

# Sentiment Analysis of Indonesia Covid-19 Vaccine on Twitter Using Naïve Bayes Classifier

Yennimar<sup>1)\*</sup>, A.M. Husein<sup>2)</sup>, M. Ridho<sup>3)</sup>, V.B. Halawa<sup>4)</sup>, N.A. Pasaribu<sup>5)</sup>, S. Kumar<sup>6)</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6)</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknoogi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia.

Received: 15 October 2023

Accepted: 07 Mei 2024

Published: 07 May 2024



[\\*muhammadirdho1209@gmail.com](mailto:*muhammadirdho1209@gmail.com)

**Kata Kunci:** Analisis Sentimen, Covid-19, Naïve Bayes Classifier, Python, Vaksin Covid.

**DSI: Jurnal Data Science Indonesia** is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

**Abstrak :** Analisis sentimen merupakan suatu teknik untuk menggali informasi berupa pandangan (sentimen) seseorang terhadap suatu isu atau peristiwa. Analisis sentimen dapat dilakukan pada media sosial Twitter dengan memanfaatkan Tweet dari pengguna dengan menghasilkan klasifikasi berupa penilaian positif, negatif atau netral. Salah satu topik yang bisa dianalisis adalah program vaksinasi COVID-19. Dengan banyaknya jenis atau merek dagang pada vaksin, hal ini menimbulkan permasalahan terkait dengan beragamnya opini masyarakat terhadap vaksin tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan metode yang digunakan terhadap hasil klasifikasi pada analisis sentimen masyarakat mengenai vaksin di media sosial Twitter. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Naive Bayes Classifier. Penerapan metode ini digunakan pada dataset yang diperoleh dengan melakukan crawling pada data tweet terkait topik vaksin covid-19. Jumlah dataset yang berhasil diperoleh sebanyak 8000+ tweet mulai tanggal 15 hingga 24 Desember dengan proses pengambilan manual karena keterbatasan pengambilan tweet. Hasil akurasi metode Naive Bayes Classifier sebesar 0,93 (93%) dengan perolehan klasifikasi jumlah tweet berlabel positif 2275 (60,2%), negatif 201 (5,3%), dan netral 1304 (34,5%). ). Berdasarkan akurasi tinggi yang dihasilkan dari penerapan metode NBC pada penelitian ini, maka metode NBC sangat dipertimbangkan untuk mengklasifikasikan label untuk analisis sentimen pada topik vaksin covid-19.

## PENDAHULUAN

Media sosial adalah suatu wadah bagi masyarakat untuk menyampaikan aspirasi, ide, bahkan kritik mereka. Media sosial dapat diakses melalui perangkat telepon genggam atau komputer yang terhubung ke dalam jaringan internet [1]. Pada media sosial, masyarakat bisa mengekspresikan diri secara bebas seperti menyampaikan pendapat atau kritik terhadap pemerintah, membagikan cerita ataupun informasi. Sosial media merupakan tempat yang dikenal untuk mencurahkan segala hal oleh semua masyarakat [2]. Ada banyak sosial media yang paling sering digunakan belakangan ini salah satunya adalah Twitter. Twitter memberikan layanan yang dapat mempermudah pengguna dalam berkomunikasi dengan pengguna lainnya dan juga dapat membagikan berbagai hal yang ingin dibagikan. Twitter juga merupakan salah satu media sosial yang dapat memberikan *update* informasi atau berita secara *real-time*, contoh topik yang banyak di bahas belakangan ini adalah mengenai covid-19.

COVID-19 (*Coronavirus Disease-2019*) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus corona jenis baru yaitu Sars-CoV-2. Virus ini menyebar dengan kontak ataupun melalui tetesan udara seperti batuk dan bersin [3]. Pada 2 Maret 2021 Pemerintah Indonesia mengumumkan telah menemukan dua kasus pertama covid-19 di Indonesia dan pada 11 Maret 2021 Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan Covid-19 sebagai pandemi dunia [4]. Untuk mengurangi jumlah kematian dan jumlah penularan covid-19 adalah dengan vaksinasi [5]. Upaya pemerintah Indonesia sudah dilakukan untuk menekan tingkat penyebaran Virus Corona

supaya dampak negatif yang ditimbulkan dapat dikendalikan, salah satunya dengan diadakan Vaksinasi COVID-19 [6].

