

## **SENTIMENT ANALYSIS KUALITAS PELAYANAN MASKAPAI PENERBANGAN MENGUNAKAN ALGORITMA MACHINE LEARNING**

**Moch Ihham Fajar Gumilang**

Program Studi Informatika, Universitas Siliwangi  
e-mail: 207006047@student.unsil.ac.id

### **Abstrak**

Penelitian ini fokus pada menganalisis sentimen dalam ulasan pelanggan terhadap maskapai penerbangan. Tujuan utamanya untuk mengidentifikasi sentimen positif, negatif, atau netral dalam ulasan dan memberikan wawasan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pelayanan maskapai. Beberapa algoritma *machine learning* digunakan untuk melakukan analisis sentimen antara lain: *Naive Bayes*, *Support Vector Machines (SVM)*, dan *Random Forest*. Dataset ulasan maskapai penerbangan diunggah dan diproses sebelum digunakan dalam pelatihan dan evaluasi model. Tahap pelatihan melibatkan penggunaan teknik validasi silang dan penyetelan parameter untuk mencapai performa yang optimal. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*. Hasil evaluasi akurasi menunjukkan kemamauan model dalam mengklasifikasikan sentimen dengan benar. Berdasarkan hasil percobaan, algoritma yang digunakan berhasil dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan maskapai penerbangan dengan akurasi yang bervariasi. *Naive Bayes*, *SVM*, dan *Random Forest* menunjukkan performa yang baik dalam mengenali sentimen positif, negatif, dan netral.

**Kata Kunci** : sentimen analisis, *support vector machine*, *naive bayes*, *random forest*.

### **Abstract**

*This study focuses on analyzing sentiment in customer reviews of airlines. The main objective is to identify positive, negative, or neutral sentiment in reviews and provide insights that can be used to improve the quality of airline services. Several machine learning algorithms are used to perform sentiment analysis, including: Naive Bayes, Support Vector Machines (SVM), and Random Forest. The airline review dataset is uploaded and processed before being used in model training and evaluation. The training stage involves the use of cross-validation techniques and parameter tuning to achieve optimal performance. Evaluation is carried out using evaluation metrics such as accuracy, precision, recall, and F1-score. The results of the accuracy evaluation indicate the model's ability to classify sentiment correctly. Based on the experimental results, the algorithms used were successful in classifying airline review sentiment with varying accuracy. Naive Bayes, SVM, and Random Forest showed good performance in recognizing positive, negative, and neutral sentiments.*

**Keywords**: *sentiment analysis, support vector machine, naive bayes, random forest.*

### **I. PENDAHULUAN**

Di zaman yang serba cepat ini, mobilitas tinggi menjadi kebutuhan yang tidak bisa dihindari oleh masyarakat. Masyarakat membutuhkan transportasi yang mudah, cepat dan terjangkau untuk mendukung mobilitas. Sebelumnya, orang menggunakan transportasi darat dan laut, tetapi sangat memakan waktu. Oleh karena itu, masyarakat memilih opsi lain yaitu melalui udara. Namun harga yang ditawarkan sangat tinggi, sehingga tidak semua orang dapat menikmati layanan penerbangan. Seiring waktu, layanan maskapai penerbangan dapat diimplementasikan dengan biaya yang semakin terjangkau. Maskapai murah atau *low cost airlines* ditandai oleh beberapa ciri utama, diantaranya: satu pesawat per kelas penerbangan, operasi penerbangan intensif, tidak ada layanan makanan atau minuman

(*no frill*), penghematan bahan bakar yang agresif, dan layanan penumpang khusus terbatas. Oleh karena itu, kualitas layanan menjadi pertimbangan penting bagi konsumen dalam memilih layanan yang digunakan. Kinerja perusahaan secara keseluruhan merupakan ukuran dari kualitas layanan yang diberikan. Hal ini berdampak langsung pada kepuasan konsumen. Ketika kualitas pelayanan yang diberikan baik dan kebutuhan konsumen dapat terpenuhi maka kepuasan pelanggan akan tercapai[1].

