

ANALISIS SENTIMEN ULASAN PENGGUNA APLIKASI SAMSAT DIGITAL NASIONAL (SIGNAL) DENGAN MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER

Imam Fathur Rahman^{1*}, Anisa Nur Hasanah², Nono Heryana³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggo Waluyo, Pseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, 41361.

Riwayat artikel:

Received: 29 Januari 2024

Accepted: 30 Maret 2024

Published: 2 April 2024

Keywords:

Analisis Sentimen; Maxim, Naïve Bayes Classifier; TF-IDF; Confusion Matrix; Text Mining; Google Play Store; Scraping.

Correspondent Email:

faturimam01@gmail.com

Abstrak. Aplikasi Samsat Digital Nasional (SIGNAL) adalah sebuah aplikasi yang memungkinkan pembayaran pajak kendaraan bermotor secara online. Aplikasi ini memiliki banyak fitur dan insentif yang ditujukan untuk meningkatkan kenyamanan dan kepatuhan perpajakan pengguna. Namun, tidak semua pengguna merasa puas dengan aplikasi ini. Beberapa pengguna mengeluhkan masalah teknis, kesalahan data, atau layanan pelanggan yang kurang responsif. Tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan analisis sentimen dari ulasan pengguna aplikasi SIGNAL yang tersedia di Google Play Store dengan menggunakan metode Naïve Bayes Classifier. Penelitian ini juga bermaksud untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan dan ketidakpuasan pengguna dan rekomendasi terhadap pengembang aplikasi untuk meningkatkan kualitas layanan dan fitur yang ditawarkan. Setelah dilakukannya penelitian ini penulis berharap dapat berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang analisis sentimen dan Aplikasi Samsat Digital Nasional (SIGNAL).

Abstract. The National Digital Samsat Application (SIGNAL) is an application that enables online payment of motor vehicle taxes. The app has many features and incentives aimed at improving user convenience and tax compliance. However, not all users are satisfied with the app. Some users complain about technical issues, data errors, or unresponsive customer service. The purpose of this study is to conduct sentiment analysis of user reviews of the SIGNAL application available on the Google Play Store using the Naïve Bayes Classifier method. This research also intends to find out the factors that influence user satisfaction and dissatisfaction and recommendations for application developers to improve the quality of services and features offered. After conducting this research, the author hopes to contribute to the development of science and technology, especially in the field of sentiment analysis and the National Digital Samsat Application (SIGNAL).

1. PENDAHULUAN

Samsat Digital Nasional (SIGNAL) merupakan sebuah platform yang memberikan layanan pembayaran pajak kendaraan bermotor melalui internet. Aplikasi ini diciptakan oleh pemerintah Indonesia melalui Direktorat Jenderal Pajak Kementerian Keuangan untuk mempermudah penduduk dalam memenuhi tanggung jawab perpajakan mereka. Aplikasi ini bisa ditemukan pada Google Play Store dan sudah di-*download* oleh lebih dari satu juta pengguna.

Aplikasi SIGNAL memiliki berbagai fitur yang ditujukan untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna, seperti notifikasi pembayaran, validasi data, dan integrasi dengan sistem perbankan. Aplikasi ini juga menawarkan berbagai insentif bagi pengguna yang membayar pajak tepat waktu, seperti diskon, hadiah, dan undian. Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan kepatuhan perpajakan dan mengurangi biaya administrasi.

Namun, meskipun aplikasi SIGNAL memiliki banyak keunggulan, tidak semua pengguna merasa puas dengan aplikasi ini. Beberapa pengguna mengeluhkan masalah teknis, kesalahan data, atau layanan pelanggan yang kurang responsif. Beberapa pengguna juga merasa bingung atau tidak percaya dengan cara kerja aplikasi ini. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui pendapat dan perasaan pengguna terhadap aplikasi SIGNAL, serta faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kepuasan dan ketidakpuasan mereka.