Vaksin merupakan antigen (mikroorganisme) yang diinaktivasi atau dilemahkan dan bila diberikan kepada orang yang sehat untuk menimbulkan antibodi spesifik terhadap mikroorganisma tersebut, sehingga bila kemudian terpapar, akan kebal dan tidak terserang penyakit [7]. Begitupun dengan vaksin covid-19 yang berfungsi sebagai antibodi untuk menangkal virus corona. Per 8 April 2022, ada beberapa vaksin yang telah dievaluasi oleh WHO untuk menangkal covid-19, di antaranya vaksin AstraZeneca/Oxford, Johnson and Johnson, Moderna, Pfizer/Biotech, Sinoparm, Sinovac, COVAXIN, Covovax, Nuvaxovid, dan CanSino [8]. Berdasarkan jenis-jenis vaksin yang telah disebutkan sebelumnya, hanya beberapa vaksin yang digunakan oleh Pemerintah Indonesia pada pelaksanaan program vaksinasi. Namun, topik vaksinasi ini menjadi salah satu sorotan yang sering dibahas oleh masyarakat Indonesia dan memunculkan rangkaian pertanyaan di media sosial seperti Twitter dan sebagian besar masyarakat berdiskusi tentang keamanan vaksin. Berdasarkan pembahasan tersebut terdapat sentimen masyarakat baik tanggapan pro maupun kontra mengenai vaksin yang digunakan.

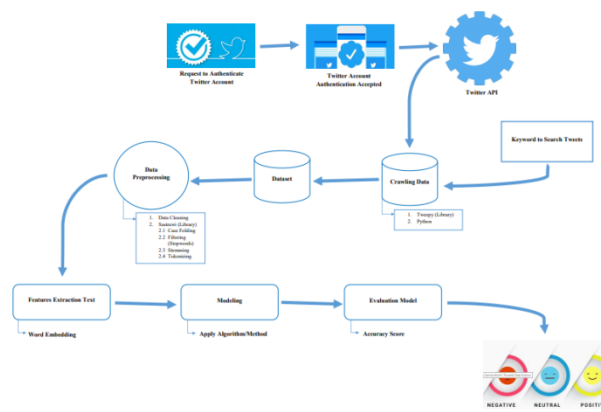
Sentimen adalah pendapat atau pandangan yang didasarkan pada perasaan yang berlebih-lebihan terhadap sesuatu [9]. Berdasarkan sentimen yang muncul dapat dilakukan analisis berupa tanggapan positif, negatif, ataupun netral. Hal itu biasa disebut dengan Analisis Sentimen. Analisis sentimen adalah salah satu teknik dalam mengekstrak informasi berupa pandangan (sentimen) seseorang terhadap suatu isu atau kejadian [10]. Salah satu penerapan analisis sentimen dapat dilakukan pada media sosial Twitter dengan memanfaatkan Tweet dari pengguna dengan menghasilkan klasifikasi berupa penilaian positif, negatif ataupun netral. Dengan demikian, berdasarkan hasil ulasan penelitian sebelumnya, maka diangkatlah judul penelitian mengenai "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Vaksin Covid-19 di Indonesia Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier".

## TINJAUAN LITERATUR

Dalam beberapa tahun terakhir, beberapa penelitian telah dilakukan untuk menganalisis sentimen masyarakat mengenai vaksin khususnya di Indonesia. Contohnya seperti penelitian R.D. Septiana *et al.* [11], dilakukan analisis sentimen terkait topik vaksinasi covid-19 menggunakan *Naive Bayes Classifier* dengan memanfaatkan metode *Feature Selection Chi-Squared Statistic* dan *Particle Swarm Optimazation*. M.M. Zain *et al.* [12] melakukan sentimen analisis di Twitter dengan menggunakan model Indonesian *Robustly Optimized BERT Pretraining Approach* (RoBERTa) *Base Sentiment Classifier* yang berfungsi untuk pelabelan sentimen dan sedangkan Riyanto & A. Azis [13], dalam penelitian mereka melakukan pendekatan menggunakan *Support Vector Machine Classification* dengan TF-IDF dan *data sharing* melalui *K-Fold Cross Validation*.