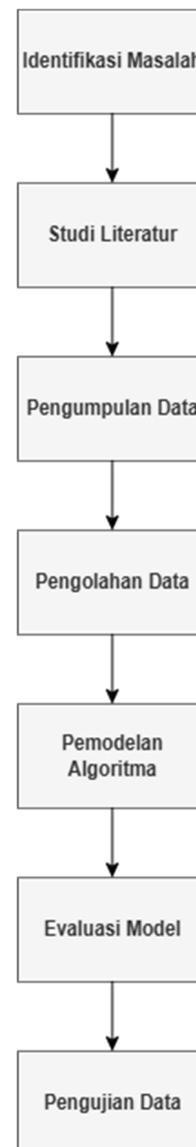
Maskapai Penerbangan merupakan salah satu jenis transportasi yang banyak digunakan untuk memudahkan pergerakan seseorang dari satu kota ke kota lain ataupun dari satu negara ke negara lainnya. Banyak peningkatan layanan yang dilakukan oleh maskapai penerbangan, serta perbaikan dalam infrastruktur penerbangan telah meningkatkan jumlah

penumpang udara dari tahun ke tahun. Semakin populernya pesawat terbang sebagai alat transportasi universal tidak terlepas dari kerjasama banyak pihak dan elemen yang peduli dengan keamanan dan kenyamanan perjalanan udara. Salah satu faktor yang keberadaanya cukup penting terkait keamanan dan kenyamanan penerbangan adalah *customer service* atau layanan pelanggan. Fungsi layanan pelanggan adalah untuk menyediakan komunikasi antara maskapai penerbangan dan pelanggan jika pelanggan memiliki pertanyaan atau keluhan terkait perjalanan udara[2].

Berdasarkan masalah tersebut, pada penelitian ini akan dicoba untuk mengungkap sentiment pengguna Twitter terhadap kualitas layanan penerbangan yang menjadi faktor penting yang menentukan kepuasan pelanggan [3]. Media sosial seperti Twitter telah menjadi sumber informasi yang penting dalam mengeksplorasi opini dan pandangan publik terhadap suatu topik tertentu[4]. Dalam penelitian ini, akan digunakan algoritma Machine Learning seperti SVM, Random Forest Classifier, Naïve Bayes dan Naïve Bayes Multinomial dan pendekatan Natural Language Processing (NLP) termasuk prapemrosesan data dan vektorisasi untuk menganalisis sentimen dari tweet yang terkait dengan pelayanan maskapai penerbangan di Indonesia.

## II. METODE

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya: identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, pemodelan algoritma, evaluasi model dan pengujian data termasuk didalamnya terdapat prapemrosesan data, vektorisasi dan penggunaan beberapa algoritma yang berbeda. Prapemrosesan data melibatkan langkah-langkah seperti tokenisasi, penghapusan stopwords, dan lemmatisasi. Kemudian, vektorisasi dilakukan menggunakan TF-IDF Vectorizer untuk mengubah ulasan menjadi representasi numerik.[5] Selanjutnya, berbagai algoritma klasifikasi digunakan, seperti Support Vector Machine (SVM), Random Forest Classifier, Naïve Bayes Multinomial, dan Naïve Bayes. Berikut merupakan alur penelitian yang digunakan pada project ini tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

### A. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan sebagai suatu upaya yang dapat digunakan untuk mendefinisikan suatu permasalahan yang terjadi. Pada penelitian ini masalah yang diusulkan adalah sentimen analisis pengguna twitter terhadap optimalisasi pelayanan maskapai penerbangan yang ada di Indonesia.

### B. Studi Literatur

Studi literatur merupakan suatu proses mencari referensi permasalahan pada penelitian terdahulu yang relevan sebagai rujukan dalam melakukan suatu penelitian. *State of the art* yang digunakan untuk rujukan penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. State of The Art

