

Komparasi Metode Klasifikasi Dalam Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi KRL Access Di Google Play Store

Nisa Dwi Septiyanti¹,
Muhammad Irfan Luthfi²,
Nova Tri Romadloni¹,

¹ Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Muhammadiyah
Karanganyar

² Fakultas Teknik, Universitas Negeri
Yogyakarta

*Corresponding author email:
nisadwisepiyanti@umuka.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan penggunaan aplikasi transportasi umum, seperti KRL Access, menciptakan kebutuhan untuk memahami sentimen pengguna terhadap aplikasi tersebut. Analisis sentimen dapat menjadi alat efektif dalam memahami persepsi dan kepuasan pengguna. Penelitian ini mengisi kesenjangan dengan mengeksplorasi pengaruh berbagai algoritma klasifikasi dan langkah-langkah *data preprocessing* terhadap analisis sentimen ulasan pengguna KRL Access. Penelitian ini memberikan pandangan yang melibatkan pertanyaan-pertanyaan kritis tentang pengaruh algoritma klasifikasi (*Naïve Bayes*, *Random Forest*, *Logistic Regression*, *Supervised Machine Learning [SVM]*, dan *K-Nearest Neighbors [KNN]*) terhadap hasil analisis sentimen. Selain itu, penting untuk memahami kontribusi langkah-langkah *data preprocessing* (*case folding*, *data filtering*, *tokenization*, *stemming*, dan *removing stopwords*) terhadap akurasi dan keandalan analisis sentimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap algoritma memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. *Naïve Bayes* menonjol dalam *precision*, sementara *Random Forest* memberikan keseimbangan yang baik antara *precision* dan *recall*. Langkah-langkah *data preprocessing*, terutama *tokenization* dan *stemming*, berkontribusi signifikan terhadap kualitas analisis sentimen. Visualisasi sentimen melalui *wordcloud* memberikan gambaran intuitif, menyoroti kepuasan pengguna atas akses informasi jadwal KRL Access, tetapi juga masalah dalam pendaftaran dan login. Kesimpulan penelitian menekankan pentingnya pemilihan algoritma dan *data preprocessing* yang sesuai untuk analisis sentimen yang akurat. Temuan ini dapat mendukung pengembangan aplikasi yang lebih responsif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, menciptakan pengalaman pengguna transportasi umum yang lebih baik. Dalam penelitian mendatang, disarankan untuk memperluas cakupan dataset dan eksplorasi lebih lanjut terhadap teknik *data preprocessing* dan penggunaan fitur tambahan.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, Data Preprocessing, Klasifikasi, KRL Access, Wordcloud

I. Pendahuluan

Peran transportasi dalam mendukung kelancaran roda perekonomian tak dapat dipandang remeh. Di berbagai lapisan masyarakat, penggunaan sarana transportasi menjadi kebutuhan pokok yang disesuaikan dengan aktivitas sehari-hari. Di wilayah Cikarang, Bogor, Tanjung Priok, Rangkasbitung, Tangerang, dan Yogyakarta, Kereta Listrik (KRL) menjadi pilihan utama sebagai sarana transportasi sehari-hari (Marginingsih et al., 2020). Selain harganya yang terjangkau, waktu tempuh yang relatif singkat dibandingkan dengan opsi transportasi lainnya menjadi faktor utama dalam pemilihan KRL oleh masyarakat (Mario Hasiholan et al., 2020). Semakin banyaknya pengguna KRL seharusnya disertai dengan peningkatan layanan. Keterbatasan infrastruktur rel kereta seringkali mengakibatkan ketidaksesuaian jadwal kedatangan kereta. Pengguna kereta seringkali mengalami keterlambatan atau bahkan harus terburu-buru mengejar kereta (Majid, 2015).

Kekhawatiran masyarakat terhadap jadwal KRL yang tidak pasti mendorong kebutuhan akan informasi kedatangan dan keberangkatan KRL secara real-time. Harapannya, informasi tersebut dapat membantu pengguna KRL untuk mengestimasi waktu perjalanan ke stasiun, sehingga mereka tidak perlu menunggu terlalu lama di stasiun keberangkatan. Salah satu solusi yang diberikan oleh PT Kereta Commuter Indonesia dalam mengembangkan inovasi yang berbentuk Aplikasi yang bernama KRL Access. Aplikasi ini memfasilitasi akses informasi rute, posisi kereta, jadwal keberangkatan dan kedatangan. Pengguna android yang ingin menggunakan aplikasi ini dapat mengunduh di Google Play Store.

