis sentimen merupakan proses secara otomatis mengontrol, mengekstraksi, dan mengolah data dalam bentuk teks untuk mendapatkan informasi sentiment yang terkandung dalam kalimat opini.[7] Analisis sentimen dilakukan untuk menguji pendapat pengguna Twitter tentang suatu permasalahan atau opini dan dapat dibedakan menjadi sebuah sentimen positif maupun negative[4] [1].

Metode yang sering digunakan untuk analisis sentimen adalah metode *Naïve Bayes Classifier*. Metode klasifikasi *Naïve Bayes* merupakan klasifikasi statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu kelas, serta memiliki kecepatan dan akurasi yang tinggi bila diterapkan pada data dalam jumlah besar. Dibandingkan dengan metode dengan fungsi serupa lainnya, *Naïve Bayes Classifier* merupakan metode yang dapat meminimalkan kesalahan.[8] Melakukan analisis sentimen, diperlukan langkah-langkah untuk mengolah data tekstual menggunakan text mining. text mining memiliki banyak operasi dalam pengolahan kata yang meliputi case folding, stemming, stopwords removal, dan tokenizing. Case Folding. kasus ditangani sehingga semua teks dalam dokumen dalam huruf kecil. Tokenizing Pemrosesan untuk menghasilkan kata-kata dari kalimat.[7][9].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Skema Alur Penelitian

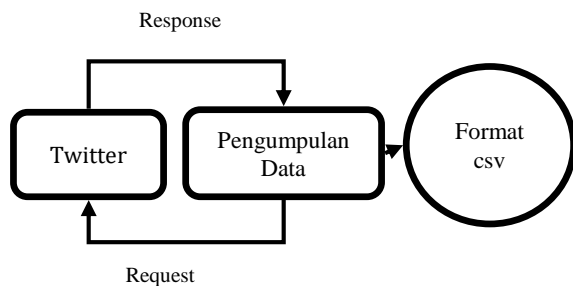
Rancangan penelitian yang dikerjakan terdapat empat tahap yang dilakukan, mulai dari tahap pengumpulan data, data preprocessing, proses klasifikasi, dan hasil klasifikasi.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2. Pengumpulan. Data

Data yang diolah dalam penelitian ini merupakan berupa data teks *tweet* pada situs twitter.com yang diambil dengan menggunakan bantuan sistem Twitter API. Tahap awal dalam memproses pengambilan data teks dari Twitter adalah harus memiliki beberapa data berupa secret number, key number, acces token dan acces token secret pada Twitter API. Untuk memperoleh API key dari twitter API harus melakukan pendaftaran dengan proses pengajuan kesitus <https://developer.twitter.com/en/apps> untuk mendapatkan API key dari twitter API. tahapan selanjutnya adalah proses crawling data dengan pencarian kata kunci OMICRON



Gambar 2. Proses Pengumpulan Data API twitter

Data *tweet* yang telah diperoleh dari proses pengumpulan datas akan diteruskan untuk diproses pada tahap preprocessing. Proses preprocessing berisikan beberapa tahapan terdiri dari:

1. Case Folding

case folding yaitu dengan menuliskan text script. Text script case folding digunakan untuk menyelaraskan segala huruf yang terdapat dalam *tweet* menjadi huruf kecil (*lowercase*).

TABEL 1. SAMPEL CASE FOLDING

Sebelum	Satgas Covid19 anjurkan tetap pakai masker untuk cegah lonjakan kasus omicron
Sesudah	satgas covid19 anjurkan tetap pakai masker untuk cegah lonjakan kasus omicron

2. Cleansing

Cleansing yaitu melakukan proses cleansing yang digunakan untuk membersihkan teks dari mention seperti "@", "#", "rt" dan lainnya

TABEL 2. SAMPEL CLEANSING

Sebelum	@renonegoro1 satgas covid19 anjurkan tetap pakai masker untuk cegah lonjakan kasus omicron
Sesudah	renonegoro1 satgas covid19 anjurkan tetap pakai masker untuk cegah lonjakan kasus omicron

3. Tokenizin

Tokenizin yaitu sebuah proses pemisahan sebuah kalimat menjadi kata dasar dan juga sebagai pemisah dengan menghilangkan karakter tertentu

TABEL 3. SAMPEL TOKENIZING

Sebelum	satgas covid19 anjurkan tetap pakai masker untuk cegah lonjakan kasus omicron
Sesudah	satgas, covid19, anjurkan, tetap, pakai. masker, untuk, cegah, lonjakan, kasus, omicron

Data yang telah melewati tahapan data *preprocessing* dan diberi identitas selanjutnya dicoba ketepatan. Pengujian ketepatan pada proses klasifikasi dilaksanakan agar dapat diketahui tingkat ketepatan dalam pengklasifikasian data berupa tweet dengan metode pengklasifikasian *Naïve Bayes Classifier*.

