

## Penerapan Algoritma Random Forest untuk Menganalisis Ulasan Aplikasi Spotify pada Google Play

Gina Purnama Insany<sup>1</sup>, Ivana Lucia Kharisma<sup>1</sup>, Rosmawati<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nusa Putra, Indonesia

\* Correspondence: rosmawati\_ti20@nusaputra.ac.id

**Copyright:** © 2024 by the authors

Received: 6 Juni 2024 | Revised: 8 Juni 2024 | Accepted: 17 Juli 2024 | Published: 19 Desember 2024

### Abstrak

Perkembangan teknologi internet dan perangkat *mobile* telah memainkan peran penting dalam mengubah industri musik dan mendorong munculnya layanan streaming musik, seperti Spotify. Penelitian ini bertujuan untuk memahami preferensi dan ekspektasi pengguna Spotify melalui analisis sentimen dari ulasan pengguna. Data ulasan diambil dari Google Play Store dengan menggunakan teknik *web scraping*, termasuk ulasan dan *rating* dari 1000 ulasan berbahasa Indonesia dan 1000 ulasan berbahasa Inggris. Algoritma Random Forest digunakan untuk pemodelan sentimen ulasan, dengan proses analisis meliputi pengumpulan data, pelabelan, preprocessing, pembobotan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), *oversampling*, pemodelan, dan evaluasi dengan *confusion matrix*. Pengujian algoritma dilakukan dengan menggunakan 70% data latih dan 30% data uji. Hasil evaluasi klasifikasi algoritma Random Forest menunjukkan akurasi model sebesar 88,4% untuk ulasan berbahasa Indonesia dan 93,6% untuk ulasan berbahasa Inggris. Temuan ini menunjukkan bahwa algoritma Random Forest efektif untuk analisis sentimen dalam konteks multibahasa dan dapat membantu pengembang aplikasi untuk meningkatkan kualitas layanan berdasarkan sentimen pengguna. Penelitian ini juga dilakukan dengan menggunakan Streamlit, sehingga memungkinkan akses dan penggunaan oleh pengguna untuk analisis sentimen yang cepat dan interaktif.

**Kata Kunci:** analisis sentimen; random forest; spotify; ulasan; web scraping

### Abstract

*The development of internet technology and mobile devices has played an important role in transforming the music industry and driving the emergence of music streaming services, such as Spotify. This research aims to understand Spotify users' preferences and expectations through sentiment analysis of user reviews. The review data was retrieved from Google Play Store using web scraping technique, including review and rating of 1000 Indonesian and 1000 English reviews. Random Forest algorithm was used to model the sentiment of the reviews, with the analysis process including data collection, labeling, preprocessing, Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) weighting, oversampling, modeling, and evaluation with confusion matrix. Algorithm testing was conducted using 70% training data and 30% test data. The classification evaluation results of the Random Forest algorithm showed a model accuracy of 88.4% for Indonesian reviews and 93.6% for English reviews. These findings show that the Random Forest algorithm is effective for sentiment analysis in a multilingual context and can help app developers improve service quality based on user sentiment. This research was also deployed using Streamlit, enabling access and usage by users for fast and interactive sentiment analysis.*

**Keywords:** sentiment analysis; random forest; spotify; reviews; web scraping



## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi internet dan perangkat *mobile* telah memainkan peran kunci dalam transformasi industri musik dan mendorong munculnya layanan *streaming* musik. Layanan *streaming* musik telah menjadi cara paling populer bagi konsumen untuk menikmati musik. Dengan layanan ini, konsumen mendapatkan akses tidak terbatas ke berbagai katalog musik (Noviani et al., 2020). Sebelum ada layanan *streaming* musik seperti Spotify, orang-orang biasanya mendengarkan musik melalui radio, membeli CD atau kaset musik, atau pun mengunduh lagu secara ilegal melalui internet (Habibi et al., 2020). Spotify sebagai salah satu aplikasi *streaming* yang memungkinkan pengguna untuk mendengarkan musik, *podcast*, atau pun konten audio lainnya dari seluruh dunia secara *online*.