Pengguna aplikasi KRL Access tentu menghadapi beberapa permasalahan dalam penggunaannya. Terlihat dari halaman Google Play Store, tercatat bahwa sejak diluncurkan pada 3 Februari 2014, aplikasi KRL Access hingga saat ini telah diunduh sebanyak lebih dari 1.000.000 kali, dengan rata-rata penilaian 2,5 dari 5 bintang. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh sejumlah pengguna yang memberikan ulasan negatif terhadap aplikasi KRL Access.

Analisis sentimen terhadap ulasan pengguna dapat menjadi alat yang efektif dalam memahami persepsi dan kepuasan pengguna (Iqbal et al., 2022; Rokhman et al., 2021). Dalam konteks ini, analisis sentimen dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengembang dan penyelenggara layanan untuk meningkatkan kualitas aplikasi dan memenuhi kebutuhan pengguna (Khoirul Insan et al., 2023; Muhammad et al., 2022).

Penelitian terkini menunjukkan bahwa aplikasi transportasi umum sering menjadi fokus analisis sentimen untuk memahami tingkat kepuasan pengguna dan menanggapi masalah-masalah tertentu yang dihadapi oleh pengguna (Ramadhan et al., 2023). Misalnya, analisis sentimen pada ulasan pengguna dapat mengidentifikasi keluhan umum atau aspek positif yang patut diperhatikan. Oleh karena itu, penting untuk melibatkan teknik-teknik analisis sentimen yang canggih untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang tanggapan pengguna terhadap aplikasi KRL Access.

Beberapa penelitian sebelumnya yang telah mengadopsi analisis sentimen pada ulasan pengguna aplikasi, masih terdapat kekurangan dalam hal pemahaman mendalam tentang pengaruh berbagai algoritma klasifikasi pada analisis sentimen, terutama dalam konteks aplikasi transportasi umum seperti KRL Access (Aritonang et al., 2022; Erfina & Al-shufi, 2022). Penelitian ini mengisi kekosongan tersebut dengan mengkaji kinerja beberapa algoritma klasifikasi yang berbeda untuk memberikan pandangan yang lebih holistik

Penelitian ini muncul dari kesadaran akan kebutuhan untuk mengoptimalkan analisis sentimen pada ulasan pengguna aplikasi KRL Access. Dengan menggunakan kombinasi algoritma klasifikasi yang berbeda dan teknik *data preprocessing* yang canggih, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan pandangan yang lebih komprehensif tentang sentimen pengguna terhadap aplikasi tersebut. Selain itu, penggunaan teknik Wordcloud sebagai representasi visual diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih intuitif dan mudah dimengerti bagi pembaca non-teknis. Dalam upaya untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang sentimen pengguna terhadap aplikasi KRL Access, penelitian ini berfokus pada pertanyaan penelitian utama berikut:

Apa hasil dan temuan utama dari penggunaan teknik Wordcloud sebagai representasi visual dalam menganalisis sentimen pengguna terhadap aplikasi KRL Access?

Bagaimana perbandingan penggunaan berbagai algoritma klasifikasi (Naïve Bayes, Random Forest, Logistic Regression, SVM, dan KNN) terhadap hasil analisis sentimen terhadap aplikasi KRL Access?

Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan yang lebih mendalam tentang aspek-aspek kunci yang mempengaruhi sentimen pengguna terhadap aplikasi KRL Access. Melalui eksplorasi berbagai algoritma klasifikasi, langkah-langkah *data preprocessing*, dan teknik visualisasi, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan pada pemahaman kita tentang bagaimana pengguna merespons dan berinteraksi dengan aplikasi transportasi umum modern. Dengan melanjutkan, kita dapat mendukung pengembangan aplikasi yang lebih responsif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, menciptakan pengalaman yang lebih baik dalam penggunaan transportasi umum (Fauzi et al., 2022; Styawati et al., 2022).