Salah satu cara untuk mengetahui pendapat dan perasaan pengguna adalah dengan menganalisis ulasan pengguna yang tersedia pada Google Play Store. Komentar pengguna merupakan salah satu informasi berharga karena merefleksikan pengalaman langsung pengguna dengan aplikasi SIGNAL. Komentar pengguna juga dapat memberikan saran atau kritik yang berguna dalam pengembangan aplikasi agar developer aplikasi tersebut dapat menaikkan kualitas dari layanan dan fitur yang disediakan. Namun, komentar pengguna yang ada di Google Play Store memiliki karakteristik yang tidak terstruktur dan bervariasi dalam hal bahasa, gaya, dan emosi [1]. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah metode yang dapat mengolah dan menganalisis komentar pengguna dengan otomatis dan akurat.

Analisis sentimen merupakan cabang dari salah satu bidang pada pengolahan bahasa alami (*natural language processing*) yang bertujuan untuk proses identifikasi dan ekstraksi pada opini, sikap, dan emosi dari teks [2]. Analisis sentimen dapat digunakan untuk mengklasifikasikan komentar pengguna menjadi kategori positif, negatif, atau netral berdasarkan polaritasnya. Analisis sentimen dapat memberikan gambaran umum tentang sentimen pengguna terhadap aplikasi SIGNAL, serta aspek-aspek tertentu yang menjadi sumber kepuasan atau ketidakpuasan pengguna.

Salah satu metode yang populer digunakan untuk analisis sentimen adalah Naïve Bayes Classifier. Metode ini merupakan sebuah algoritma pembelajaran mesin (*machine learning*) yang berbasis probabilitas dan mengasumsikan bahwa setiap fitur dalam data bersifat independen. Metode ini memiliki keunggulan dalam hal efisiensi, simpel, dan mudah diimplementasikan. Metode ini juga dapat menangani data yang besar dan beragam, seperti ulasan pengguna aplikasi SIGNAL.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Penelitian ini memiliki tujuan mengimplementasikan teknik klasifikasi Naïve Bayes dalam menganalisis sentimen dari ulasan yang diberikan oleh pengguna aplikasi SIGNAL di Google Play Store. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh-pengaruh terhadap kepuasan dan ketidakpuasan pengguna terhadap aplikasi SIGNAL, serta memberikan saran kepada pengembang aplikasi untuk meningkatkan kualitas layanan dan fitur yang disediakan. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan pengetahuan dan teknologi, terutama dalam analisis sentimen dan penerapan dompet digital didalam aplikasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Analisis sentimen adalah proses mengidentifikasi dan mengkategorikan emosi (positif, negatif, atau netral) yang terkandung dalam teks dengan menggunakan teknik analisis teks. Analisis sentimen sering dipakai untuk mengungkap opini atau pandangan pelanggan, pengguna, atau masyarakat terhadap suatu produk, layanan, atau gagasan. Beberapa contoh penggunaan analisis sentimen adalah klasifikasi review, pengenalan emosi, analisis media sosial, dan sebagainya [3].

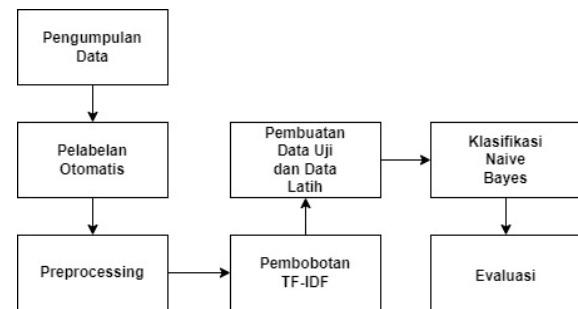
Google Play adalah layanan distribusi digital yang diciptakan oleh Google. Google Play menawarkan beragam konten digital, seperti aplikasi, game, musik, film, buku, majalah, dan sebagainya, yang dapat diakses melalui perangkat Android, Chrome OS, atau web. Google Play juga menawarkan fitur-fitur seperti Google Play Protect, Google Play Pass, Google Play Games, dan sebagainya, yang dapat memperkaya pengalaman pengguna [4].

Naive Bayes adalah kelompok algoritma klasifikasi yang didasarkan pada Teorema Bayes. Algoritma ini berasumsi bahwa setiap fitur yang digunakan untuk mengklasifikasikan data bersifat mandiri, atau tidak berkaitan dengan fitur lainnya, jika diketahui label kelasnya. Naive Bayes juga termasuk dalam algoritma pembelajaran generatif, yang artinya algoritma ini berusaha memodelkan distribusi data input untuk setiap kelas. Naive Bayes memiliki kelebihan dalam hal sederhana, efisien, dan mudah diaplikasikan [5].