2.3. Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan tahapan pendekatan yaitu, untuk mengetahui pola yang terdapat didalam kumpulan data presentase yang memiliki komentar, data yang sudah diperhitungkan melakukan pengujian ketepatan menggunakan library *Naïve Bayes Classifier* dengan dukungan software *jupyter notebook*. [10] Pada proses klasifikasi data test melakukan pembacaan kata yang terdapat pada data training. [11] Pada data training berisi kata berkelas positif dan negatif yang akan dibaca satu per satu pada setiap kelas. [12] Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* digunakan untuk menentukan beberapa hasil seperti Akurasi, recall positif, recall negatif, precision positif, precision negatif, F1 score positif, F1 score Negatif. Hasil pengujian tersebut akan divalidasi dengan perhitungan manual sesuai dengan teori penentuan nilai confusion matrix. [13]

Naïve Bayes merupakan algoritma yang dipergunakan untuk mengetahui nilai kemungkinan tertinggi untuk mengklasifikasikan suatu data test menggunakan metode pengelompokkan untuk memprediksi probabilitas pada kelas yang sangat kompatibel [11]. Terdapat dua tahap pengklasifikasian yang pertama adalah menentukan dokumen setelah ditemukan kelasnya dan tahap kedua merupakan pengklasifikasian dokumen sebelum mengetahui kelasnya. [14] Bagian dokumen pada *Naïve Bayes* direpresentasikan dengan pasangan atribut "x1, x2, x3, xn" yang berarti x1 ialah kata pertama, x2 ialah kata kedua dan seterusnya. Selain itu V merupakan gabungan kelas tweet. Ketika pengklasifikasian algoritma mencari kemungkinan paling tinggi pada seluruh kelas yang diteskan, dengan persamaan berupa:

$$V_{map} = \underset{V_j \in V}{argmax} \frac{P(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n | V_j) P(V_j)}{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n} \dots \dots (2.4)$$

Nilai $P(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ konstan pada seluruh kategori V_j , sehingga dapat dituliskan persamaan berikut:

$$V_{map} = \underset{V_j \in V}{argmax} P(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n | V_j) P(V_j) \dots (2.5)$$

Persamaan bisa lebih disederhanakan menjadi berikut:

$$V_{map} = \underset{V_j \in V}{argmax} \prod_{i=1}^n P(x_i | V_j) P(V_j) \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan:

V_j = Kategori *tweet* $j = 1, 2, \dots, n$
 j_1 = Kategori *tweet* sentimen positif,
 j_2 = kategori *tweet* sentiment negatif
 $P(x_i | V_j)$ = Probabilitas x_i pada kategori V_j
 $P(V_j)$ = Probabilitas V_j

Untuk $P(V_j)$ dan $P(x_i | V_j)$ dihitung pada saat pelatihan dimana persamaannya dapat dilihat di persamaan (2.4) dan (2.5).

$$P(V_j) = \frac{|docs\ j|}{|contoh|} \dots \dots \dots (2.4)$$

$$P(x_i | V_j) = \frac{nk + 1}{n + |kosakata|} \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan:

$|docs\ j|$ =Jumlah dokumen setiap kategori
 $|contoh|$ = Jumlah dokumen dari semua kategori
 nk =Jumlah frekuensi kemunculan setiap kata
 n = Jumlah frekuensi kata dari setiap kategori V_j
 $|kosakata|$ =Jumlah semua kata dari semua kategori

Confusion Matrix merupakan susunan tabel dengan empat klasifikasi berbeda untuk nilai data prediksi dan nilai data aktual. Ada empat keterangan yang merupakan representasi dari hasil proses klasifikasi pada confusion matrix yaitu True Positif (TP), True Negatif (TN), False Positif (FP), False Negatif (FN), [15]. Confusion Matrix diterapkan untuk mendapatkan nilai Akurasi, Presisi, dan Recall. Nilai Akurasi dapat ditentukan dengan perbandingan antara data yang terklasifikasi dengan total keseluruhan data.

