TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496

Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 6 No 2 Tahun 2025
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

ANALISIS SENTIMEN TWITTER TERHADAP NYAMUK WOLBACHIA MENGGUNAKAN METODE LSTM DENGAN PENDEKATAN NLTK

Tiara Lakoro[1], Salmun K. Nasib[2], Nisky Imansyah Yahya[3], Hasan S. Panigoro[4], Siti Nurmardia Abdussamad[5]

[1,2,3,4,5]*Program Studi Statistika, Universitas Negeri Gorontalo, Bone Bolango 96554, Indonesia*
[*]*Penulis korespondensi: tyalakoro313@gmail.com*

Abstrak

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu permasalahan kesehatan utama di Indonesia. Salah satu upaya pencegahannya adalah dengan program nyamuk Wolbachia. Namun implementasi program ini menimbulkan berbagai reaksi di masyarakat, yang dapat diamati melalui media sosial, khususnya Twitter. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen masyarakat terhadap nyamuk Wolbachia dengan menggunakan *metode Long Short-Term Memory* (LSTM) dan pendekatan *Natural Language Toolkit* (NLTK). Data dikumpulkan melalui proses crawling dari Twitter dengan kata kunci terkait "nyamuk Wolbachia". Selanjutnya dilakukan *preprocessing* menggunakan NLTK yang meliputi tokenisasi, *stopword removal*, dan *stemming*. Data kemudian dilabeli secara manual menjadi kategori sentimen positif, negatif, dan netral. Model LSTM digunakan untuk melakukan klasifikasi sentimen dengan parameter terbaik, yaitu 100 *neuron*, *learning rate* 0.001, fungsi aktivasi *sigmoid*, *batch size* 32, dan 7 *epoch*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model LSTM yang digunakan mampu mengklasifikasikan sentimen dengan akurasi 95%, presisi 94%, *recall* 97%, dan *F1-score* 95%. Hal ini menunjukkan bahwa metode LSTM dengan pendekatan NLTK efektif dalam menganalisis sentimen masyarakat terhadap program Wolbachia. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pemanfaatan analisis sentimen untuk memahami respon masyarakat terhadap kebijakan kesehatan.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, Wolbachia, Twitter, LSTM,NLTK

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is one of the major health issues in Indonesia. One of the preventive measures is the Wolbachia mosquito program. However, the implementation of this program has sparked various reactions from the public, which can be observed through social media, particularly Twitter. This study aims to analyze public sentiment towards Wolbachia

Article History
Received: April 2025
Reviewed: April 2025
Published: April 2025

Plagirism Checker No 234
Prefix DOI : Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800
Copyright : Author
Publish by : Trigonometri

This work is licensed under a CreativeCommons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

mosquitoes using the Long Short-Term Memory (LSTM) method and the Natural Language Toolkit (NLTK) approach. Data was collected through a crawling process from Twitter using keywords related to "Wolbachia mosquitoes." Preprocessing was then carried out using NLTK, including tokenization, stopword removal, and stemming. The data was manually labeled into positive, negative, and neutral sentiment categories. The LSTM model was used for sentiment classification with the best parameters, including 100 neurons, a learning rate of 0.001, a sigmoid activation function, a batch size of 32, and 7 epochs. The results indicate that the LSTM model used was able to classify sentiment with an accuracy of 95%, precision of 94%, recall of 97%, and an F1-score of 95%. This demonstrates that the LSTM method with the NLTK approach is effective in analyzing public sentiment towards