Aplikasi samsat digital (signal) adalah aplikasi resmi yang dapat digunakan untuk membayar pajak kendaraan bermotor secara online dan mendapatkan dokumen digital berupa e-pengesahan, e-tbtpk, dan e-kd. Aplikasi ini dikembangkan oleh Korlantas Polri, Kemendagri, PT Jasa Raharja, dan PT Beta Pasifik Indonesia. Aplikasi ini dapat diunduh di Google Play Store atau App Store. Aplikasi ini dapat digunakan di 27 provinsi di Indonesia dan mendukung berbagai metode pembayaran melalui bank Himbara dan bank daerah. Aplikasi ini juga memiliki fitur verifikasi biometrik wajah untuk memverifikasi identitas pemilik kendaraan.

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode yang dipakai yaitu Knowledge Discovery in Database (KDD), adalah metode yang mencari informasi yang berguna dari kumpulan data yang besar. Metode ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu pemilihan data (Data Selection), pra-pemrosesan (Preprocessing), Tranfomasi (Transformation), pengumpulan data (Data Mining), dan Evaluasi [6]. Gambaran detail dari setiap tahap dalam metode penelitian ini akan dijelaskan di bawah ini.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

3.1. Pengumpulan Data

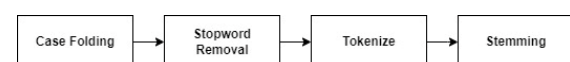
Dalam tahap pengumpulan data, penulis mendapatkan data yang akan dijadikan dataset untuk penelitian. Data tersebut berupa ulasan aplikasi Samsat Digital Nasional (SIGNAL) yang diambil dari situs Google Play dengan menggunakan teknik scraping dengan bantuan Google Colab, yaitu sebuah alat atau platform yang menggunakan bahasa pemrograman Python. Dari teknik scraping ini, penulis mendapatkan 1000 ulasan dengan kategori yang paling relevan.

3.2. Pelabelan Otomatis

Dalam langkah pelabelan otomatis, data ulasan yang telah terkumpul kemudian diberi label secara otomatis. Ulasan dengan skor 1 dan 2 dianggap sebagai sentimen negatif, sementara ulasan dengan skor 4 dan 5 dianggap sebagai sentimen positif. Ulasan dengan skor 3 dianggap sebagai sentimen netral, dan oleh karena itu dianggap tidak berpengaruh atau diabaikan. Sebagai hasilnya, langkah Handling Missing Value-Ignore Tuple dilakukan untuk menghapus nilai yang kosong.

3.3. Pra-pemrosesan (Preprocessing)

Dalam tahap pra-pemrosesan (Preprocessing), penulis melakukan tahapan yang diperlukan untuk mengoptimalkan hasil Analisis Sentimen. Gambar berikut menunjukkan alur tahapan pra-pemrosesan (Preprocessing).



Gambar 2. Tahap Preprocessing

3.4. Pembobotan TF-IDF

Untuk memberi bobot pada setiap fitur atau kata, penulis mengubah data teks menjadi data numerik dalam tahap pembobotan dengan TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency). Pada tahap ini menunjukkan tingkatan kepentingan sebuah kata di dalam dokumen [7]. Hasil perhitungan TF dan IDF adalah bobot setiap kata. Kata yang memiliki bobot besar berarti muncul lebih banyak di dalam dokumen, dan sebaliknya. [8].

3.5. Pembuatan Data Uji dan Data Latih

Penulis melakukan langkah penting dalam data mining yaitu membuat data uji dan data latih. Data ini digunakan untuk melatih dan menguji model [9]. Penulis membangun model dengan data latih yang sudah memiliki label. Penulis mengecek akurasi model dengan data uji yang dibuat dari proses training sebelumnya [10].

3.6. Klasifikasi Naïve Bayes

Penulis memilih metode klasifikasi Naive Bayes yang memiliki algoritma sederhana namun akurat dan cepat. Metode ini menghitung probabilitas dengan menggunakan konsep Bayes [11]. Metode klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu perhitungan probabilitas yang menggunakan pendekatan metode Bayes. Rumusnya adalah menyatukan prior probability dan conditional probability untuk menghitung probabilitas setiap kemungkinan pada klasifikasi. [12].