Berdasarkan survei penetrasi internet Indonesia 2024 yang dilakukan oleh APJII (Asosiasi Penyedia Jasa Internet Indonesia), pengguna internet di dominasi oleh kelompok usia 28-43 tahun sebanyak 93,17% dari total pengguna internet di Indonesia yaitu 221 juta orang. Mereka mengakses *platform streaming* musik sebesar 56.07% menggunakan Handphone atau Tablet dengan tingkat penggunaan perangkat tersebut mencapai 89,44%, dibandingkan dengan akses melalui aplikasi TV berbasis internet yang hanya mencapai 11.02% (APJII, 2024). Industri *streaming* musik global pada kuartal kedua tahun 2021 mengalami pertumbuhan yang signifikan sebesar 26% dibandingkan dengan periode yang sama pada tahun 2020, menurut penelitian yang dilakukan oleh MIDiA pada tahun 2021. Platform *streaming* musik seperti Spotify, Apple *Music*, dan YouTube *Music* mencatat peningkatan besar dalam layanan mereka serta berbagai inovasi menarik. Pada kuartal kedua tahun 2021, Spotify berhasil menguasai 31% pangsa pasar di industri *streaming* musik global (Lesmana et al., 2023). Peningkatan tersebut, sejalan dengan bertambahnya permintaan dan penambahan pengguna yang akan mendorong penyedia layanan untuk mengembangkan teknologi baru, cepat, dan efisien (Ndapamuri et al., 2023).

Spotify menjadi salah satu aplikasi *streaming* musik yang direkomendasikan editor di google play serta bisa diakses secara premium atau pun gratis. Aplikasi spotify diunduh lebih dari 1 juta kali dan mendapat penilaian rata-rata 4.4. Maka pentingnya memahami preferensi dan harapan pengguna untuk meningkatkan kualitas dan daya saing aplikasi. Google play menyediakan fitur memberi ulasan untuk aplikasi yang telah digunakan (Rahayu et al., 2022). Dengan pemahaman yang lebih baik tentang sentimen ulasan, dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan (Putra et al., 2021). Melalui analisis sentimen kami menentukan sentimen dari setiap ulasan dengan hasil akhir ditampilkan dalam diagram, *wordcloud*, atau persentase probabilitas untuk kelas sentimen positif dan negatif (Sondakh et al., 2023). Untuk mencapai tujuan tersebut, algoritma *Random Forest* akan digunakan dalam membangun model klasifikasi. Algoritma *Random forest* merupakan pengembangan dari model algoritma *Decision Tree*, dimana setiap *Decision Tree* telah dilatih dengan sampel individu dengan pemilihan atribut dilakukan secara acak setiap kali sebuah node dipecah (Irawan et al., 2021). Algoritma *Random forest* dapat menghasilkan prediksi dinilai lebih akurat, apabila dibandingkan dengan *Decession Tree* karena dapat mengatasi data dalam jumlah besar secara efisien dan sama dengan *Decission Tree*, pada penerapannya dapat memproses lebih dari variabel kontinu dan kategorial serta tidak diperlukannya seperti proses normalisasi data pada dataset terlebih dahulu (Hartatik et al., 2023).

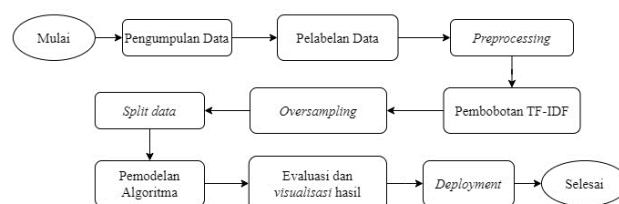
Penelitian tentang analisis sentimen aplikasi Spotify terutama dengan menggunakan dua bahasa masih sangat sedikit ditemukan. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Ginabila et al., 2023), melakukan analisis sentimen pada aplikasi Spotify menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *Naive Bayes* untuk ulasan bahasa Indonesia. Hasil temuan mereka adalah algoritma *Naive Bayes* mendapatkan akurasi sebesar 84,73%. Sedangkan, algoritma *Support Vector Machine* adalah sebesar 82,42%. Selanjutnya (Rahayu et al., 2022) analisis sentimen Spotify untuk bahasa Indonesia dengan menggunakan Algoritma

*Naive Bayes* dengan nilai akurasi 86% dan *Support Vector Machine (SVM)* dengan nilai lebih rendah sebesar 84%. Penelitian kami menerapkan algoritma *Random Forest* karena memiliki keunggulan dalam menangani dataset dengan jumlah fitur yang sangat banyak dan beragam menjadikannya sangat sesuai untuk aplikasi dalam analisis data teks (Karfindo et al., 2023). Penelitian dengan *Random Forest* telah dilakukan pada penelitian sebelumnya untuk analisis sentimen masyarakat pada terhadap Vaksinasi *Sinovac* (Aldean et al., 2022), model tersebut dapat memprediksi sentimen pada 1500 data menghasilkan akurasi mencapai 79%. Sementara Sondakh et al. (2023) telah melakukan penelitian analisis sentimen 10.000 ulasan menggunakan model pengklasifikasi *ensemble learning* dengan algoritma SVM, KNN, dan *Random Forest* menghasilkan performa yang lebih baik, dengan indikator akurasi 81.8%. Serta penelitian lainnya melakukan analisis sentimen pada ulasan bahasa Indonesia dengan teknik pengambilan data *web scraping* (Ndapamuri et al., 2023; Sihombing et al., 2021; Yunita et al., 2023). Namun, penerapan algoritma dalam konteks multibahasa belum banyak dibahas.