## METODE PENELITIAN

Tahapan metode pada penelitian ini dimulai dari pengumpulan data dengan memanfaatkan Twitter API, kemudian melakukan cleaning data yang setelahnya dilakukan pre-processing data agar hasil yang didapat menjadi lebih akurat karena sudah melewati tahap pengolahan data. Kemudian, pada akhir proses pengolahan data maka didapat hasil akurasi dengan menerapkan algoritma Naive Bayes Classifier. Alur pada penelitian ini divisualisasikan seperti gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Tahapan Penelitian

Apabila ingin menggunakan fitur Twitter API, *user* harus melakukan pengajuan autentikasi akun ke Twitter API agar mendapatkan *token* yang nantinya digunakan untuk memproses penarikan data hingga pengajuan autentikasi diterima. Kemudian dengan Twitter API, *user* sudah dapat melakukan *crawling data* Twitter dengan menginput kata kunci yang sebelumnya telah ditentukan. Berdasarkan hasil *crawling data* tersebut, akan diperoleh dataset.

Dataset yang telah berhasil didapat akan dilakukan tahapan *preprocessing* yang fungsi utamanya adalah untuk melakukan pembersihan data, menghapus atau menghilangkan noise pada data dan mengatasi informasi yang tidak lengkap. Apabila tahap *preprocessing* telah selesai, maka masuk ke tahap proses *Feature Extraction* yang merupakan teknik pengambilan ciri / *feature* dari suatu bentuk yang nantinya nilai yang didapatkan akan dianalisis untuk proses selanjutnya. Klasifikasi adalah proses untuk menyatakan suatu objek ke dalam salah satu kategori yang sudah didefinisikan sebelumnya [14]. Apabila proses *Feature Extraction* telah selesai, maka dapat dilakukan analisis sentimen dari data tersebut dan untuk mendapatkan tingkat akurasi diterapkan model algoritma yang digunakan.

Setelah melakukan penerapan algoritma, maka dilakukan tahap evaluasi model untuk memastikan kembali keakuratan hasil yang didapat hingga akhirnya diperoleh hasil sentimen analisis berupa positif, negatif, maupun netral. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah *Naive Bayes Classifier*. *Naive Bayes Classifier* merupakan sebuah metode klasifikasi yang berakar pada teorema bayes [15].

## HASIL

Data yang dipersiapkan untuk pengujian merupakan hasil pengambilan data dari Post Tweet pada Twitter menggunakan fitur Twitter API. Adapun data yang diambil berkisar mulai tanggal 15 hingga 24 Desember dengan proses *fetch manual* karena *limit* pengambilan data tweeter. Dengan demikian, perolehan data akhirnya berkisar 3000 - 8000+ baris Tweet.

Tahapan penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan platform **Google Colab/Anaconda3** sebagai wadah untuk proses analisis data berbasis Pemrograman Python. Sebelum dilakukan penerapan *modeling data*, dilakukan tahap pra-pemrosesan yang bertujuan untuk melakukan *cleaning data*, *case folding*, *normalization*, *tokenizing*, *filtering*, *stemming*. Proses tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat dari Tabel 3.1 sampai dengan Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Proses *Cleaning*

| Sebelum <i>Cleaning</i> |                | Setelah <i>Cleaning</i>     |
|-------------------------|----------------|-----------------------------|
| @iangurlsx              | loh rendahh    | loh rendahh banget jujur    |
| bangettõY~jujur         | aku gatau Cara | aku gatau Cara naikinnya    |
| naikinnya gimanaaa      | ini aja tensi  | gimanaaa ini aja tensi grgr |
| grgr mau vaksin         | wkwkõY~        | mau vaksin wkwk             |

Tabel 2 Hasil Proses *Case Folding*

| Sebelum <i>Case Folding</i>                                                                   | Setelah <i>Case Folding</i>                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| loh rendahh banget jujur aku gatau Cara naikinnya gimanaaa ini aja tensi grgr mau vaksin wkwk | loh rendahh banget jujur aku gatau cara naikinnya gimanaaa ini aja tensi grgr mau vaksin wkwk |