No	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
1	(Yohan Febrianto, Tumpal J. R. Sitinjak, 2017)	Peran Kepuasan Konsumen Dalam Memediasi Pengaruh Kualitas Layanan Terhadap Minat Beli Konsumen Untuk Menggunakan Jasa Maskapai Penerbangan Air Asia	Maskapai penerbangan Air Asia memiliki kualitas baik. Pelayanan maskapai penerbangan Air Asia mampu memberikan kepuasan bagi konsumen yang menggunakan jasa penerbangannya
2	(Akhmad M, Adinda FN, Awalia AK, Hasih P, 2022)	Perbandingan Algoritma Random Forest, Naïve Bayes, dan Support Vector Machine Pada Analisis Sentimen Twitter Mengenai Opini Masyarakat Terhadap Penghapusan Tenaga Honoror	Hasil yang didapatkan bahwa klasifikasi menggunakan metode Random Forest dengan penanganan data <i>imbalanced</i> menggunakan random <i>oversampling</i> menghasilkan tingkat akurasi lebih tinggi sebesar 66,67%
3	(Evita Fitri, Yuri Yuliani, Susy Rosyida, Windu Gata, 2020)	Analisis Sentimen Terhadap Aplikasi Ruangguru Menggunakan Algoritma Naïve Bayes, Random Forest dan Support Vector Machine	Review atau komentar di Google Play Store terhadap aplikasi Ruangguru menunjukkan lebih banyak komentar yang positif dibandingkan dengan komentar negatif
4	(Sudianto, Puspa W, Hapsari Warih U, Uli Ahda R, Hasna Nur H, Yehezkiel NA)	Comparison Of Random Forest And Support Vector Machine Methods On Twitter Sentiment Analysis (Case Study : Internet Selebgram Rachel Venny Escape From Quarantine)	Hasilnya algoritma Random Forest mendapatkan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan algoritma yang lain dalam melakukan analisis sentiment
5	(Risa Wati, Siti Ernawati, Ina Maryani, 2020)	Optimasi Parameter PSO Berbasis SVM Untuk Analisis Sentimen Review Jasa Maskapai Penerbangan Berbahas Inggris	Dari hasilnya dapat terbukti bahwa PSO dapat meningkatkan nilai akurasi dari model SVM sebanyak 3,14% dari 84,25% menjadi 87,39%

### C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses pengumpulan informasi dari sumber yang relevan untuk mencari sebuah permasalahan yang digunakan untuk penelitian[6]. Penelitian ini menggunakan dataset dari web Kaggle menggunakan sentimen publik terhadap permasalahan optimalisasi pelayanan maskapai penerbangan di Indonesia untuk diolah dan dianalisis.

### D. Pengolahan Data

Pengolahan data adalah suatu proses perubahan data mentah menjadi sebuah informasi yang dapat digunakan dan bermanfaat. Pada penelitian ini data yang sudah diunduh kemudian dilakukan prapemrosesan data dengan melakukan pembersihan data dan menghapus karakter khusus, mengubah teks menjadi huruf kecil, dan menghilangkan tanda baca. Selanjutnya, dilakukan tokenisasi untuk memisahkan teks menjadi kata-kata terpisah, kemudian melakukan penghapusan kata-kata yang tidak relevan dengan stopwords dan lemmatisasi. Terakhir, vektorisasi dilakukan dengan menggunakan TF-IDF Vectorizer untuk mengubah ulasan menjadi representasi numerik.

### E. Pemodelan Algoritma

Pemodelan algoritma adalah suatu proses pemilihan model algoritma yang digunakan terhadap

suatu permasalahan yang terjadi. Pada penelitian ini pemodelan algoritma yang digunakan menggunakan beberapa algoritma Machine Learning diantaranya: Support Vector Machine (SVM), Random Forest Classifier, Naïve Bayes Multinomial dan Naïve Bayes. Selanjutnya, melakukan pemilihan model berdasarkan performa yang dihasilkan dari hasil data yang telah diolah dan dianalisis[7].

### F. Evaluasi Model

Evaluasi model merupakan proses melakukan evaluasi terhadap semua model algoritma yang digunakan pada penelitian. Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap hasil yang diberikan pada setiap algoritma yang digunakan. Kemudian dilakukan evaluasi terhadap algoritma yang digunakan untuk memahami sejauh mana model algoritma berhasil mengklasifikasi sentiment dengan benar.

### G. Pengujian Data

Pengujian data merupakan proses sebuah data akan diuji kualitasnya yaitu dengan menguji validitas maupun realibilitas sebuah data. Pada penelitian ini menggunakan data yang sudah ditentukan kemudian dilakukan uji coba dengan melakukan klasifikasi menggunakan algoritma yang telah ditentukan. Selanjutnya, melakukan evaluasi performa model menggunakan metrik evaluasi untuk menentukan

akurasi, presisi, recall dan F1-score terhadap model algoritma.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, beberapa algoritma machine learning telah digunakan untuk melakukan analisis sentimen pada dataset ulasan maskapai penerbangan. Algoritma-algoritma yang digunakan antara lain Naive Bayes, Support Vector Machines (SVM), dan Random Forest. Pemilihan algoritma dilakukan berdasarkan pertimbangan performa yang diharapkan dan kecocokan dengan data yang ada[8].