Berdasarkan hal tersebut kami melakukan penelitian dengan menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris sehingga informasi yang didapatkan akan lebih bervariasi untuk membuat keputusan lebih baik dan strategis berdasarkan sentimen pengguna yang lebih luas. Selain itu, akan ada juga proses implementasi atau *deployment* memungkinkan hasil penelitian diakses dan digunakan oleh pengguna (Mahendra et al., 2023). Proses *deployment* dilakukan dengan mengintegrasikan model yang sudah diuji pada *streamlit*, untuk membuat aplikasi web interaktif yang dapat melakukan analisis sentimen dengan cepat. Penelitian kami bertujuan untuk menjelajahi ulasan pengguna dengan pendekatan analisis sentimen, untuk menentukan ulasan pada aplikasi Spotify memiliki ulasan positif atau negatif dengan penerapan algoritma *Random Forest*.

## METODE

Penelitian analisis sentimen dilakukan dalam 9 tahapan proses diawali dengan proses pengumpulan data, pelabelan data, *preprocessing*, pembobotan TF-IDF, *oversampling*, *split data*, pemodelan algoritma, tahap evaluasi dan visualisasi hasil analisis serta diakhiri dengan tahapan *deployment*. Untuk langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada tahapan penelitian gambar 1.

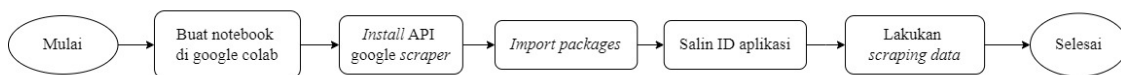


**Gambar 1.** Tahapan penelitian

Tahapan pengumpulan data studi pustaka dilakukan dengan mencari sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya untuk mendukung penelitian. Sedangkan, pengambilan data ulasan dilakukan dengan teknik *web scraping*. Diambil kategori ulasan *relevant* berjumlah 2000 data ulasan, antara lain : 1000 data ulasan berbahasa Indonesia dan 1000 data ulasan berbahasa Inggris disimpan dalam bentuk file csv. Pada penelitian ini, data untuk analisis sentimen diambil dari ulasan aplikasi spotify pada situs google play dengan memanfaatkan id dari aplikasi. Pengumpulan data dilakukan di *Google Colab* dengan memanfaatkan *API google scraper*, dengan langkah-langkah pada gambar 2.

Data *review* dan *rating* akan dilanjutkan pada tahap pelabelan, pelabelan data dilakukan dalam 2 kategori label yaitu negatif dan positif. Proses penelitian dilanjutkan pada tahap

*preprocessing* yang terdiri dalam 5 proses, yaitu: *Case Folding* yaitu proses perubahan semua data dari huruf besar menjadi huruf kecil, *Cleaning* memproses pembersihan dokumen untuk menghilangkan simbol-simbol, karakter, tautan, dan jenis teks yang tidak memiliki nilai informasi, *Tokenizing* untuk memisahkan kata-kata dalam sebuah kalimat (Maulana et al., 2023), setiap kata dipisahkan berdasarkan spasi menjadi beberapa karakter atau token. *Stopwords removal* bertujuan menghilangkan kata yang tidak mengubah makna, namun sering muncul pada ulasan (Kurnia et al., 2022) seperti konjungsi, dan beberapa kata kerja umum. Proses *stemming* dilakukan untuk mengubah kata-kata berimbuhan menjadi bentuk dasar. Langkah berikutnya adalah pembobotan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), yang digunakan untuk menentukan bobot istilah berdasarkan frekuensi kemunculannya dalam teks.