Tabel 3 Hasil Proses *Normalization*

| Sebelum <i>Normalization</i>                                                                  | Setelah <i>Normalizaton</i>                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| loh rendahh banget jujur aku gatau cara naikinnya gimanaaa ini aja tensi grgr mau vaksin wkwk | lah rendahh banget jujur aku tak tau cara naikinnya gimanaaa ini saja tensi gara gara mau vaksin wkwk |

Tabel 4 Hasil Proses *Tokenizing*

| Sebelum <i>Tokenizing</i>                                                                             | Setelah <i>Tokenizing</i>                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| lah rendahh banget jujur aku tak tau cara naikinnya gimanaaa ini saja tensi gara gara mau vaksin wkwk | ['lah', 'rendahh', 'banget', 'jujur', 'aku', 'tak', 'tau', 'cara', 'naikinnya', 'gimanaaa', 'ini', 'saja', 'tensi', 'gara', 'gara', 'vaksin', 'mau', 'wkwk'] |

Tabel 5 Hasil Proses *Stopword*

| Sebelum <i>Stopword</i>                                                                                                                                      | Setelah <i>Stopword</i>                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ['lah', 'rendahh', 'banget', 'jujur', 'aku', 'tak', 'tau', 'cara', 'naikinnya', 'gimanaaa', 'ini', 'saja', 'tensi', 'gara', 'gara', 'vaksin', 'mau', 'wkwk'] | ['rendahh', 'banget', 'jujur', 'tau', 'naikinnya', 'gimanaaa', 'tensi', 'gara', 'gara', 'vaksin', 'wkwk'] |

Tabel 6 Hasil Proses *Stemming*

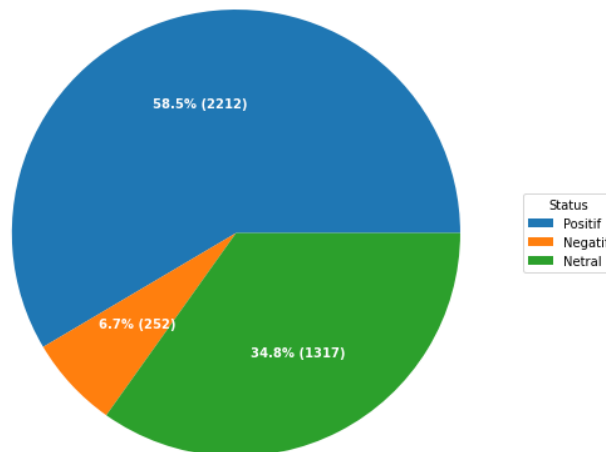
| Sebelum <i>Stemming</i>                                                                                   | Setelah <i>Stemming</i>                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ['rendahh', 'banget', 'jujur', 'tau', 'naikinnya', 'gimanaaa', 'tensi', 'gara', 'gara', 'vaksin', 'wkwk'] | ['rendahh', 'banget', 'jujur', 'tau', 'naikinnya', 'gimanaaa', 'tensi', 'gara', 'vaksin', 'wkwk'] |

Kemudian, apabila dataset telah selesai tahap preprocessing, maka dilakukan proses labeling dari tiap data tweet. Hasil labeling tersebut dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Hasil Analisis Data

| Hasil Analisis Data                       |         |        |
|-------------------------------------------|---------|--------|
| Positif                                   | Negatif | Netral |
| 2212                                      | 251     | 1317   |
| Total (Positif + Negatif + Netral) = 3780 |         |        |

Berdasarkan hasil pada tabel 3.7, dilakukan visualisasi data dalam bentuk diagram pie untuk menampilkan persentase berupa tanggapan positif, negatif dan netral melalui Python dengan memanfaatkan pustaka matplotlib. Hasil visualisasi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Visualisasi Hasil Analisa Data

Berdasarkan Gambar 2 pada diagram pie di atas, diperoleh tanggapan positif (58.5%), tanggapan negatif (6.7%), dan netral (34.8%). Dengan demikian, berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa masyarakat menanggapi dengan positif mengenai adanya kebijakan vaksinasi COVID-19.