Keywords: Sentimen Analysis; Wolbachia, LSTM, NLTK

1. Pendahuluan

Di Indonesia, DBD masih menjadi salah satu tantangan utama dalam kesehatan masyarakat. Meningkatnya jumlah penduduk dan kepadatan yang tinggi, ditambah dengan mobilitas penduduk yang semakin meningkat, memperburuk situasi ini. Penyakit demam berdarah menyebar melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, yang lebih aktif menggigit pada siang hari [1]. Salah satu upaya untuk mencegah penyebaran infeksi virus *Dengue* adalah melalui program Wolbachia. Bakteri Wolbachia memiliki potensi untuk menghentikan penularan virus dari nyamuk ke manusia. Akibat dari keberadaan Wolbachia ini adalah kematian embrio dini atau ketidakmampuan nyamuk menghasilkan telur. Dengan memahami fenomena ini, masyarakat dapat berupaya untuk menurunkan tingkat kematian akibat Demam Berdarah *Dengue* (DBD), terutama di Indonesia [2]. Namun, beberapa individu menyatakan keraguan mereka terhadap keberadaan nyamuk Wolbachia, mengungkapkan beragam pendapat melalui *platform* media sosial.

Salah satu *platform* media sosial yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia adalah Twitter. *Platform* ini memungkinkan banyak orang untuk berbagi pendapat atau mengungkapkan opini mereka secara bersamaan. Untuk mengetahui opini masyarakat mengenai nyamuk wolbachia, media sosial Twitter dipilih sebagai sumber data dalam penelitian ini. Alasan pemilihan Twitter adalah karena platform ini memiliki fitur-fitur yang mendukung penelitian, seperti pencarian berdasarkan kata kunci, trending topic, dan tagar (hashtag). Namun, menganalisis banyak tweet secara manual bukanlah hal yang sederhana [3].

Dibutuhkan metode khusus yang dapat secara otomatis mengklasifikasikan tweet ke dalam kategori positif, negatif, dan netral dengan menggunakan analisis sentimen. Analisis sentimen adalah studi tentang cara menyelesaikan dan menangani masalah berdasarkan pendapat, sikap, dan emosi masyarakat terhadap suatu entitas yang mewakili individu. Analisis sentimen bertujuan untuk secara otomatis mengklasifikasikan komentar pengguna ke dalam kategori opini positif, negatif, atau netral [4]. Untuk menganalisis ini, digunakan pendekatan *deep learning* dengan metode *Long-Short Term Memory* (LSTM) dan untuk memahami konteks jangka panjang dari LSTM pemrosesan bahasa alami yang

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 6 No 2 Tahun 2025
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

digunakan yaitu pustaka *Natural Language Toolkit* (NLTK).

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Nyamuk Wolbachia

Secara khusus, dewan penasihat kontrol vektor WHO telah mengusulkan penggunaan bakteri Wolbachia sebagai metode kontrol mikrobiologis untuk penyakit yang ditularkan oleh nyamuk dewasa. Di Indonesia, Program Eliminasi *Dengue* Global (EDP Global) atau yang sekarang dikenal sebagai *World Mosquito* Program (WMP) telah mengembangkan Wolbachia dengan tujuan mengendalikan vektor demam berdarah *dengue* [5]. Wolbachia merupakan sebuah bakteri gram- negatif yang hidup di dalam tubuh nyamuk *Aedes sp*. bisa ditransmisikan dari nyamuk betina yang terinfeksi Wolbachia. Namun, nyamuk betina yang tidak terinfeksi tidak dapat mentransmisikannya meskipun sudah kawin dengan nyamuk jantan yang terinfeksi Wolbachia karena transmisi ini bersifat maternal dan dapat menyebabkan ketidakcocokan sitoplasma. [5].

2.2. Analisis Sentimen

Analisis sentimen adalah bagian dari text mining, *natural language processing*, dan kecerdasan buatan. Proses analisis sentimen bertujuan untuk secara otomatis memahami, mengekstrak, dan mengelola data teks sehingga menghasilkan informasi yang bermanfaat [6]. Pendapat yang hampir senada juga di kemukakan oleh [7] yaitu Analisis Sentimen, juga dikenal sebagai opinion mining, merupakan bagian dari penelitian dalam bidang *text mining*. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pandangan atau *subjektivitas* masyarakat terhadap topik, kejadian, atau permasalahan tertentu. Ini melibatkan tugas klasifikasi, dimana teks dikategorikan sebagai orientasi positif atau negatif . Secara umum, analisis sentimen dapat dibedakan menjadi dua kategori:

1. *Coarse-grained sentiment analysis* Kategori *coarse-grained* ini mengklasifikasikan dokumen berdasarkan keseluruhan isinya. Terdapat tiga jenis orientasi dalam kategori ini, yaitu positif, netral, dan negatif. Selain itu, ada pula yang melihat orientasi ini sebagai sifat *kontinu* yang tidak terpisah secara jelas [8]
2. *Fined-grained* sentiment analysis Kategori *fine-grained* dalam teks tidak berfokus pada klasifikasi dokumen secara keseluruhan, tetapi lebih menitikberatkan pada analisis setiap kalimat di dalamnya [8].

2.3. Natural Language Toolkit (NLTK)

NLTK (Natural Language Toolkit) adalah salah satu pustaka *Python* yang paling umum digunakan untuk pemrosesan bahasa alami. Perpustakaan ini memungkinkan pemrosesan teks bahasa alami dengan cepat dan mudah [9]. Langkah-langkah setelah mengumpulkan data mencakup pemecahan data menjadi token atau segmen, penghapusan stopwords, dan penerapan stemming untuk mempermudah pemrosesan. Berbagai fungsi dari NLTK digunakan untuk tujuan ini. Dengan bantuan modul ini, data tweet dapat diurai menjadi kata-kata, memungkinkan akses ke setiap kata dalam data dan menganalisis relevansinya dalam analisis sentimen. Modul NLTK yang dimaksud merupakan sebagai berikut [10].

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 6 No 2 Tahun 2025
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

1. Tokenisasi Proses pemisahan kalimat menjadi kata per kata dilakukan dengan cara memotong kalimat tersebut berdasarkan spasi yang terdapat di antara setiap kata [11].
2. StopWord Removal Proses ini melibatkan pemilihan kata-kata penting dengan cara menghilangkan istilah yang dianggap tidak relevan, sehingga dapat lebih menekankan pada kata-kata yang memiliki makna lebih signifikan[12].
3. Stemming Digunakan untuk mengubah kata ke bentuk dasar atau kata kerja infinitif, sehingga kata-kata seperti "berlari," "berlari-lari," dan "lari" dapat disederhanakan menjadi "lari." Hal ini membantu mengurangi perbedaan kata yang memiliki makna yang sama [13].

2.4. Pelabelan

Setelah melewati tahap preprocessing, tweet-tweet akan diberi label secara manual oleh peneliti. Proses pelabelan dilakukan untuk menentukan label pada data dengan mempertimbangkan konteks dan emosi yang terkandung dalam teks. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap data dikelompokkan ke dalam kategori yang tepat, yaitu positif, negatif, atau netral. Dengan demikian, analisis sentimen dapat dilakukan dengan lebih akurat [14].

2.5. Long Short Term Memory (LSTM)

Long Short Term Memory (LSTM) merupakan salah satu teknik dalam bidang *Deep Learning* yang dapat diterapkan pada berbagai aspek *Natural Language Processing* (NLP). Model LSTM terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *Input gate, Forget gate, dan Output gate,* yang bekerja bersamaan dengan sel memori. Langkah pertama dalam LSTM adalah menentukan informasi mana yang akan dihapus dari *cell state*, yang diputuskan oleh lapisan sigmoid yang dikenal sebagai *forget gate* [15]. Komponen *Input gate* berfungsi untuk menentukan informasi mana yang perlu diperbarui dan dimasukkan ke dalam sel memori. Sementara itu, *Forget gate* bertugas memutuskan apakah informasi *input* atau *output* akan dilewati. Jika hasil dari *forget gate* mendekati nol, maka informasi tersebut akan terlupakan, namun jika mendekati satu, maka informasinya akan tetap tersimpan. *Forget gate* inilah yang memungkinkan LSTM untuk mengatasi masalah gradien yang hilang. Meskipun demikian, keadaan sel tidak dipengaruhi oleh *output gate* [16].