**Gambar 2.** Proses pengumpulan data ulasan

Sebelum melanjutkan ke tahap pemodelan, dilakukan analisis pelabelan yang menunjukkan adanya ketidakseimbangan jumlah data antara kelas positif dan negatif. Oleh karena itu, dilakukan *oversampling* untuk menyeimbangkan data antara kedua kelas tersebut. Selanjutnya, data dibagi menjadi 70% untuk data latih dan 30% untuk data uji, sebelum diterapkan algoritma *Random Forest* untuk pemodelan. Hasil akhir meliputi evaluasi, visualisasi *wordcloud*, dan *deployment*. *Wordcloud* digunakan untuk menampilkan kata atau tag sentimen yang paling sering muncul. Proses *deployment* dilakukan menggunakan Streamlit, sebuah *library* Python yang memungkinkan *deployment* model *machine learning* menjadi aplikasi web (Kharisma et al., 2023).

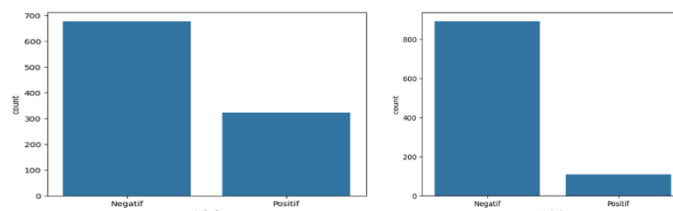
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data ulasan *relevant* aplikasi Spotify yang diambil pada situs google play store. Data yang diambil dengan teknik *web scraping* di google colab, memanfaatkan library *google\_play\_scrapper* dan id aplikasi 'com.spotify.music'. Data yang berhasil dikumpulkan terdiri dari data ulasan (*content*) dan *rating* atau *score* seperti data yang terdapat pada gambar 3.

content	score	content	score
Saya sangat senang menggunakan Spotify, laguny...	2	Starting in December, the app started crashing...	2
Aplikasi nya bagus, gratis bisa sepuasnya teta...	3	I've loved this app for many years. Lately, ho...	3

**Gambar 3.** Hasil *web scraping*



**Gambar 4.** Hasil *labeling* ulasan bahasa indonesia dan inggris

Data di disimpan dalam format file csv, tahapan selanjutnya pelabelan data. Dapat dilihat pada gambar 4 hasil dari pelabelan, pelabelan dilakukan berdasarkan rating *score* 1, 2 dan 3 termasuk dalam kategori negatif. Sedangkan, *score* 4 dan 5 termasuk dalam kategori positif.

Berdasarkan pelabelan, didapatkan hasil data yang telah diberikan label pada ulasan bahasa Indonesia, positif sebanyak 323 dan ulasan negatif sebanyak 677. Sedangkan, jumlah data yang telah diberikan label pada ulasan bahasa Inggris, positif sebanyak 109 dan ulasan negatif sebanyak 891.

Tahap *Preprocessing* dilakukan dalam 5 tahapan yaitu *case folding*, *cleaning*, *tokenizing*, *stopword removal* dan *stemming*. Pada proses *stemming* ulasan bahasa Indonesia akan menggunakan *library* sastrawi untuk ulasan bahasa Indonesia dan NLTK (*Natural Language Toolkit*) untuk proses ulasan bahasa Inggris. Pada tabel 1, terdapat dataset yang sudah melewati tahap *Preprocessing* untuk ulasan Indonesia dan bahasa Inggris.

**Tabel 1.** Dataset hasil *preprocessing*

Ulasan	Sebelum <i>Preprocessing</i>	Sesudah <i>Preprocessing</i>
Bahasa Indonesia	Padahal dulu iklannya tidak separah sekarang yang bahkan bisa 4 iklan SEKALIGUS tanpa jeda lagu. Saya maklumi karena saya bukan pengguna premium, tetapi iklannya keterlaluan banyaknya. Seolah maksa premium	['iklan', 'parah', 'iklan', 'jeda', 'lagu', 'maklum', 'guna', 'premium', 'iklan', 'banyak', 'maksa', 'premium']
Bahasa Inggris	<i>Great library, generally easy to use. Negatives: Search feature sometimes just doesn't work. I'm connected to wifi, but it will hang for 5 minutes plus without giving any results. Just the loading circle. UX with using it in airplane mode is also really poor, even in offline mode sometimes it just won't play downloaded songs. Still better than YouTube music.</i>	['great', 'librari', 'gener', 'easi', 'use', 'neg', 'search', 'featur', 'sometim', 'work', 'connect', 'wifi', 'hang', 'minut', 'plu', 'without', 'give', 'result', 'load', 'circl', 'ux', 'use', 'airplan', 'mode', 'also', 'realli', 'poor', 'even', 'offlin', 'mode', 'sometim', 'play', 'download', 'song', 'still', 'better', 'youtub', 'music']

Proses pembobotan TF-IDF akan ditampilkan dalam bentuk *term* (kata). Hasil dari proses pembobotan kata untuk data ulasan Indonesia dan ulasan Inggris dapat dilihat pada Gambar 5 menampilkan nilai TF, IDF, dan TF-IDF untuk berbagai kata dalam dokumen. Tabel 2 menampilkan hasil TF, IDF, dan TF-IDF mengambilkan satu contoh dari masing-masing ulasan. Pada Tabel 2 ditampilkan bobot kata 'youtube' sebesar 18.931327 dan 'youtub' sebesar 34.355886.