Untuk melihat daftar kata-kata yang sering digunakan pada tweet dapat diketahui dengan cara visualisasi melalui wordcloud. Adapun hasil kumpulan kata pada wordcloud dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Visualisasi Wordcloud

Selanjutnya, dilakukan penerapan Algoritma *Naive Bayes Classifier* untuk mendapatkan akurasi dari hasil analisis data sebelumnya. Proses mendapatkan akurasi dengan menerapkan NBC dapat dilihat pada Gambar 4.

```
from textblob.classifiers import NaiveBayesClassifier
cl = NaiveBayesClassifier(train_set)
print('Akurasi Test:', cl.accuracy(dataset))
```

Akurasi Test: 0.9253968253968254

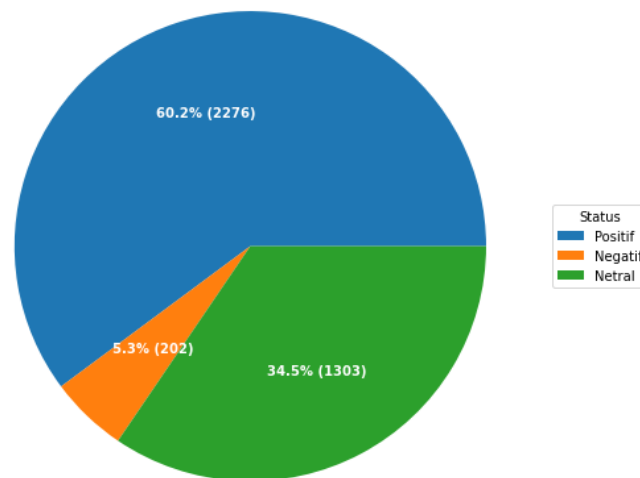
Gambar 4. Hasil Akurasi Algoritma Naïve Bayes

Setelah mendapatkan hasil akurasi dari algoritma maka diperoleh jumlah hasil label dari analisis data menggunakan NBC. Adapun hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 8

**Tabel 8** Hasil Analisis Data (NBC)

| Hasil Analisis Data (NBC)                 |         |        |
|-------------------------------------------|---------|--------|
| Positif                                   | Negatif | Netral |
| 2275                                      | 201     | 1304   |
| Total (Positif + Negatif + Netral) = 3780 |         |        |

Selanjutnya, hasil pada Tabel 8 divisualisasikan ke dalam diagram *pie* untuk mengetahui persentase label hasil dari tanggapan positif, negatif, dan netral. Hasil visualisasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Visualisasi Hasil Analisa Data Menggunakan NBC

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa hasil dari label tanggapan positif (60.2%), negatif (5.3%), dan netral (34.5%). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil pada Gambar 5 yang sebelumnya telah dilakukan pengujian menggunakan Algoritma *Naive Bayes Classifier* memiliki tingkat akurasi 0.93 (93%), sehingga dengan hasil tersebut masyarakat rata-rata memiliki sentimen positif terhadap kehadiran kebijakan vaksinasi covid-19.

Hasil klasifikasi data tweet setelah diterapkan metode *Naive Bayes Classifier* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Klasifikasi Tweet

| HASIL KLASIFIKASI TWEET                                                                                                                                                                                                                                  |             |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| Text (Tweet)                                                                                                                                                                                                                                             | Label       |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Klasifikasi | Klasifikasi (NBC) |
| Pakar kesehatan masyarakat mengingatkan vaksin COVID-19 bukan obat ampuh yang sesuai harapan setiap orang. Ada vaksin bukan berarti meninggalkan langkah-langkah pencegahan virus seperti menjaga jarak, cuci tangan, atau pakai masker. #vaksin #CBnews | Negatif     | Positif           |
| Kalau menurut kamu, apakah vaksin merupakan solusi paling tepat untuk wabah covid-19 di Indonesia? . #vaksin #sinovac #tobaai #widyaanalytic #covid19 #pandemi #indonesia #dataanalytic #data #bigdata                                                   | Positif     | Netral            |
| Ada golongan yg terus menggunakan absurditas utk mengkritik, soal vaksin. Malas belajar, malas baca...tapi nyalak nyaring @PretiWn @SunandarPS @PEDOMAN_id #vaksinuntukkita                                                                              | Negatif     | Positif           |
| Yuk kita sama-sama ingatkan keluarga, teman-teman, dan orang-orang sekitar kita untuk liburan #DirumahAja dalam upaya melindungi satu sama lain biar kita terhindar dari Covid-19! #VaksinUntukKita                                                      | Netral      | Positif           |
| Saat ini Badan POM tengah melakukan evaluasi keamanan khasiat dan mutu vaksin untuk bisa digunakan oleh masyarakat nantinya. Kita bisa kawal juga proses ini dengan tetap disiplin 3M.                                                                   | Netral      | Positif           |