Setelah melalui tahap pelatihan dan evaluasi, dapat disimpulkan bahwa algoritma-algoritma yang digunakan berhasil dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan maskapai penerbangan dengan akurasi yang cukup tinggi. Performa model yang dihasilkan melalui penggunaan algoritma-algoritma tersebut telah mampu mengenali sentimen positif, negatif, dan netral dalam ulasan dengan tingkat keakuratan yang memadai.

Dalam memilih algoritma untuk analisis sentimen maskapai penerbangan, Naive Bayes, SVM, dan Random Forest menunjukkan performa yang baik.

Namun, dari hasil evaluasi akurasi, dapat dilihat bahwa masing-masing algoritma memiliki kelebihan dan kelemahan tertentu. Naive Bayes memiliki kecepatan komputasi yang lebih tinggi, namun dapat kurang efektif dalam menangani konteks yang kompleks. SVM memiliki kemampuan yang baik dalam menghadapi data yang tidak linear, tetapi dapat membutuhkan waktu yang lebih lama dalam pelatihan model. Random Forest dapat memberikan hasil yang konsisten dan mampu menangani fitur-fitur yang saling berkaitan, namun kompleksitas modelnya dapat meningkatkan waktu komputasi.[9]

Dalam konteks peningkatan kualitas pelayanan maskapai penerbangan, analisis sentimen menggunakan algoritma machine learning memiliki potensi besar. Dengan mengklasifikasikan sentimen dalam ulasan pelanggan, maskapai penerbangan dapat memperoleh wawasan yang berharga untuk mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan dalam pelayanan mereka. Rekomendasi dan langkah-langkah perbaikan yang dihasilkan dari analisis sentimen dapat menjadi panduan bagi maskapai penerbangan dalam meningkatkan pengalaman pelanggan dan memperbaiki kualitas pelayanan.

Tabel 2 Dataset Sentimen Analisis Twitter

name	Text	tweet_created	airline_sentiment
ColeyGirouard	@SouthwestAir I am scheduled for the morning...	2015-02-17 20:16:29 - 0800	Negative
WalterFaddoul	@SouthwestAir seeing your workers time in and...	2015-02-23 14:36:22 - 0800	Positive
LocalKyle	@united Flew ORD to Miami and back and had gr...	2015-02-18 08:46:29 - 0800	positive
Amccarthy19	@SouthwestAir @dultch97 that's horse radish 🙄👎	2015-02-20 16:20:26 - 0800	Negative
J_Okayy	@united so our flight into ORD was delayed bec...	2015-02-19 18:13:11 - 0800	Negative

#### A. Pengunggahan Dataset

Pada tahap ini, dataset ulasan maskapai penerbangan diunggah ke dalam notebook. Dataset tersebut berisi sejumlah ulasan pelanggan yang akan digunakan untuk melatih dan menguji model analisis sentimen.

#### B. Pemrosesan Data

Setelah dataset diunggah, dilakukan tahap pemrosesan data mencakup: penghapusan karakter khusus, pengubahan teks menjadi huruf kecil, penghapusan tanda baca, tokenisasi, dan

penghapusan kata-kata yang tidak relevan seperti stopwords[10].

Tokenisasi merupakan proses mengubah suatu kalimat menjadi kata-kata sehingga mudah untuk dimengerti[11]. Selanjutnya menghapus stopwords, tahap ini merupakan bagian penting dari preprocessing data karena proses ini menghapus kata-kata yang tidak dapat diartikan sehingga mengganggu proses klasifikasi seperti kata “yang”, “I”, “memiliki” dan lain-lain. Lemmatisasi atau Stemming merupakan proses mengubah kata menjadi bentuk dasarnya[12].

Proses pemrosesan data ini penting untuk menghasilkan representasi data yang lebih terstruktur dan relevan bagi algoritma yang akan digunakan.

### C. Pemilihan Algoritma

Setelah pemrosesan data, dilakukan pemilihan algoritma machine learning yang akan digunakan untuk melakukan analisis sentimen. Beberapa algoritma yang umum digunakan dalam tugas ini antara lain Naive Bayes, Support Vector Machines (SVM), dan Random Forest. Pemilihan algoritma didasarkan pada performa yang diharapkan dan kecocokan dengan data yang ada[13].