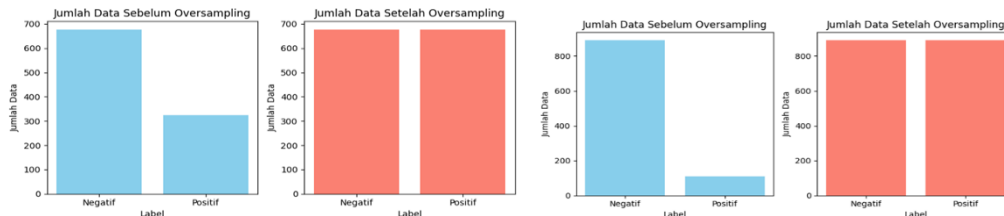
TF, IDF, and TF-IDF per Term:				TF, IDF, and TF-IDF per Term:			
Term	TF	IDF	TF-IDF	Term	TF	IDF	TF-IDF
abis	3.585483	5.343805	19.160124	abil	2.604812	5.269697	13.726574
about	0.657905	6.810142	4.480424	abl	12.516511	3.526728	44.142332
acak	2.735301	5.711530	15.622754	absolut	7.792895	4.080113	31.795894
aces	0.422224	7.215608	3.046604	accept	1.044372	6.299317	6.578832
ad	4.477738	5.136166	22.998404	access	5.154068	4.730701	24.382353
...	...	...	...	...	...	...	...
yg	33.687999	2.778856	93.614100	yesterday	0.859957	6.299317	5.417144
yng	0.640104	7.215608	4.618741	yet	3.468815	4.964316	17.220295
you	1.026794	6.299317	6.468101	youtub	8.595995	3.996732	34.355886
youtube	3.640147	5.200705	18.931327	yt	1.766348	5.829313	10.295695
yt	1.925159	5.829313	11.222357	zero	1.663537	5.829313	9.697276

**Gambar 5.** Pembobotan tf-idf ulasan indonesia dan inggris



**Tabel 2.** Pembobotan tf-idf

<i>Term</i>	<b>TF</b>	<b>IDF</b>	<b>TF-IDF</b>
youtube	3.640147	5.200705	18.931327
youtub	8.595995	3.996732	34.355886



**Gambar 6.** Oversampling data

Proses penelitian dilanjutkan pada proses *split* data dilakukan dengan skenario pembagian 70:30, 70% data latih dan 30% data uji. Dari hasil *Oversampling* sebelumnya ulasan bahasa Indonesia, 1354 data dilakukan pembagian data 947 data latih, dan 407 data uji. Sedangkan, ulasan bahasa Inggris dengan jumlah 1782 dari data yang telah di *oversampling* menjadi 1247 data latih dan 535 data uji. Proses penelitian dilakukan dengan pengujian menggunakan algoritma *Random Forest* dengan data yang telah dibagi sebelumnya. Dengan pengujian dengan 30% data uji untuk mendapatkan hasil akurasi. Untuk menentukan *true positive*, *true negative*, *false positive* dan *false negative* proses evaluasi pada penelitian ini dilakukan dengan metode *confusion matrix*. Pada Tabel 3 hasil perhitungan *confusion matrix* yang telah dilakukan sebelumnya.