II. Landasan Teori

A. Analisis Sentimen

Analisis sentimen adalah suatu proses yang melibatkan penelitian teks digital untuk menentukan apakah nada emosional pesan tersebut bersifat positif, negatif, atau netral. Perusahaan mengakumulasi data teks dalam jumlah besar, seperti email, transkrip obrolan dukungan pelanggan, komentar media sosial, dan ulasan. Alat analisis sentimen berfungsi untuk secara otomatis memeriksa teks-teks tersebut dan mengidentifikasi sikap penulis terhadap suatu topik (A'la, 2022; Erfina & Al-shufi, 2022; Lestari et al., 2022). Keberhasilan analisis sentimen memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan mutu layanan pelanggan dan meningkatkan reputasi merek. Dengan memahami sentimen konsumen terhadap produk, layanan, atau merek, perusahaan dapat merespon secara lebih cepat terhadap umpan balik, memperbaiki kelemahan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Dengan demikian, analisis sentimen menjadi alat yang berharga dalam strategi bisnis

modern, membantu perusahaan untuk tetap terhubung dengan pelanggan mereka dan mengoptimalkan operasionalnya berdasarkan umpan balik yang diterima (Apriliani et al., 2021; Iqbal et al., 2022).

B. Wordcloud

Wordcloud adalah sebuah teknik visualisasi data yang memvisualisasikan data melalui kata-kata berdasarkan frekuensi kemunculannya dalam suatu teks tertulis. Penggunaan *wordcloud* dalam analisis wacana membantu peneliti dengan memberikan gambaran cepat mengenai pokok-pokok isi teks. Tujuan dari penggunaan *wordcloud* adalah untuk secara efektif merangkum dan menyajikan informasi mengenai frekuensi kata-kata dalam suatu dokumen atau wacana (Irvandi et al., 2023; Rahmawati & Wibowo, 2022). Dengan melibatkan teknik visual, *wordcloud* memungkinkan peneliti untuk dengan mudah mengidentifikasi kata-kata kunci atau tema-tema yang dominan dalam teks tersebut (Styawati et al., 2022). Sebelum membuat *wordcloud*, langkah pertama adalah melakukan pemrosesan data ulasan. Ini melibatkan tahap *data preprocessing* seperti *case folding*, *tokenization*, dan *removing stopwords* agar hanya kata-kata yang paling bermakna yang digunakan dalam pembuatan *wordcloud* (Saputra & Arianty, 2019). Setelah pemrosesan data, dilakukan analisis frekuensi kata-kata untuk mengidentifikasi kata-kata yang paling sering muncul dalam ulasan pengguna. Kata-kata ini menjadi kandidat utama untuk dimasukkan dalam *wordcloud*. *Wordcloud* dapat disesuaikan secara visual untuk meningkatkan daya tarik dan kejelasan. Pilihan warna, ukuran font, dan layout dapat diatur sesuai preferensi untuk menciptakan representasi visual yang paling efektif. Hasil *wordcloud* dapat diinterpretasikan untuk mendapatkan gambaran umum mengenai fokus sentimen pengguna. Kata-kata yang lebih besar dan lebih sering muncul akan memiliki dampak visual yang lebih besar, memberikan penekanan pada aspek-aspek yang paling menonjol dalam analisis sentimen.

C. Metode Klasifikasi

Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan lima jenis algoritma, yaitu *Naive Bayes*, *Random Forest*, *Logistic Regression*, *SVM* dan *KNN*. Penggunaan kelima metode ini bertujuan untuk menilai tingkat akurasi terbaik yang dapat dihasilkan.

1) Naive Bayes

Metode *Naive Bayes* digunakan dalam penelitian ini untuk mengimplementasikan klasifikasi pada sentimen ulasan aplikasi. *Multinomial Naive Bayes* digunakan dengan mempertimbangkan frekuensi kemunculan setiap token atau kata dalam sebuah dokumen serta probabilitasnya. Pendekatan "naive" (sederhana) dalam metode ini menganggap bahwa setiap fitur atau token dalam dataset adalah independen, meskipun pada kenyataannya hal ini mungkin tidak sepenuhnya benar. Dalam konteks klasifikasi teks, *Multinomial Naive Bayes* sering digunakan untuk menentukan kategori atau label dari sebuah dokumen berdasarkan distribusi kata-kata yang terdapat di dalamnya. Metode ini memerlukan perhitungan probabilitas kemunculan setiap kata dalam kategori tertentu, serta mempertimbangkan frekuensi kemunculan kata-kata tersebut dalam dokumen yang diklasifikasikan (Winahyu & Suharjo, 2021).