Nilai Akurasi dapat ditentukan dengan perbandingan antara data yang terklasifikasi dengan total keseluruhan data, seperti yang ditampilkan sebagai berikut:

1. Akurasi menyatakan persentase dari data uji yang diklasifikasikan dengan benar. Untuk menghitung akurasi digunakan rumus

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah Data Prediksi Benar}}{\text{Jumlah Data Yang Diprediksi}}$$

Atau

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

2. *Recall* digunakan untuk menentukan jumlah persen data kategori positif yang tergolong benar pada sistem dengan rumus sebagai berikut:

$$Recal = \frac{TP}{TP + FN}$$

3. *Specificity* digunakan untuk persentase data negatif yang dengan rumus sebagai berikut:

$$Specificity = \frac{TN}{FP + TN}$$

4. *Precision* digunakan untuk persentase data yang dilabeli positif yang dengan rumus sebagai berikut:

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

TABEL 4. analisa dengan menggunakan 5W+1H:

5W1H	Question	answer
Why	Mengapa twitter dijadikan analisis untuk kasus naiknya omicron	Karna data twitter diambil dari opini public tentang kasus covid-19 dari yang negative dan yang positif dapat dijadikan analisis untuk mengklasifikasikan suatu data
Who	Siapa target dalam pengambilan data dari kasus naiknya omicron	Masyarakat umum pengguna twitter. Yang sering mendiskusikan permasalahan terkini di media social twiter
What	Apa Metode yang di aplikasikan	Mengunakan metode <i>Naïve Bayes Classifier</i> dengan

	untuk analisis tersebut	klasifikasi sentimen positif atau negatif.
Where	Dimana data kasus omicron yang diambil untuk analisa	Data tersebut diambil dari Komentar public pengguna twitter terkait topik omicron
When	Kapan meningkatnya kasus omicron yang dijadikan data untuk Analisa	Pertama kali pada 24 November 2021 di Afrika selatan yang di umumkan WHO tentang varian baru covid-19 para masyarakat mengunkan twitter sebagai keluh kesah dan data tersebut di ambil dari komentar yang bersifat positif dan negatif
How	Bagaimana proses pengambilan data	Tahap awal dalam memproses pengambilan data teks dari twitter adalah harus memiliki beberapa data berupa secret number, key number, acces token dan acces token secret pada Twitter API.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dikerjakan menggunakan library tweepy dari Python, dengan menentukan rancangan text script sesuai rancangan yang diusulkan dengan memasukan kata kunci "Omicron". Hasil data sebanyak 300 tweet disimpan dalam file berformat .csv

TABEL 5. SAMPEL DATA TRAINING

Data Traning	Label
vaksin booster baru yang diklaim efektif lawan omicron	Positif

siapa disini yang omset jualannya menurun sejak kasus Omicron makin tinggi pasti banyak diantara kita yang kena imbasnya	Negatif
satgas covid19 anjurkan tetap pakai masker untuk cegah lonjakan kasus omicron	Positif
Tenggorokan gatal banget ini kalua awal bulan pasti omicron sih	Negatif

Data yang sudah melalui tahap data *preprocessing* dan diberi label selanjutnya diuji akurasi. Pengujian akurasi pada proses klasifikasi dijalankan agar dapat diketahui tingkat akurasi dalam pengklasifikasian data berupa *tweet* memanfaatkan metode pengklasifikasian *Naïve Bayes Classifier*. Teknik yang dipergunakan dalam pengtesan adalah confusion matrix merupakan matriks yang diperlukan dalam perbandingan antara prediksi dengan data asli yang sebelumnya sudah di-input.

TABEL 6. HASIL CONFUSION MATRIX

Klasifikasi	Positif	Negatif
Positif	TP	FP
Negatif	FN	TN

Pada tabel 6 dijelaskan confusion matrix merupakan hasil dari prediksi metode *Naive Bayes Classifier* dengan mengukur performa tiap kelas dengan menghitung precision, recall, dan f1-score.

TABEL 7. HASIL CONFUSION MATRIX

Klasifikasi	Positif	Negatif
Positif	138	20
Negatif	10	132

Berdasarkan table 7 diperoleh jumlah data yang diperhitungkan atas sistem, sekitar 138 data diperhitungkan menjadi true positive, 20 data diperhitungkan menjadi false positive, 10 data diperhitungkan menjadi false negative, dan 132 data diperhitungkan menjadi true negative. confusion matrix menguji hasil masing-masing bagian dengan mengukur precision, recall, serta f1-score.