**Tabel 3.** Hasil *confusion matrix*

<b>Ulasan</b>	<i>Accuracy</i>	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>F-1 score</i>
Bahasa Indonesia	0,884	0,841	0,918	0,877
Bahasa Inggris	0,932	0,936	0,936	0,939



**Gambar 7.** Wordcloud sentiment negatif

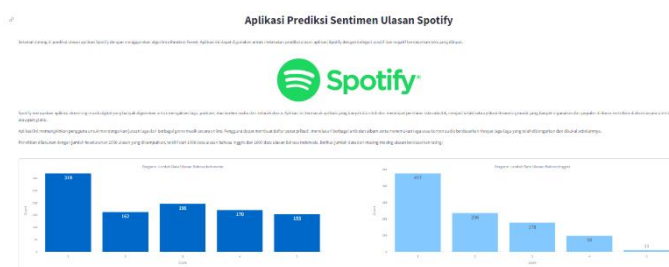
Berdasarkan hasil pengujian *confusion matrix* model, diperoleh hasil untuk ulasan bahasa Indonesia yaitu : *accuracy* 88,4%, *precision* 84,1%, *recall* 91,8% dan *f-1 score* 87,7%. Sedangkan, untuk ulasan bahasa Inggris, evaluasi hasil dari pemodelan yang dilakukan yaitu: *accuracy* 93,2%, *precision* 93,6%, *recall* 93,6%, dan *f-1 score* 93,9%. Tahapan visualisasi pada penelitian yang telah dilewati, salah satunya dalam bentuk *wordcloud* dapat dilihat pada gambar 7 dan gambar 8.

Pada Gambar 7 terdapat *wordcloud* untuk sentiment negatif, dapat diketahui bahwa kata 'iklan', 'premium', 'ganggu', 'spotify', 'lagu', 'song', 'playlist', 'app', 'problem', dan 'play' merupakan kata yang paling sering muncul dalam ulasan aplikasi spotify. Pada Gambar 8 untuk *wordcloud* sentiment positif, terdapat kata 'lagu', 'bagus', 'suka', 'spotify', 'iklan',

'song', 'app', 'love', 'good' dan 'music' merupakan beberapa kata-kata yang paling sering dalam ulasan aplikasi spotify.

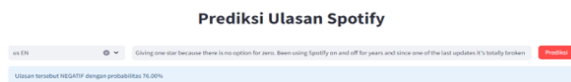


Gambar 8. Wordcloud sentiment positif



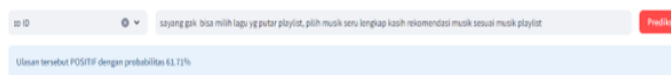
Gambar 9. Tampilan home deployment streamlit

Proses *deployment* menggunakan *framework* streamlit dilakukan sebagai tahap akhir. Pada Gambar 9 tampilan untuk model *deployment* yang telah dilakukan, terdapat tampilan untuk halaman *home* yang terdiri dari penjelasan singkat mengenai data ulasan yang telah di *scraping* dengan menampilkan jumlah data yang diporelah dari setiap *rating* atau *score*. Sedangkan, untuk gambar 10 dan gambar 11 terdapat tampilan dari halaman Prediksi. Halaman prediksi ini, berguna untuk melakukan prediksi sentimen pada ulasan yang dimasukan



Gambar 10. Prediksi sentimen negatif

Pada Gambar 10 diketahui input ulasan 'giving one star because there is no option for zero. been using spotify on and off for years and since one of the last updates it's totally broken' terdeteksi sebagai ulasan negatif dengan probabilitas 76%. Dan pada Gambar 11 diketahui input ulasan 'sayang gak bisa milih lagu yg putar playlist, pilih musik seru lengkap kasih rekomendasi musik sesuai musik playlist' terdeteksi sebagai ulasan positif dengan probabilitas 61,71%.



Gambar 11. Prediksi sentimen positif

### Pembahasan

Berdasarkan hasil temuan kami, analisis sentimen dilakukan dengan menggunakan data awal hasil *web scraping* berjumlah 1000 data ulasan bahasa Indonesia dan 1000 data ulasan bahasa Inggris. Setelah pembobotan TF-IDF (Tabel 2) dilakukan *oversampling*, kemudian data dibagi menjadi data latih dan data uji dengan perbandingan 70% : 30%. Menghasilkan jumlah data ulasan bahasa Indonesia dengan jumlah 1354 data yang kemudian dilakukan pembagian