2) Random Forest

Penerapan *random forest* melibatkan pembentukan ensambel pohon keputusan yang dihasilkan secara acak. Keunggulan utama dari *random forest* adalah kemampuannya mengurangi resiko *overfitting*. Melalui penggunaan ensambel pohon keputusan yang dihasilkan secara acak, model ini mampu menangani kompleksitas dataset dan menghasilkan prediksi yang kuat serta dengan variasi yang diperkenalkan oleh pemilihan sampel acak dan pemilihan fitur acak, *random forest* juga cenderung lebih umum dan memiliki kinerja yang baik untuk berbagai jenis dataset (Matsuki et al., 2016).

3) Logistic Regression

Logistic regression merupakan sebuah metode dalam statistik dan *machine learning* yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel independen dengan probabilitas kejadian suatu kelas. Dalam konteks ini, *logistic regression* digunakan untuk analisis sentimen, di mana tujuan utamanya adalah memprediksi probabilitas suatu teks atau dokumen termasuk dalam kelas positif (misalnya, sentimen positif) atau kelas negatif (sentimen negatif). *Logistic regression* memberikan kerangka kerja yang efisien untuk analisis sentimen karena mampu menghasilkan prediksi probabilitas dan memiliki interpretasi yang relatif mudah (Christanti Mawardi & Darmaja, 2023). Melalui optimalisasi parameter selama pelatihan, model ini dapat mempelajari hubungan antara fitur-fitur dan sentimen dengan baik,

sehingga dapat digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen dari teks yang belum pernah dilihat sebelumnya.

4) SVM

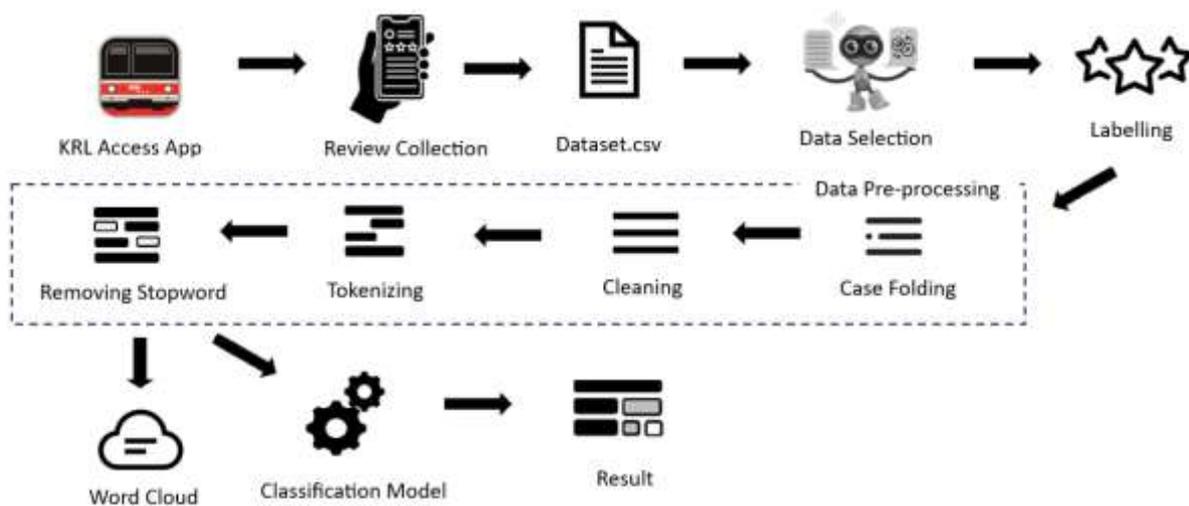
SVM menggunakan fungsi kernel untuk meningkatkan pemisahan dalam ruang berdimensi tinggi, memberikan ketahanan terhadap kompleksitas data dan variasi sentimen (Ghaddar & Naoum-Sawaya, 2018). Metode ini menggunakan fungsi kernel memberikan keunggulan dalam mengatasi kompleksitas dan variasi sentimen dalam analisis teks. Ini membuat SVM menjadi salah satu metode yang kuat untuk tugas klasifikasi sentimen, terutama ketika data bersifat non-linear dan memerlukan pemisahan yang lebih kompleks

5) KNN

Dalam konteks analisis sentimen, KNN adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan sentimen suatu teks atau dokumen berdasarkan kedekatan dengan tetangga-tetangga yang sudah memiliki label sentimen (Damarta et al., 2021). Penerapan KNN dalam penelitian ini melibatkan pencarian *nearest neighbors* terdekat dari setiap *instance* untuk memprediksi sentimen ulasan. KNN menggunakan metrik *distance* untuk menentukan kesamaan antar *instance*, menghasilkan model yang adaptif terhadap variasi dalam dataset.

III. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen pengguna terhadap aplikasi KRL Access dengan menggunakan metode analisis sentimen berbasis teks. Proses penelitian ini terdiri dari beberapa langkah yang sistematis dan terukur untuk memperoleh informasi yang mendalam mengenai respons dan pandangan pengguna terhadap aplikasi tersebut seperti yang tercantum pada Gambar 1.



Gambar 1 Metode Penelitian

Seperti yang telah dipresentasikan pada gambar 1, data ulasan pengguna aplikasi KRL Access dikumpulkan dari ulasan oleh pengguna terkait pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi di Google Play Store. Selanjutnya, dilakukan *data preprocessing*. Langkah awal dalam *data preprocessing* melibatkan pembersihan dan pemformatan ulasan. *Noise* atau informasi yang tidak relevan dihilangkan, dan teks diubah ke dalam format yang sesuai untuk analisis sentimen. Proses ini mencakup *case folding*, *tokenization*, dan *removing stopwords*. Kemudian, analisis sentimen dilakukan dengan menggunakan berbagai algoritma atau model *machine learning*. Model-model ini mampu mengklasifikasikan teks ulasan ke dalam kategori sentimen positif atau negatif. Hasil analisis ini memberikan gambaran mengenai kecenderungan umum sentimen pengguna. Untuk memastikan keakuratan hasil analisis sentimen, dilakukan verifikasi manual pada sebagian sampel ulasan. Ulasan-ulasan ini dianalisis secara langsung untuk memastikan bahwa interpretasi sentimen oleh model sesuai dengan inti dari setiap ulasan.

A. Review Collection

Review collection adalah proses mengumpulkan informasi ulasan pengguna dari aplikasi KRL Access di Google Play Store. Proses ini meliputi mengekstrak *rating*, konten ulasan, nama pengguna, dan informasi terkait lainnya untuk menganalisis sentimen dan umpan balik pengguna. Proses *data*

crawling menggunakan bahasa pemrograman Python yang dilakukan di platform Google Colaboratory. Langkah pertama adalah mengidentifikasi URL halaman ulasan aplikasi KRL Access di Google Play Store. Selanjutnya mengimplementasikan kode *crawling*. Setelah data dikumpulkan, seleksi data diperlukan untuk memilih atribut yang diperlukan. Dalam penelitian ini atribut yang diambil diantaranya adalah *rating* dan ulasan pengguna. Data yang berhasil diambil kemudian disimpan dalam format .csv

B. Data Preprocessing

Langkah selanjutnya dilanjutkan dengan tahap *data preprocessing*. *Data preprocessing* adalah suatu rangkaian langkah untuk menyiapkan data sebelum memasuki tahap pemodelan. Proses ini merupakan salah satu teknik dalam *data mining* yang bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi format yang lebih mudah dipahami. Tujuan utama dari *data preprocessing* adalah mempersiapkan data agar dapat diklasifikasikan dengan lebih efisien dalam proses analisis menggunakan algoritma *Naive Bayes*, *Random Forest*, *Logistic Regression*, SVM dan KNN. Langkah-langkah tersebut diawali dengan *case folding*, *labelling*, *cleaning*, *tokenization*, dan *removing stopwords*. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis lebih bersih, terstruktur, dan siap untuk dimasukkan ke dalam model pemodelan yang akan digunakan.