Berikut data yang sudah diperhitungkan akan dibuat pengtesan ketepatan dengan memanfaatkan library *Naïve Bayes Classifier* dengan software *jupyter notebook*.

	precision	recall	f1-score	support
0	0.93	0.87	0.90	30
1	0.88	0.93	0.90	30
accuracy			0.90	60
macro avg	0.90	0.90	0.90	60
weighted avg	0.90	0.90	0.90	60

Accuracy Score = 90.0

Gambar 3. Hasil Pengtesan Jupyter Notebook

Berikut gambar 3 pengtesan ketepatan menerapkan bantuan software *jupyter notebook* membuat nilai ketepatan sebanyak 90.0%. Angka 0 membuktikan tingkat negatif dengan jumlah precision sebanyak 93%, recall sebanyak 87%, dan f1-score sebanyak 90%, sementara angka 1 membuktikan tingkat positif dengan nilai precision sebanyak 88%, recall sebanyak 93%, dan nilai f1-score sebanyak 90%.

Berikut hasil perincian manual dan pengtesan selama penelitian.

$$Akurasi = \frac{\text{jumlah data benar}}{\text{jumlah data keseluruhan}} = \frac{138 + 132}{300} = 0.9 \times 100\% = 90.0\%$$

$$Recall\ Positive = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{138}{138 + 10} = 0.93 \times 100\% = 93,24\%$$

$$Recall\ Negatif = \frac{TN}{TN + FP} = \frac{132}{132 + 20} = 0,868421053 \times 100\% = 86,84\%$$

$$Precision\ positive = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{138}{138 + 20} = 0,8753417722 \times 100\% = 87,34\%$$

$$Precision\ Negatif = \frac{TN}{TN + FN} = \frac{132}{132 + 10} = 0,929577464 \times 100\% = 92,95\%$$

$$F1 - \text{Score positif} = 2 * \frac{\text{Recall} * \text{Precision}}{\text{Recall} + \text{Precision}}$$

$$= 2 * \frac{0,93 * 0,88}{0,93 + 0,88}$$

$$= 0,9019607 \times 100\%$$

$$= 90,19\%$$

$$F1 - \text{Score Negatif} = 2 * \frac{\text{Recall} * \text{Precision}}{\text{Recall} + \text{Precision}}$$

$$= 2 * \frac{0,87 * 0,93}{0,87 + 0,93}$$

$$= 0,897956 \times 100\%$$

$$= 89,79\%$$

TABEL 8. HASIL PENGGETESAN

	Nilai
Akurasi	90,0%
Precision Positif	93,24%
Precision Negatif	86,84%
Recall Positif	87,34%
Recall Negatif	92,95%
F1-Score Positif	90,19%
F1-Score Negatif	89,79%

Hasil dari tabel 8 bisa dipermudahkan sebagaimana berdasarkan tabel 9 ini

TABEL 9. HASIL PENGGETESAN KEBULATAN

	Nilai
Akurasi	90.00%
Precision	90.00%
Recall	90.00%
F1-Score	90.00%

Berdasarkan hasil tabel 9, memperoleh susunan kesimpulan seperti pada riset sebelumnya. Untuk riset ini mempunyai angka ketepatan dari klasifikasi data tweet menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* menghujudkan nilai sebanyak 90.00%, precision dengan nilai sebanyak 90.00%, recall dengan nilai sebanyak 90.90%, dan f1-score dengan nilai sebanyak 90.00%.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

penelitian dan analisis yang sudah dilaksanakan. memperoleh kesimpulan dari penelitian tentang implementasi metode *Naïve Bayes Classifier* dalam klasifikasi tweet Covid 19 Omicron diantaranya sebagai berikut :

1. Hasil klasifikasi data dari penelitian ini menghasilkan data dengan sentimen negatif sebanyak 132 dan data sentimen positif sebanyak 138 dengan masing-masing data true positif sebanyak 138 data, false positif sebanyak 20 data, true negatif sebanyak 132 data, dan false negatif sebanyak 10 data. Data tersebut diuji menggunakan confusion matrix dari metode *Naïve Bayes Classifier*.
2. Tingkat akurasi metode *Naïve Bayes Classifier* dalam mengklasifikasi data bersentimen positif dan bersentimen negatif pada tweet tentang kasus naiknya Omicron Covid-19 menunjukkan hasil dengan presentase sebesar 90,00% untuk akurasi, presentase sebesar 90,00% untuk recall, presentase sebesar 90,00% untuk precision, dan presentase sebesar 90,00% untuk f1-score. Hasil akurasi diatas menunjukkan sehingga metode *Naïve Bayes Classifier* mampu dimanfaatkan ketika mengklasifikasi data tweet "Omicron" dengan baik, karena menghasilkan nilai akurasi yang tinggi.