data 947 data latih dan 407 data uji. Sedangkan, data ulasan bahasa Inggris dengan jumlah 1782 data dibagi menjadi 1247 data latih dan 535 data uji. Dari hasil evaluasi 407 data uji untuk bahasa Indonesia dan 535 data uji untuk bahasa Inggris. Hasil pengujian data uji pada evaluasi *confusion matrix* untuk ulasan bahasa Indonesia, yaitu : *accuracy* 88,4%, *precision* 84,1%, *recall* 91,8% dan *f-1 score* 87,7%. Sedangkan, untuk pengujian data uji ulasan bahasa Inggris, evaluasi hasil dari pemodelan yaitu: *accuracy* 93,2%, *precision* 93,6%, *recall* 93,6%, dan *f-1 score* 93,9%. Perbedaan hasil evaluasi model tersebut dapat terjadi karena disebabkan oleh karakteristik data yang bervariasi antara bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Misalnya, pada proses *stemming* karena karakteristik linguistik masing-masing bahasa berbeda, ulasan bahasa Indonesia menggunakan *library* sastrawi dan NLTK untuk proses ulasan bahasa Inggris. Proses pengambilan data, *preprocessing* dan pelabelan data juga memberikan pengaruh pada hasil penelitian. Selain itu, data yang digunakan berasal dari komentar pengguna aplikasi Spotify yang sering kali mengandung kesalahan penulisan (*typo*), huruf yang hilang dan kalimat yang tidak sesuai dengan kaidah bahasa. Visualisasi *wordcloud* juga dilakukan, menghasilkan kata 'iklan' sebagai salah satu kata yang sering disertakan dalam ulasan. Maka dapat disimpulkan bahwa pengguna mendapatkan banyak kendala dari sisi iklan yang ada pada aplikasi Spotify.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Aldean et al., 2022) analisis terhadap Vaksinasi *Sinovac* menghasilkan akurasi prediksi sentimen mencapai 79% dan (Sondakh et al., 2023) ulasan aplikasi belanja online menghasilkan akurasi 81.8% setelah menerapkan *Random Forest* dan *confusion matrix* pada analisis sentimen Twitter dan Google Play. Sedangkan, pada penelitian kami dengan penerapan algoritma *Random Forest* menghasilkan akurasi prediksi lebih baik yaitu 93.6% untuk ulasan bahasa Inggris dan 88.4% untuk ulasan bahasa Indonesia. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan algoritma *Random Forest* untuk ulasan multibahasa layak digunakan untuk proses analisis sentimen pengguna terhadap aplikasi Spotify. Hasil pemodelan algoritma *Random Forest* juga akan di-*deploy* dengan Streamlit untuk membuat aplikasi berbasis web, sehingga hasil penelitian dapat diakses dan digunakan oleh pengguna. Hasil temuan kami juga memberikan wawasan tentang penerapan algoritma *Random Forest* untuk proses analisis sentimen. Dengan memahami sentimen negatif dari ulasan pengguna aplikasi, kita dapat memperoleh gambaran umum tentang keluhan yang sering dialami oleh sebagian besar pengguna (Mustaqim et al., 2024). Dengan demikian, hasil dari penelitian kami tidak hanya menambah literatur yang ada tetapi juga menawarkan wawasan praktis bagi pengembang aplikasi dalam meningkatkan kualitas layanan melalui pemahaman yang lebih baik tentang sentimen pengguna.

## SIMPULAN

Temuan kami menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* dalam analisis sentimen menunjukkan hasil akhir yang cukup baik. Hasil evaluasi *confusion matrix* menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* memiliki akurasi yang tinggi dalam menentukan sentimen ulasan pengguna, dengan akurasi 93.6% untuk ulasan bahasa Inggris dan 88.4% untuk ulasan bahasa Indonesia. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* dapat menjadi alternatif yang efektif untuk analisis sentimen, terutama dalam menangani dataset besar dan kompleks. Tahapan *preprocessing* perlu normalisasi data untuk mengatasi kesalahan penulisan pada komentar pengguna karena tidak sesuai dengan kaidah bahasa untuk mendapatkan hasil lebih baik.

## REFERENSI

Aldean, M. Y., Paradise, P., & Setya Nugraha, N. A. (2022). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Vaksinasi Covid-19 di Twitter Menggunakan Metode Random Forest Classifier (Studi Kasus: Vaksin Sinovac). *Journal of Informatics, Information System,*