### D. Pelatihan Model

Setelah algoritma dipilih, dilakukan pelatihan model menggunakan data pelatihan yang telah diproses sebelumnya. Pada tahap ini, model akan belajar untuk mengklasifikasikan sentimen positif, negatif, atau netral dari ulasan. Proses pelatihan model melibatkan penggunaan teknik seperti validasi silang (cross-validation) dan penyetelan parameter (parameter tuning) untuk mencapai performa yang optimal.

Pada penelitian ini dilakukan proses klasifikasi menggunakan algoritma yang berbeda diantaranya Support Vector Machine(SVM) memberikan akurasi sebesar 76%, Random Forest Classifier memberikan akurasi sebesar 72%, Naïve Bayes memberikan akurasi sebesar 69% dan Naïve Bayes Multinomial memberikan 70 %, dan dari algoritma Support Vector Machine (SVM) yang digabungkan dengan MNB memberikan hasil yang lebih akurat dengan nilai sebesar 77%.

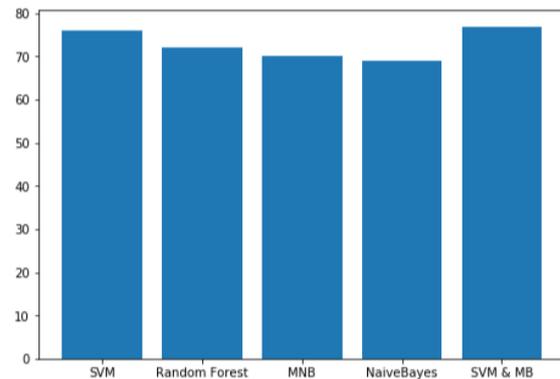
### E. Evaluasi Akurasi

Setelah model dilatih, dilakukan evaluasi akurasi untuk mengukur sejauh mana model dapat mengklasifikasikan sentimen dengan benar. Metrik evaluasi yang umum digunakan antara lain akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Akurasi mengukur seberapa banyak klasifikasi yang benar dibandingkan dengan total jumlah data. Presisi mengukur seberapa banyak ulasan yang benar diklasifikasikan sebagai sentimen positif atau negatif, sedangkan recall mengukur seberapa banyak ulasan yang diklasifikasikan dengan benar dari total ulasan yang sebenarnya. F1-score adalah perpaduan antara *precision* dan *recall*[14].

Tabel 3 Perbandingan Hasil Akurasi Algoritma

Model	Accu racy	Preci ssion	Recall	F1 Score
Naïve Bayes	69%	0,67	1	0,80
SVM	76%	0,81	0,15	0,26
Random Forest	72,2%	0,93	0,16	0,28

Dalam hasil dan pembahasan, akan disajikan analisis hasil evaluasi akurasi berdasarkan metrik evaluasi yang digunakan. Hasil evaluasi akurasi ini akan memberikan gambaran tentang performa model dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan maskapai penerbangan. Selain itu, juga akan dibahas interpretasi hasil dan perbandingan antara beberapa algoritma yang telah digunakan dalam proyek ini.



Gambar 2. Diagram Hasil Akurasi Algoritma

Hasil dan pembahasan yang komprehensif ini akan memberikan pemahaman yang mendalam tentang penggunaan algoritma dalam analisis sentimen maskapai penerbangan, serta keefektifan dan kecocokan algoritma yang digunakan dalam mencapai tujuan proyek ini.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan ini mencakup pemahaman tentang efektivitas algoritma yang digunakan, kecocokannya dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan maskapai penerbangan, serta potensi penggunaannya dalam meningkatkan kualitas pelayanan. Oleh karena itu, dapat kita lihat hasilnya dengan menggabungkan algoritma Support Vector Machine (SVM) dan Multinomial Naïve Bayes (MNB) maka akan membuat hasil akurasi yang lebih baik yaitu sebesar 77%[15].