1. Input Gate
   Keterangan:
   i_t : *input gate*
   σ : sigmoid
   W_i : *weights input*
   $h_t - 1$: *output cell previously*
   X_t : *input cell*
   b_i : *bias input gate*

$$i_t = \sigma(W_i.[h_t - 1 + X_t] + b_i) \quad (2.1)$$

2. Forget Gate
   Keterangan:
   f_t : *forget gate*
   σ : sigmoid
   W_f : *weights forget gate*

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 6 No 2 Tahun 2025
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

$$f_t = \sigma(W_f.[h_t - 1 + X_t] + b_f) \quad (2.2)$$

$h_t - 1$: *output cell previously*
X_t : *input cell*
b_f : *bias forget gate*

3. Output Gate

Keterangan:

O_t : *Output gate*
σ : sigmoid
W_o : *weights output gate*

$$O_t = \sigma(W_o.[h_t - 1 + X_t] + b_o) \quad (2.3)$$

$h_t - 1$: *output cell previously*
X_t : *input cell*
b_o : *bias output gate*

2.6. *Confusion Matrix*

Confusion Matrix adalah alat yang memberikan informasi penting mengenai kinerja model. Indikator utama yang dilihat dari matriks ini adalah nilai TP (*True Positive*) dan TN (*True Negative*), yang menunjukkan jumlah prediksi benar yang dihasilkan oleh model. Sebaliknya, nilai FP (*False Positive*) dan FN (*False Negative*) mencerminkan jumlah prediksi yang salah. Untuk mengevaluasi kinerja model, kita dapat menghitung metrik seperti *accuracy, precision, recall*, dan *F1-Score*. [17].

1. *Accuracy*

Keterangan:

TP : *True Positive* TN : *True Negative* FP : *False Positive* FN : *False Negative*

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} \quad (2.4)$$

2. *Precision*

Keterangan:

TP : *True Positive*
FP : *False Positive*

$$Precission = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2.5)$$

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 6 No 2 Tahun 2025
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

3. *Recall*

Keterangan:

TP : *True Positive*

FN : *False Negative*

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (2.6)$$

4. *F1-Score*

$$F1\text{-}Score = \frac{2 \times precission \times recall}{precission + recall} \quad (2.7)$$

3. Metode

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset sekunder yang dikumpulkan dengan cara *crawling* menggunakan perangkat *Tweet Harvest* v2.6.1 yang dikembangkan oleh Helmi Satria (www.helmisatria.com). Sampel yang digunakan merupakan dataset sentimen twitter terkait nyamuk wolbachia dengan total keseluruhan data sebanyak 1606 sentimen yang diambil sejak Januari 2024 sampai juni 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Long Short Term Memory* (LSTM) dengan pendekatan *Natural Language ToolKit* (NLTK). Penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software* Google Colab untuk menjalankan *python*. Adapun tahapan penelitiannya meliputi :

1. Melakukan pengumpulan data twitter dengan cara *crawling* data menggunakan kata kunci "nyamuk wolbachia" dan "Wolbachia".
2. Melakukan *Preprocessing* data Twitter menggunakan metode *Natural Language ToolKit* yaitu dengan Tokenisasi, *Stopwards teks*, dan stemming.
3. Membuat *labelling* pada data Twitter untuk sentimen positif, negatif, dan netral.
4. Pembagian data menjadi data *Training* 80% dan data *Testing* 20%.
5. Membuat Arsitektir Jaringan Model menggunakan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) .
6. Melakukan Pengujian Model *Long Short Term Memory* (LSTM) menggunakan data *train* dan data *testing*.
7. Membuat *Confusion Matrix* (*Accuracy, Precision, Recall, F1-Score*) dari hasil Model .

4. Hasil Penelitian

Pengambilan data pada penelitian ini melalui proses pengambilan data secara otomatis atau *crawling* dari *platform* media sosial, yaitu Twitter. Proses pemprosesan data dilakukan dengan memanfaatkan auth token pada akun Twitter menggunakan *Tweet Harvest*. Berikut hasil *Crawling* menggunakan Google Colab.