- Software Engineering and Applications (INISTA)*, 4(2), 64–72. <https://doi.org/10.20895/inista.v4i2.575>
- APJII. (2024). *Survei Internet APJII (Asosiasi Penyedia Jasa Internet Indonesia) 2024*. Survei. <https://survei.apjii.or.id/survei/group/9>
- Ginabila, & Fauzi, A. (2023). Analisis Sentimen Terhadap Pemutar Musik Online Spotify Dengan Algoritma Naive Bayes dan Support Vector Machine. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, 6(2), 111–122. <https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v6i2.180>
- Habibi, C. B., & Irwansyah, I. (2020). Konsumsi Dan Produksi Musik Digital Pada Era Industri Kreatif. *Metacommunication: Journal of Communication Studies*, 5(1), 23-37. <http://dx.doi.org/10.20527/mc.v5i1.7449>
- Hartatik, Koibur, M. E., Insany, G. P., & et all. (2023). *SAINS DATA: Strategi, Teknik, dan Model Analisis Data* (Cetakan Pertama). Bandung: Kaizen Media Publishing.
- Irawan, D., Perkasa, E. B., Yurindra, Y., Wahyuningsih, D., & Helmud, E. (2021). Perbandingan Klasifikasi SMS Berbasis Support Vector Machine, Naive Bayes Classifier, Random Forest dan Bagging Classifier. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 10(3), 432–437. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i3.1302>
- Karfindo, Turaina, R., & Saputra, R. (2023). Optimalisasi Klasifikasi Umpan Balik Mahasiswa Terhadap Layanan Kampus dengan Sinergi Random Forest dan Smote. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 6(6), 820-827. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v6i6.7269>
- Kurnia, S., Prabowo, H. G., & Suharmanto, B. (2022). Klasifikasi Tweet Cyberbullying dengan Menggunakan Algoritma Random Forest. *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA)*, 3(2), 753-764.
- Lesmana, W. P., & Wijaya, A. (2023). Analisis Sentimen Menggunakan Metode Naive Bayes dan Support Vector Machine pada Ulasan Aplikasi Joox Music. *Jurnal Ilmiah Sain Dan Teknologi*, 1(2), 110–120.
- Mahendra, S., & Syofian, S. (2023). Penggunaan Algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk Menganalisis Sentimen dari Ulasan Pelanggan Terhadap Layanan Kurir J&T Express di Google Play Store. *JURNAL SAINS & TEKNOLOGI*, 13(2), 29–36. <https://doi.org/10.70746/jstunsada.v13i2.450>
- Maulana, R., Voutama, A., & Ridwan, T. (2023). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi MyPertamina pada Google Play Store menggunakan Algoritma NBC. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 9(1), 42–48. <https://doi.org/10.54914/jtt.v9i1.609>
- Mustaqim, K., Maresti, F. A., & Dewi, I. N. (2024). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi PosPay untuk Meningkatkan Kepuasan Pengguna dengan Metode K-Nearest Neighbor (KNN). *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 8(1), 11–20. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v8i1.24779>
- Ndapamuri, A. M., Manongga, D., & Iriani, A. (2023). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Tripadvisor Dengan Metode Support Vector Machine, K-Nearest Neighbor, Dan Naive Bayes. *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika*, 8(1), 127-140. <https://doi.org/10.35314/isi.v8i1.3260>
- Noviani, D., Pratiwi, R., Silvianadewi, S., Benny Alexandri, M., & Aulia Hakim, M. (2020). Pengaruh Streaming Musik Terhadap Industri Musik di Indonesia. *JURNAL BISNIS STRATEGI*, 29(1), 14–25. <https://doi.org/10.14710/jbs.29.1.14-25>
- Putra, A. D. A., & Juanita, S. (2021). Analisis Sentimen pada Ulasan pengguna Aplikasi Bibit Dan Bareksa dengan Algoritma KNN. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(2), 636–646. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i2.962>

- Rahayu, A. S., Fauzi, A., & Rahmat, R. (2022). Komparasi Algoritma Naïve Bayes Dan Support Vector Machine (SVM) Pada Analisis Sentimen Spotify. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 4(2), 349. <http://dx.doi.org/10.30865/json.v4i2.5398>
- Rahayu, S., MZ, Y., Bororing, J. E., & Hadiyat, R. (2022). Implementasi Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) untuk Analisis Sentimen Kepuasan Pengguna Aplikasi Teknologi Finansial FLIP. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(1), 98–106. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i1.5433>
- Sihombing, L. O., Hannie, H., & Dermawan, B. A. (2021). Sentimen Analisis Customer Review Produk Shopee Indonesia Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(2), 233–242. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i2.4089>
- Sondakh, Debby E, Taju, S. W., Tene, M. G., & Pangaila, A. E. T. (2023). Sistem Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Belanja Online Menggunakan Metode Ensemble Learning. *CogITO Smart Journal*, 9(2), 280–291. <https://doi.org/10.31154/cogito.v9i2.525.280-291>
- Yunita, I. R., Baihaqi, W. M., Damayanti, A. S. T., & Akhaerunnisa, L. (2023). Analysis of Classification Algorithm Performance on User Review Sentiment of the Muamalat DIN Application. *CogITO Smart Journal*, 9(2), 241–251. <https://doi.org/10.31154/cogito.v9i2.511.241-251>