3.7. Evaluasi

3.8. Cara klasifikasi dalam penelitian ini memanfaatkan perhitungan probabilitas dengan menggunakan metode Bayes. Formula ini mengkombinasikan probabilitas awal dan probabilitas bersyarat untuk mengestimasi probabilitas dari setiap kemungkinan klasifikasi.

3.9. Penulis mengevaluasi keabsahan klasifikasi melalui penghitungan tingkat keakuratan, ketepatan, dan pemanggilan. Nilai dari parameter ini dihasilkan dari matriks kebingungan yang terdiri dari TP rate, TN rate, FP rate, dan FN rate. Penulis melakukan perbandingan antara klasifikasi menggunakan metode seleksi fitur TF-IDF dan klasifikasi

tanpa menggunakan metode seleksi fitur TF-IDF untuk tujuan evaluasi [13].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dan pembahasan Analisis Sentimen yang sudah dilakukan.

4.1. Scraping Data

Langkah pertama adalah melakukan scraping data dengan memasukkan tautan dari aplikasi Samsat Digital Nasional (SIGNAL) yang tersedia pada Google Play. Penulis mengambil sampel data sebanyak 1000 data ulasan. Berikut ini adalah hasil proses dari teknik scraping.

	content	score
572	Mau bikin akun aja susah, padahal tinggal foto...	1
180	Ihhh... Seneng banget. Transaksi pertama berha...	5
468	Simple Dan Sangat Mudah Sekali, Terimakasih SI...	4
105	Tolong, untuk fitur "tambahkan data kendaraan ...	3
573	simple, pengiriman e-TBPKP cepet. Membantu ban...	5

Gambar 3. Hasil Scraping Data

4.2. Pelabelan Otomatis

Penulis melakukan pelabelan pada aplikasi SIGNAL sebagai langkah selanjutnya. Ulasan dengan skor 1-2 adalah sentimen negatif, sedangkan ulasan dengan skor 4 dan 5 adalah sentimen positif. Ini adalah hasil pelabelan. Ulasan dengan skor 3 tidak diikutsertakan atau dianggap null karena merupakan sentimen netral, sehingga penulis membersihkan nilai null dengan tahap Handling Missing Value-Ignore Tuple.

Berikut ini adalah hasil dari tahap Handling Missing Value-Ignore Tuple.

	content	score	Label
572	Mau bikin akun aja susah, padahal tinggal foto...	1	Negatif
180	Ihhh... Seneng banget. Transaksi pertama berha...	5	Positif
468	Simple Dan Sangat Mudah Sekali, Terimakasih SI...	4	Positif
105	Tolong, untuk fitur "tambahkan data kendaraan ...	3	None
573	simple, pengiriman e-TBPKP cepet. Membantu ban...	5	Positif
1	mantap banget. pertama kali nyobain beneran di...	5	Positif
995	sangat mempermudah pelayanan dan cepat	5	Positif
730	sangat membantu sekali, dan setiap prosesnya m...	5	Positif
676	Dibuat aplikasi untuk mempermudah pembayaran n...	1	Negatif

Gambar 4. Hasil Pelabelan

Penulis mengabaikan ulasan dengan score 3 atau null karena termasuk sentimen netral, sehingga penulis melakukan tahap Handling Missing Value-Ignore Tuple untuk menghapus nilai null. Ini adalah hasil dari tahap tersebut.

	content	score	Label
0	Mau bikin akun aja susah, padahal tinggal foto...	1	Negatif
1	lhhh... Seneng banget. Transaksi pertama berha...	5	Positif
2	Simple Dan Sangat Mudah Sekali, Terimakasih SI...	4	Positif
4	simple, pengiriman e-TBPKP cepet. Membantu ban...	5	Positif
5	mantap banget. pertama kali nyobain beneran di...	5	Positif
6	sangat mempermudah pelayanan dan cepat	5	Positif
7	sangat membantu sekali, dan setiap prosesnya m...	5	Positif