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 6 No 2 Tahun 2025
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

Tweet
@burhan_infinity Mungkin lebih efektif kita beraihkan lingkungan rumah sering kuras air bersihkan got dan selokan. Btw bener gak ya issue penyebaran nyamuk wolbachia? idk.
@inorii_yuzuriha Mana ada yang percaya kalo itu karena mRNA vacc... Kalo template disini mRNA itu malah bagus buat kesehatan, virus baik dan berkembang lebih baik. Mirip-mirip Wolbachia lah... Aman dan efektif.
@GabRey99 Yang borong beras buat dijadiin bansos 10kg beras yang menyebabkan harga beras di pasaran naik... Mudah-mudahan lu gak bisa tidur 2 hari 2 malam gegara dikeroyok nyamuk Wolbachia.

Sentimen yang didapatkan berjumlah 1606 sentimen, Data komentar kemudian diproses menggunakan *Natural Language Toolkit* (NLTK), sebuah perpustakaan *Natural Language Processing* (NLP), untuk digunakan sebelum proses pelabelan. Proses ini meliputi tahapan *preprocessing* data, termasuk penghapusan karakter khusus, tokenisasi, *stopword*, dan *stemming*, guna memastikan akurasi hasil analisis sentimen. Berikut hasil *preprocessing* menggunakan *Natural Language ToolKit* (NLTK) .

Hasil Preprocessing
inoriiyuzuriha yg percaya kalo mrna vacc kalo template mrna bagus sehat virus kembang mirip2 wolbachia aman efektif.
gabrey99 yg borong beras dijadiin bansos 10kg beras yg sebab harga beras pasar mudah2 an lu gak tidur 2 2 malem gegara dikroyok nyamuk wolbachia

Langkah selanjutnya adalah melabelkan data, dimana sentimen dikategorikan dalam positif, negatif, dan netral pada data yang sudah di *crawling* menggunakan *google colab*. Proses pelabelan ini dilakukan secara manual oleh peneliti untuk menghasilkan pelabelan yang optimal. Setelah proses pelabelan manual selesai dilakukan oleh peneliti, diperoleh bahwa terdapat 502 sentimen positif, 329 sentimen negatif, dan 772 sentimen netral.

Tweet	Hasil Pelabelan
[inoriiyuzuriha yg percaya kalo mrna vacc kalo template mrna bagus sehat virus kembang mirip2 wolbachia aman efektif]	Positif
[gabrey99 yg borong beras dijadiin bansos 10kg beras yg sebab harga beras pasar mudah2 an lu gak tidur 2 2 malem gegara dikroyok nyamuk wolbachia]	Negatif
[kemenkesri sa ae dah nyamuk wolbachia ade ade aje]	Netral

Setelah proses pelabelan dilakukan, sebelum data digunakan untuk membuat model Long Short Term Memory (LSTM), data dibagi terlebih dahulu. Pada penelitian ini data akan dibagi dengan proporsi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Data uji ini berfungsi untuk mengevaluasi kinerja model setelah proses pelatihan selesai. Semakin banyak data latih yang digunakan, semakin tinggi pula nilai akurasi yang dapat diperoleh. Dengan proporsi 80 :20 terdapat 604 digunakan untuk data latih dan 167 untuk data testing. Proses pembagian data ini tidak melibatkan data dengan sentimen netral, karena peneliti hanya menggunakan sentimen positif dan negatif untuk membuat model. Setelah data dibagi menjadi dua subset,serta arsitektur jaringan sudah terbentuk, proses pelatihan model pun dilakukan, diikuti dengan tahap evaluasi. Pengujian yang akan dilakukan yaitu dengan mencoba neuron pada

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 6 No 2 Tahun 2025
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

lapisan 100, 200, 300, 400, dan 500. Percobaan ini dilakukan untuk menguji jumlah neuron yang optimal dalam membangun model, sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut.