|                                                                                                                                                                                                                     |         |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| #VaksinUntukKita                                                                                                                                                                                                    |         |         |
| Ketika HP Menjadi Yang Utama @intip_berita @IntipSd<br>#covidnsw #COVID19nsw #Vaksin #HANBIN #Juventus<br>#Android #viral2020 #funny                                                                                | Positif | Negatif |
| Para kritikus ulang tak membangun, kadrun, dan politisi<br>genit, kelonjotan melihat ini . Weeeekkk....<br>#vaksinuntukkita #vaksingratisuntukrakyat #jokowi<br>#vaksingratis #vaksinaman #vaksindatangtetapjaga3m  | Netral  | Positif |
| Saat ini Badan POM tengah melakukan evaluasi<br>keamanan khasiat dan mutu vaksin untuk bisa<br>digunakan oleh masyarakat nantinya. Kita bisa kawal<br>juga proses ini dengan tetap disiplin 3M.<br>#VaksinUntukKita | Netral  | Positif |
| Ada golongan yg terus menggunakan absurditas utk<br>memgkritik, soal vaksin. Malas belajar, malas baca...tapi<br>nyalak nyaring @PretiWn @SunandarPS @PEDOMAN_id<br>#vaksinuntukkita                                | Negatif | Positif |
| ...                                                                                                                                                                                                                 | ...     | ...     |
| ...                                                                                                                                                                                                                 | ...     | ...     |
| @kangdede78 Kulo Siap di Vaksin #VaksinUntukKita                                                                                                                                                                    | Positif | Netral  |
| Sebagai rasa hormat kepada #RI1 kita berikan vaksin<br>covid kepada beliau agar beliau bisa memimpin negara<br>kita #VaksinUntukKita #VaksinCorona #VaksinCovid19                                                   | Netral  | Positif |

Dari Tabel 9 di atas, dapat dilihat bahwa rata-rata klasifikasi hasil dari analisa data banyak terjadi perubahan label setelah menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*.

## KESIMPULAN

Metode Algoritma *Naive Bayes Classifier* (NBC) diusulkan dalam penelitian ini untuk melakukan klasifikasi label dari hasil analisis sentimen mengenai vaksin covid-19. Tahap pengujian dilakukan dengan menggunakan dataset yang diperoleh dari hasil *crawling data* melalui Twitter API. Kemudian proses analisisnya dilakukan berdasarkan tweet yang menyertakan tagar vaksin dan pencarian di twitter berdasarkan kata kunci ang berhubungan dengan vaksin covid-19. Hasil akurasi yang diperoleh dari penelitian ini adalah 92% dengan perolehan klasifikasi jumlah tweet yang berlabel positif 2275 (60.2%), negatif 201 (5.3%), dan netral 1304 (34.5%). Adapun hasil klasifikasi yang didapat saat sebelum dan sesudah menerapkan metode *Naive Bayes Classifier* dari setiap tweet banyak mengalami perubahan label. Berdasarkan akurasi yang dihasilkan cukup tinggi dari penerapan metode NBC pada penelitian ini, metode NBC sangat dipertimbangkan untuk mengklasifikasikan label untuk sentimen analisis pada topik mengenai vaksin covid-19.