Namun, perlu diingat bahwa penggunaan algoritma dalam analisis sentimen tidaklah sempurna. Terdapat keterbatasan dan tantangan, seperti ketidakakuratan hasil klasifikasi dan interpretasi konteks yang kompleks. Oleh karena itu, penting untuk terus mengembangkan dan memperbaiki model serta mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi sentimen.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada, "KLASIFIKASI SENTIMEN PELAYANAN MASKAPAI PENERBANGAN INDONESIA MENGGUNAKAN PEMBOBOTAN TF-IDF

- DAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) TUGAS AKHIR.”
- [2] T. S. Pradnyandari and N. K. Purnawati, “PERAN MAINTENANCE DALAM MEMODERASI PENGARUH SCHEDULING TERHADAP KINERJA MASKAPAI PENERBANGAN (Studi Pada Garuda Indonesia Airline),” *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, vol. 8, no. 6, p. 3473, Mar. 2019, doi: 10.24843/ejmunud.2019.v08.i06.p07.
- [3] Y. Febrianto, “PERAN KEPUASAN KONSUMEN DALAM MEMEDIASI PENGARUH KUALITAS LAYANAN TERHADAP MINAT BELI KONSUMEN UNTUK MENGGUNAKAN JASA MASKAPAI PENERBANGAN AIR ASIA.”
- [4] “ANALISIS SENTIMEN KOMENTAR NETIZEN TERHADAP CALON PRESIDEN INDONESIA 2019 DARI.”
- [5] M. Zaki Anbari, M. Zaki Anbari, and B. Sugiantoro, “JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Studi Komparasi Metode Analisis Sentimen Naïve Bayes, SVM, dan Logistic Regression Pada Piala Dunia 2022,” 2023, doi: 10.30865/mib.v7i2.5383.
- [6] S. K. Dirjen *et al.*, “Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Studi Komparatif Metode Ekstraksi Fitur pada Analisis Sentimen Maskapai Penerbangan Menggunakan Support Vector Machine dan Maximum Entropy,” *masa berlaku mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 402–407, 2017.
- [7] E. Fitri, Y. Yuliani, S. Rosyida, and W. Gata, “Analisis Sentimen Terhadap Aplikasi Ruangguru Menggunakan Algoritma Naive Bayes, Random Forest Dan Support Vector Machine,” *TRANSFORMATIKA*, vol. 18, no. 1, pp. 71–80, 2020, [Online]. Available: [www.nusamandiri.ac.id](http://www.nusamandiri.ac.id),
- [8] A. Miftahusalam, A. Febby Nuraini, A. A. Khoirunisa, and H. Pratiwi, “Perbandingan Algoritma Random Forest, Naïve Bayes, dan Support Vector Machine Pada Analisis Sentimen Twitter Mengenai Opini Masyarakat Terhadap Penghapusan Tenaga Honorer.”
- [9] P. Wahyuningtias, H. Warih Utami, U. Ahda Raihan, H. Nur Hanifah, and Y. Nicholas Adanson, “COMPARISON OF RANDOM FOREST AND SUPPORT VECTOR MACHINE METHODS ON TWITTER SENTIMENT ANALYSIS (CASE STUDY: INTERNET SELEBGRAM RACHEL VENNAYA ESCAPE FROM QUARANTINE),” *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 3, no. 1, pp. 141–145, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.1.168.
- [10] A. Laksmi Maitri, J. Sutopo, and U. Teknologi Yogyakarta Jl Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta, “RANCANG BANGUN CHATBOT SEBAGAI PUSAT INFORMASI LEMBAGA KURSUS DAN PELATIHAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING.”
- [11] “13611217 Muhammad Mulajati”.
- [12] E. H. Muktafin, K. Kusriani, and E. T. Luthfi, “Analisis Sentimen pada Ulasan Pembelian Produk di Marketplace Shopee Menggunakan Pendekatan Natural Language Processing,” *Jurnal Eksplora Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 32–42, Sep. 2020, doi: 10.30864/eksplora.v10i1.390.
- [13] R. Dimas and H. #1, “JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Perbandingan Akurasi Analisis Sentimen Tweet terhadap Pemerintah Provinsi DKI Jakarta di Masa Pandemi,” 2021.
- [14] “05111540000161-Undergraduate\_Thesis”.
- [15] R. Wati, S. Ernawati, and I. Maryani, “OPTIMASI PARAMETER PSO BERBASIS SVM UNTUK ANALISIS SENTIMEN REVIEW JASA MASKAPAI PENERBANGAN BERBAHASA INGGRIS,” *Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 8, no. 2, 2020.