Jumlah Neuron	Learning Rate	Test Accuracy	Test Loss
100	0.001	94,61%	0.23
200	0.001	93,41%	0.24
300	0.001	94,01%	0.20
400	0.001	89,22%	0.28
500	0.001	93,41%	0.31

Hasil pengujian jumlah neuron menunjukkan bahwa jumlah neuron 100 mendapatkan akurasi tertinggi dibandingkan dengan jumlah neuron yang lain yaitu sebesar 94.61% dengan nilai test loss sebesar 0.23.

Untuk mengetahui hasil *Accuracy, precision, recall*, dan *F1-score* maka dilakukan proses evaluasi menggunakan *confusion matrix*. Berdasarkan *confusion matrix*, model berhasil memprediksi sentimen berlabel negatif dengan tepat sebanyak 64 kali, namun terdapat 6 kesalahan prediksi. Sementara itu, untuk sentimen berlabel positif, model mampu memprediksi dengan benar sebanyak 94 sentimen dan salah memprediksi sebanyak 3 sentimen. Berikut hasil *confusion matrix* yang disajikan dalam sebuah tabel.

Aktual	**Negatif**	**Positif**
Negatif	64	6
Positif	3	94

Evaluasi dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang cukup baik, terlihat dari nilai akurasi sebesar 95%, yang menunjukkan bahwa model dapat diandalkan dalam hal keakuratannya. Nilai presisi sebesar 94% juga mencerminkan kemampuan model yang baik dalam memprediksi sentimen positif, yang merupakan kategori terbanyak dalam dataset. Selain itu, nilai *recall* sebesar 97% menunjukkan sensitivitas model yang sangat baik. Terakhir, nilai *F1-score* sebesar 95% juga memperkuat bahwa model bekerja dengan baik pada data yang tidak seimbang atau beragam.

Evaluasi Hasil	**Hasil**
Akurasi	95%
Presisi	94%
Recall	97%
F1-Score	95%

Berdasarkan penjelasan di atas, tingkat akurasi model *Long Short Term Memory* (LSTM) yang menggunakan *Natural Language Toolkit* (NLTK) untuk analisis Nyamuk Wolbachia mencapai 95%.

Kemudian, hasil prediksi model akan divisualisasikan dalam bentuk *word cloud*. *Word cloud* adalah salah satu metode untuk memvisualisasikan data teks. Dengan menggunakan word cloud, frekuensi kata-kata dapat ditampilkan secara menarik namun tetap informatif (Ernayanti dkk., 2023)
. Dengan kata lain, metode ini memberikan ilustrasi grafis tentang seberapa sering kata-kata tertentu digunakan dalam data yang telah dianalisis.

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 6 No 2 Tahun 2025
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

5. Kesimpulan

1. Model *Long Short Term Memory* diterapkan untuk menganalisis sentiment pada data yang telah diproses dengan pendekatan *Natural Language ToolKit*, yang meliputi tokenisasi, *stopword removal*, dan *stemming*. Data yang telah diproses kemudian digunakan untuk membangun model *Long Short Term Memory* (LSTM). Model ini dilatih dengan *hyperparameter* terbaik,

termasuk 100 *neuron*, *learning rate* sebesar 0.001, fungsi aktivasi *sigmoid*, ukuran *batch size* 32, dan jumlah *epoch* sebanyak 7.
2. Dengan konfigurasi tersebut, dapat diketahui bahwa model diuji dan terbukti efektif memprediksi sentimen di Twitter menggunakan metode *Long Short Term Memory* dengan pendekatan *Natural Language ToolKit*.
3. Hasil dari penelitian ini menunjukkan performa model yang baik, dengan *accuracy* mencapai 95%, presisi 94%, *recall* 97%, dan *F1-score* 95%. Angka-angka ini mengindikasikan bahwa model berhasil melakukan analisis sentimen pengguna Twitter terhadap nyamuk Wolbachia dengan tingkat akurasi yang tinggi, serta kemampuan yang baik dalam mengenali sentimen positif dan negatif terkait topik tersebut.