## REFERENCES

- [1] E. M. Thoriq, D. E. Ratnawati, and B. Rahayudi, "Analisis Sentimen Opini Publik Pada Media Sosial Twitter Terhadap Vaksin Covid-19 Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Dan Term Frequency-Inverse." 2021. [Online]. Available: <http://repository.ub.ac.id/184314/%0Ahttp://repository.ub.ac.id/184314/1/EDGAR> MAULANA THORIQ.pdf
- [2] F. Fitriana, E. Utami, and H. Al Fatta, "Analisis Sentimen Opini Terhadap Vaksin Covid - 19 pada Media Sosial Twitter Menggunakan Support Vector Machine dan Naive Bayes," *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, vol. 5, no. 1. pp. 19–25, 2021. doi: 10.31603/komtika.v5i1.5185.
- [3] Merinda Lestandy, Abdurrahim Abdurrahim, and Lailis Syafa'ah, "Analisis Sentimen Tweet Vaksin COVID-19 Menggunakan Recurrent Neural Network dan Naive Bayes," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan*



*Teknol. Informasi*), vol. 5, no. 4, pp. 802–808, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i4.3308.

- [4] "Listings of WHO's response to COVID-19." <https://www.who.int/news/item/29-06-2020-covidtimeline> (accessed Jun. 27, 2022).
- [5] S. Trisnawati, A. U. Priantoro, C. Fauzi, and ..., "Twitter Sentiment Analysis on The use of Sinovac Vaccine in Indonesia," *International ....* pp. 77–80, 2021. [Online]. Available: <https://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/icitb/article/view/3047>
- [6] S. V. N. Afni and E. P. Silmina, "Sentiment Analysis of Public on The COVID-19 (Corona Virus Disease 2019) Vaccination Moderna and Sinovac Vaccine Using Naïve Bayes," *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, vol. 7. 2022. doi: 10.28989/senatik.v7i0.451.
- [7] "Vaksin." <https://www.biofarma.co.id/id/researcher/detail/vaksin> (accessed Jun. 27, 2022).
- [8] "COVID-19 Vaccines Advice." <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines/advice> (accessed Jun. 27, 2022).
- [9] "sentimen - Wiktionary bahasa Indonesia." <https://id.wiktionary.org/wiki/sentimen> (accessed Jun. 28, 2022).
- [10] P. A. Sumitro, Rasiban, D. I. Mulyana, and W. Saputro, "Analisis Sentimen Terhadap Vaksin Covid-19 di Indonesia pada Twitter Menggunakan Metode Lexicon Based," *J-ICOM - J. Inform. dan Teknol. Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 50–56, 2021, doi: 10.33059/j-icom.v2i2.4009.
- [11] R. D. Septiana, A. B. Susanto, and T. Tukiyyat, "Analisis Sentimen Vaksinasi Covid-19 Pada Twitter Menggunakan Naive Bayes Classifier Dengan Feature Selection Chi-Squared Statistic dan Particle Swarm Optimization," *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan)*, vol. 5, no. 1. pp. 49–56, 2021. doi: 10.47970/siskom-kb.v5i1.228.
- [12] M. M. Zain, R. N. Simbolon, H. Sulung, and Z. Anwar, "Analysis of Public Opinion Sentiment on Covid-19 Vaccine on Twitter Social Media with Robustly Optimized BERT Pretraining Approach." *Jurnal Politeknik Caltex Riau*, pp. 280–289, 2021. [Online]. Available: <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/>
- [13] R. Riyanto, "Application of the Vector Machine Support Method in Twitter Social Media Sentiment Analysis Regarding the Covid-19 Vaccine Issue in Indonesia," *J. Appl. Data Sci.*, vol. 2, no. 3, pp. 102–108, 2021, doi: 10.47738/jads.v2i3.40.
- [14] "FEATURE EXTRACTION UNTUK KLASIFIKASI PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE DAN K-NEAREST NEIGHBOR | Pelita Teknologi." <https://jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/pelitatekno/article/view/233> (accessed Jul. 26, 2022).
- [15] Y. Mz, J. E. Bororing, S. Rahayu, and F. F. F, "Analisis Sentimen Masyarakat terhadap Tindakan Vaksinasi Covid 19 Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier," pp. 438–447, 2021.