Gambar 5. Hasil Tahapan Handling Missing Value-Ignore Tuple

4.3. Preprocessing

Penulis melakukan tahap preprocessing sebagai langkah berikutnya karena dataset dari text mining biasanya tidak terstruktur. Penulis mengambil ulasan awal dari scraping, kemudian melanjutkan dengan tahap Case Folding, Stopword Removal, tokenizing, dan Stemming.

	content	score	Label
0	Mau bikin akun aja susah, padahal tinggal foto...	1	Negatif
1	lhhh... Seneng banget. Transaksi pertama berha...	5	Positif
2	Simple Dan Sangat Mudah Sekali, Terimakasih SI...	4	Positif
4	simple, pengiriman e-TBPKP cepet. Membantu ban...	5	Positif
5	mantap banget. pertama kali nyobain beneran di...	5	Positif
6	sangat mempermudah pelayanan dan cepat	5	Positif
7	sangat membantu sekali, dan setiap prosesnya m...	5	Positif

Gambar 6. Data Mentah

4.3.1. Case Folding

Penulis mengubah semua kata atau kalimat menjadi huruf kecil dalam tahap Case Folding. Ini adalah hasil dari tahap tersebut. [14].

	content	score	Label	text_clean
0	Mau bikin akun aja susah, padahal tinggal foto...	1	Negatif	mau bikin akun aja susah padahal tinggal foto ...
1	lhhh... Seneng banget. Transaksi pertama berha...	5	Positif	lhhh seneng banget transaksi pertama berhasil ...
2	Simple Dan Sangat Mudah Sekali, Terimakasih SI...	4	Positif	simple dan sangat mudah sekali terimakasih sig...
4	simple, pengiriman e-TBPKP cepet. Membantu ban...	5	Positif	simple pengiriman etbpkp cepet membantu banget...
5	mantap banget. pertama kali nyobain beneran di...	5	Positif	mantap banget pertama kali nyobain beneran dik...
6	sangat mempermudah pelayanan dan cepat	5	Positif	sangat mempermudah pelayanan dan cepat
7	sangat membantu sekali, dan setiap prosesnya m...	5	Positif	sangat membantu sekali dan setiap prosesnya mu...
8	Dibuat aplikasi untuk mempermudah pembayaran n...	1	Negatif	dibuat aplikasi untuk mempermudah pembayaran n...
9	sangat membantu sekali bagi orang yg sibuk. j...	5	Positif	sangat membantu sekali bagi orang yg sibuk jd ...
10	Sangat membantu buat pekerja yang susah jlnny...	5	Positif	sangat membantu buat pekerja yang susah jlnny...

Gambar 7. Hasil Case Folding

4.3.2. Stopword Removal

Penulis menghapus atau menghilangkan kata yang tidak berarti atau tidak penting dalam teks dalam tahap Stopword Removal agar hanya fokus pada kata-kata yang penting. [15].

	content	score	Label	text_clean	text_stopword
0	Mau bikin akun aja susah, padahal tinggal foto...	1	Negatif	mau bikin akun aja susah padahal tinggal foto ...	bikin akun aja susah tinggal foto e ktp bakal...
1	lhhh... Seneng banget. Transaksi pertama berha...	5	Positif	lhhh seneng banget transaksi pertama berhasil ...	lhhh seneng banget transaksi berhasil dokumen...
2	Simple Dan Sangat Mudah Sekali, Terimakasih SI...	4	Positif	simple dan sangat mudah sekali terimakasih sig...	simple mudah terimakasih signalasmat nasional...
4	simple, pengiriman e-TBPKP cepet. Membantu ban...	5	Positif	simple pengiriman etbpkp cepet membantu banget...	simple pengiriman etbpkp cepet membantu banget...
5	mantap banget. pertama kali nyobain beneran di...	5	Positif	mantap banget pertama kali nyobain beneran dik...	mantap banget kali nyobain beneran dikrim don...
6	sangat mempermudah pelayanan dan cepat	5	Positif	sangat mempermudah pelayanan dan cepat	mempermudah pelayanan cepat
7	sangat membantu sekali, dan setiap prosesnya m...	5	Positif	sangat membantu sekali dan setiap prosesnya mu...	membantu prosesnya mudah