6. Referensi

Referensi

[1] A. Ramadhana, *Perbedaan Tingkat Pengetahuan Tentang Program Wolbachia Pada Masyarakat Umum Antara Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta*. PhD thesis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2024.
[2] R. Ramdhani, *Analisis kestabilan global pada model dinamik nyamuk terinfeksi wolbachia*. PhD thesis, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, 2018.
[3] R. Hidayat, A. B. Hakim, and R. Nugraha, "Perbandingan metode naïve bayes dan decision tree c4. 5 untuk analisis sentimen produk es teh indonesia di media sosial twitter," *Jurnal SISKOM- KB (Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan)*, vol. 7, no. 2, pp. 88–98, 2024.
[4] S. K. Nasib, F. I. Pammus, *et al.*, "Comparison of feature selection based on computation time and classification accuracy using support vector machine," *Indonesian Journal of Applied Research (IJAR)*, vol. 4, no. 1, pp. 63–74, 2023.
[5] R. I. Firdausi, R. S. Bestari, L. M. Dewi, and N. Nurhayani, "Peran bakteri wolbachia terhadap pengendalian vektor demam berdarah dengue (dbd) aedes aegypti," in *Prosiding University Research Colloquium*, pp. 513–521, 2021.
[6] W. A. Luqyana, I. Cholissodin, and R. S. Perdana, "Analisis sentimen cyberbullying pada komentar

instagram dengan metode klasifikasi support vector machine," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 11, pp. 4704–4713, 2018.

[7] F. F. Rachman and S. Pramana, "Analisis sentimen pro dan kontra masyarakat indonesia tentang vaksin covid-19 pada media sosial twitter," *Indonesian of Health Information Management Journal (INOHIM)*, vol. 8, no. 2, pp. 100–109, 2020.

[8] M. I. H. A. D. Akbari, A. Novianty, and C. Setianingsih, "Analisis sentimen menggunakan metode learning vector quantization," *eProceedings of Engineering*, vol. 4, no. 2, 2017.

[9] M. Wang and F. Hu, "The application of nltk library for python natural language processing in corpus research," *Theory and Practice in Language Studies*, vol. 11, no. 9, pp. 1041–1049, 2021.

[10] R. Khan, P. Shrivastava, A. Kapoor, A. Tiwari, A. Mittal, *et al.*, "Social media analysis with ai: sentiment analysis techniques for the analysis of twitter covid-19 data," *J. Crit. Rev*, vol. 7, no. 9, pp. 2761–2774, 2020.

[11] M. Z. Rahman, Y. A. Sari, and N. Yudistira, "Analisis sentimen tweet covid-19 menggunakan word embedding dan metode long short-term memory (lstm)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 11, pp. 5120–5127, 2021.

[12] R. A. Rudiyanto, E. B. Setiawan, *et al.*, "Sentiment analysis using convolutional neural network (cnn) and particle swarm optimization on twitter," *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 188–195, 2024.

[13] M. D. Al Fahreza, A. Luthfiarta, M. Rafid, and M. Indrawan, "Analisis sentimen: Pengaruh jam kerja terhadap kesehatan mental generasi z," *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 5, no. 1, pp. 16–25, 2024.

[14] A. A. Pratiwi and M. Kamayani, "Perbandingan pelabelan data dalam analisis sentimen kurikulum proyek di platform tiktok: Pendekatan naïve bayes," *Jurnal Eksplora Informatika*, vol. 14, no. 1, pp. 96–107, 2024.

[15] R. Akbar, R. Santoso, and B. Warsito, "Prediksi tingkat temperatur kota semarang menggunakan metode long short-term memory (lstm)," *Jurnal Gaussian*, vol. 11, no. 4, pp. 572–579, 2023.

[16] A. S. Widagdo, K. N. Qodri, F. E. N. Saputro, N. A. R. Putri, *et al.*, "Analisis sentimen mobil listrik di indonesia menggunakan long-short term memory (lstm)," *JURNAL FASILKOM*, vol. 13, no. 3, pp. 416–423, 2023.

[17] H. F. Fadli and A. F. Hidayatullah, "Identifikasi cyberbullying pada media sosial twitter menggunakan metode lstm dan bilstm," *Automata*, vol. 2, no. 1, 2021.