4.2. Saran

Untuk mendapatkan hasil yang memandai perlu ada beberapa saran yang diterapkan pada penelitian selanjutnya.

1. Untuk penelitian selanjutnya, bisa menambah jumlah data lebih dari 300 agar akurasi yang dihasilkan lebih tinggi
2. Menggunakan data dari sumber lain selain twitter atau dari platform lainnya.
3. Bisa mempergunakan bahasa inggris atau lainnya.

Daftar Pustaka:

- [1] N. M. A. J. Astari, Dewa Gede Hendra Divayana, and Gede Indrawan, "Analisis Sentimen Dokumen Twitter Mengenai Dampak Virus Corona Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 27–29, 2020, doi: 10.30864/jsi.v15i1.332.
- [2] P. Strajhar *et al.*, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," *Nat. Methods*, vol. 7, no. 6, p. 2016, 2016, [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26849997> <http://doi.wiley.com/10.1111/jne.12374>
- [3] K. P. Bappenas, *Studi Pembelajaran Penanganan COVID-19 Indonesia*. 2021.
- [4] E. T. Handayani and A. Sulistiyawati, "Analisis Sentimen Respon Masyarakat terhadap Kabar Harian Covid-19 pada Twitter Kementerian Kesehatan dengan Metode Klasifikasi Naive Bayes," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 32–37, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33365/jtsi.v2i3.906>
- [5] R. Anjarsari, "Penerapan Pendidikan Karakter Pada Masa Pandemi Covid-19 Varian Omicron," *Ibtidaiyyah J. Pendidik. Guru Madrasah Ibtidaiyyah*, vol. 1, no. 2, pp. 46–60, 2022, doi: 10.18860/ijpgmi.v1i2.1810.
- [6] A. Susilo *et al.*, "Mutasi dan Varian Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Tinjauan Literatur Terkini," *J. Penyakit Dalam Indones.*, vol. 9, no. 1, p. 59, 2022, doi: 10.7454/jpdi.v9i1.648.
- [7] A. Hendriani and S. K. Sianturi, "Sentiment Masyarakat Terhadap Virus COVID-19 Pada Instagram Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 5, no. 1, pp. 443–452, 2021, [Online]. Available: <http://ejurnal.tunasbangsa.ac.id/index.php/jsakti/article/view/336/315>
- [8] H. Sujadi, "Analisis Sentimen Pengguna Media Sosial Twitter Terhadap Wabah Covid-19 Dengan Metode Naive Bayes Classifier Dan Support Vector Machine," *INFOTECH J.*, vol. 8, no. 1, pp. 22–27, 2022, doi: 10.31949/infotech.v8i1.1883.
- [9] N. Hardi, Y. Alkahfi, P. Handayani, W. Gata, and M. R. Firdaus, "Analisis Sentimen Physical Distancing pada Twitter Menggunakan Text Mining dengan Algoritma Naive Bayes Classifier," *Sistemasi*, vol. 10, no. 1, p. 131, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i1.1118.
- [10] M. I. Zakasih and W. T. Handoko, "ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA TWITTER TENTANG NFT (NON FUNGIBLE TOKEN) DENGAN METODE NAIVE BAYES CLASSIFIER," vol. 5, no. 2, pp. 221–229, 2022.
- [11] N. P. G. Naraswati, R. Nooraeni, D. C. Rosmilda, D. Desinta, F. Khairi, and R. Damaiyanti, "Analisis Sentimen Publik dari Twitter Tentang Kebijakan Penanganan Covid-19 di Indonesia dengan Naive Bayes Classification," *Sistemasi*, vol. 10, no. 1, p. 222, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i1.1179.
- [12] N. R. Fatahillah, P. Suryati, and C. Haryawan, "Implementation of Naive Bayes classifier algorithm on social media (Twitter) to the teaching of Indonesian hate speech," *Proc. - 2017 Int. Conf. Sustain. Inf. Eng. Technol. SIET 2017*, vol. 2018–Janua, pp. 128–131, 2018, doi: 10.1109/SIET.2017.8304122.
- [13] S. S. Sohail *et al.*, "Crawling Twitter data through API: A technical/legal perspective," 2021, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2105.10724>
- [14] *No Title*. [Online]. Available: <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- [15] B. P. Pratiwi and A. Silvia, "Pengukuran Kinerja Sistem Kualitas Udara Dengan Teknologi WSN Menggunakan Confusion Matrix," vol. 6, no. 2, pp. 66–75, 2020.