Gambar 8. Hasil Stopword Removal

4.3.3. Tokenizing

Tahap Tokenizing adalah langkah berikutnya. Tahapan ini dapat membagi dokumen menjadi kata-kata yang terpisah [16]. Berikut ini adalah hasil dari proses tokenizing.

	content	score	Label	text_clean	text_stopword	text_tokens
0	Mau bikin akun aja susah, padahal tinggal foto...	1	Negatif	mau bikin akun aja susah padahal tinggal foto ...	bikin akun aja susah tinggal foto e ktp bakal...	[bikin, akun, aja, susah, tinggal, foto, e, ktp, bakal, ...]
1	lhhh... Seneng banget. Transaksi pertama berha...	5	Positif	lhhh seneng banget transaksi pertama berhasil ...	lhhh seneng banget transaksi berhasil dokumen...	[lhhh, seneng, banget, transaksi, berhasil, dokumen, ...]
2	Simple Dan Sangat Mudah Sekali, Terimakasih SI...	4	Positif	simple dan sangat mudah sekali terimakasih sig...	simple mudah terimakasih signalasmat nasional...	[simple, mudah, terimakasih, signalasmat, nas, ...]
4	simple, pengiriman e-TBPKP cepet. Membantu ban...	5	Positif	simple pengiriman etbpkp cepet membantu banget...	simple pengiriman etbpkp cepet membantu banget...	[simple, pengiriman, etbpkp, cepet, membantu, ...]
5	mantap banget. pertama kali nyobain beneran di...	5	Positif	mantap banget pertama kali nyobain beneran dik...	mantap banget kali nyobain beneran dikrim don...	[mantap, banget, kali, nyobain, beneran, dikrim, don, ...]

Gambar 9. Hasil Tokenizing

4.3.4. Stemming

Tahap Stemming adalah lanjutan dari tahap sebelumnya. Tahapan ini dapat mengubah kata menjadi bentuk dasarnya. Jadi pada tahap ini kata-kata yang berlebihan akan disaring menjadi bentuk standarnya [17].

Table 1. Hasil Stemming

Kata Asli	Hasil Stemming
Membantu	Bantu
Dipermudah	Mudah
Totalnya	Total
Pembayaran	Bayar

4.4. Hasil Akurasi

Dari tahapan yang sudah dilakukan, maka didapatkan nilai prediksi untuk akurasi, sebagai berikut.


```

MultinomialNB Accuracy: 0.9473684210526315
MultinomialNB Precision: 0.8947368421052632
MultinomialNB Recall: 0.85
MultinomialNB f1_score: 0.8717948717948718
confusion_matrix:
[[ 34   6]
 [ 4 146]]
=====

```

	precision	recall	f1-score	support
Negatif	0.89	0.85	0.87	40
Positif	0.96	0.97	0.97	150
accuracy			0.95	190
macro avg	0.93	0.91	0.92	190
weighted avg	0.95	0.95	0.95	190

Gambar 10. Hasil Akurasi

KESIMPULAN

Kesimpulan klasifikasi ulasan pengguna aplikasi Samsat Digital Nasional (SIGNAL) pada Google Play menggunakan Naïve Bayes Classifier sebagai berikut.

1. Tahapan ini terdiri dari pemilihan data, pra-pemrosesan data, transformasi data, penambahan data, dan evaluasi data.
2. Dalam konteks ini, Setelah melakukan klasifikasi, diperoleh hasil dengan tingkat ketepatan 95%, tingkat keakuratan 89%, tingkat keberhasilan mengenali kembali 85%, dan skor f1 87%.
3. Secara keseluruhan, kami menggunakan sejumlah 1000 data ulasan. Dari jumlah tersebut, terdapat 759 data yang dipakai menjadi data latih, sementara 190 data lainnya dipakai menjadi data uji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan bersyukur kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan berperan aktif dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. I. Tanggraeni and M. N. N. Sitokdana, "Analisis Sentimen Aplikasi E-Government pada Google Play Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 785–795, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i2.1835.
- [2] F. F. Irfani, "Analisis Sentimen Review Aplikasi Ruangguru Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *JBMI (Jurnal Bisnis, Manajemen, dan Informatika)*, vol. 16, no. 3, pp. 258–266, 2020, doi: 10.26487/jbmi.v16i3.8607.
- [3] H. Utami, "Analisis Sentimen dari Aplikasi Shopee Indonesia Menggunakan Metode Recurrent Neural Network," *Indonesian Journal of Applied Statistics*, vol. 5, no. 1, p. 31, May 2022, doi: 10.13057/ijas.v5i1.56825.
- [4] R. Wahyudi *et al.*, "Analisis Sentimen pada review Aplikasi Grab di Google Play Store Menggunakan Support Vector Machine," *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 8, no. 2, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji>
- [5] R. Rachman, R. N. Handayani, and I. Artikel, "Klasifikasi Algoritma Naive Bayes Dalam Memprediksi Tingkat Kelancaran Pembayaran Sewa Teras UMKM," *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 8, no. 2, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji>
- [6] J. C. Aponno, "Penerapan Algoritma Sentimen Analysis dan Naïve Bayes terhadap opini pengunjung di tempat wisata pantai Pintu Kota, Kota Ambon," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 4, pp. 3180–3188, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i4.2697.
- [7] P. W. Ratiasadara, S. Sudarno, and T. Tarno, "Analisis Sentimen Penerapan Ppkm Pada Twitter Menggunakan Naive Bayes Classifier Dengan Seleksi Fitur Chi-Square," *Jurnal Gaussian*, vol. 11, no. 4, pp. 580–590, 2022, doi: 10.14710/j.gauss.11.4.580-590.
- [8] J. A. Septian, T. M. Fachrudin, and A. Nugroho, "Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Polemik Persepakbolaan Indonesia Menggunakan Pembobotan TF-IDF dan K-Nearest Neighbor," *Journal of Intelligent System and Computation*, vol. 1, no. 1, pp. 43–49, 2019, doi: 10.52985/insyst.v1i1.36.
- [9] D. B. Kharisma, "Membangun Kerangka Pengaturan Startup Di Indonesia," *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional*, vol. 10, no. 3, p. 431, 2021, doi: 10.33331/rechtsvinding.v10i3.766.
- [10] M. R. A. Nasution and M. Hayaty, "Perbandingan Akurasi dan Waktu Proses Algoritma K-NN dan SVM dalam Analisis Sentimen Twitter," *Jurnal Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 226–235, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i2.5129.
- [11] L. B. Ilmawan and M. A. Mude, "Perbandingan Metode Klasifikasi Support Vector Machine dan Naïve Bayes untuk Analisis Sentimen pada Ulasan Tekstual di Google Play Store," *ILKOM Jurnal Ilmiah*,

- vol. 12, no. 2, pp. 154–161, 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i2.597.154-161.
- [12] W. Yulita, “Analisis Sentimen Terhadap Opini Masyarakat Tentang Vaksin Covid-19 Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier,” *Jurnal Data Mining dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 2, p. 1, 2021, doi: 10.33365/jdmsi.v2i2.1344.
- [13] D. Rustiana and N. Rahayu, “Analisis Sentimen Pasar Otomotif Mobil: Tweet Twitter Menggunakan Naïve Bayes,” *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 8, no. 1, pp. 113–120, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i1.841.
- [14] D. Darwis, N. Siskawati, and Z. Abidin, “Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Analisis Sentimen Review Data Twitter Bmkg Nasional,” *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 15, no. 1, p. 131, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i1.744.
- [15] S. Khairunnisa, A. Adiwijaya, and S. Al Faraby, “Pengaruh Text Preprocessing terhadap Analisis Sentimen Komentar Masyarakat pada Media Sosial Twitter (Studi Kasus Pandemi COVID-19),” *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 5, no. 2, p. 406, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2835.
- [16] N. Fitriyah, B. Warsito, and D. A. I. Maruddani, “Analisis Sentimen Gojek Pada Media Sosial Twitter Dengan Klasifikasi Support Vector Machine (Svm),” *Jurnal Gaussian*, vol. 9, no. 3, pp. 376–390, 2020, doi: 10.14710/j.gauss.v9i3.28932.
- [17] R. Oktafiani, A. Hermawan, and D. Avianto, “Pengaruh Komposisi Split data Terhadap Performa Klasifikasi Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Machine Learning,” *Jurnal Sains dan Informatika*, pp. 19–28, 2023, doi: 10.34128/jsi.v9i1.622.