- 1 *Case folding*: proses mengubah semua huruf dalam suatu teks menjadi huruf kecil atau huruf besar. Tujuannya adalah untuk memastikan konsistensi dan mempermudah analisis teks tanpa memperhatikan apakah huruf tersebut awalnya berada dalam bentuk huruf besar (*uppercase*) atau huruf kecil (*lowercase*).
- 2 *Labelling*: proses memberikan label, dalam hal ini pemberian label dilakukan secara otomatis. Dalam skenario ini, kami mengelompokkan *rating* menjadi dua kategori: *rating* 1, 2, dan 3 akan diberi label 0, sementara *rating* 4 dan 5 akan diberi label 1.
- 3 *Cleaning*: Pada proses ini dilakukan penyesuaian dengan menghilangkan karakter khusus pada ulasan seperti tanda baca (titik (.), koma (,), tanda tanya (?), tanda seru (!) dan seterusnya), angka numerik (0-9), dan karakter lainnya (\$, %, *, dll.). Proses ini juga menghapus kata-kata yang tidak sesuai dengan hasil parsing, seperti nama pengguna yang diawali simbol "@", hastag "#"
- 4 *Tokenization*: proses pemisahan teks atau kalimat menjadi unit-unit yang lebih kecil yang disebut *token*. Dalam proses *tokenization* ini, kami menggunakan "kata" sebagai unit terkecil. Tujuan utama *tokenization* adalah memecah teks menjadi unit-unit yang lebih kecil sehingga dapat diolah lebih lanjut dalam tahap analisis atau pemrosesan data.
- 5 *Removing Stopwords*: Bertujuan untuk menghilangkan kata-kata yang dianggap kurang penting atau menyimpang dari kosakata yang tidak memiliki makna signifikan.

IV. Hasil Dan Pembahasan

Dalam menjalankan analisis sentimen terhadap aplikasi KRL Access, langkah-langkah pengolahan data menggunakan bahasa pemrograman Python telah diimplementasikan. Proses ini dilakukan melalui platform Google Colaboratory, memberikan kemudahan dalam eksekusi dan analisis data yang akurat. Pertama, data hasil ulasan dari pengguna aplikasi KRL Access dikumpulkan dari ulasan pengguna di Google Play Store. Selanjutnya, berbagai *library* dan alat bantu *Natural Language Processing* (NLP) dalam bahasa Python. Dalam penelitian ini penggunaan *Natural Language Toolkit* (NLTK) digunakan untuk melakukan analisis sentimen. Langkah awal dalam pemrosesan data adalah membersihkan teks dari *noise* atau informasi yang tidak relevan. Selanjutnya, memastikan konsistensi dalam analisis, yaitu dengan mengonversi semua huruf menjadi huruf kecil menggunakan teknik *case folding*. Kemudian teks ulasan dapat dipecah menjadi token-token yang lebih kecil menggunakan teknik *tokenization*.

A. Data Scrapping

Data Scrapping adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengekstrak data dari halaman web dengan cara otomatis. Proses ini melibatkan pengambilan informasi dari elemen-elemen HTML pada suatu situs web, yang kemudian dapat diolah atau disimpan untuk berbagai tujuan analisis. Pada tahap ini dilakukan proses pengambilan data mentah sesuai dengan atribut yang dibutuhkan. Sebanyak 2000 data diambil dari ulasan KRL Access di Google Play Store.

```

from google_play_scraper import Sort, reviews

result, continuation_token = reviews(
    'com.kci.krlaccess',
    lang='id',
    country='id',
    sort=Sort.MOST_RELEVANT,
    count=2000,
    filter_score_with=None
)
    
```

Gambar 2 Script Data Scrapping dengan menggunakan Bahasa Pemrograman Python

Gambar 2 menampilkan *script data scrapping* yang ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Proses *data scrapping* yang diilustrasikan pada gambar tersebut melibatkan penggunaan library "google_play_scraper" untuk mengekstrak ulasan dari Google Play Store. Fungsi "reviews" dipanggil dengan parameter yang menspesifikasikan identitas unik aplikasi (com.kci.krlaccess), kode bahasa ("id" yang menandakan Bahasa Indonesia), dan kode negara ("id" untuk Indonesia), menunjukkan bahwa data yang dikumpulkan ditargetkan untuk aplikasi tersebut dalam bahasa dan negara Indonesia. Parameter "sort" diatur ke "Sort.MOST_RELEVANT" untuk memastikan bahwa hasil yang dikembalikan adalah ulasan yang dianggap paling relevan. Parameter "count" diatur ke 2000, menandakan bahwa batasan untuk mengambil ulasan dibatasi hingga 2000 ulasan saja. Argumen "filter_score_with" diatur ke "None", yang mengindikasikan bahwa semua ulasan harus dikumpulkan tanpa mempertimbangkan skor penilaian tertentu. Hasil dari fungsi ini adalah dua nilai: satu berisi data ulasan (result) dan yang lain adalah token kontinuitas (continuation_token), yang bisa digunakan untuk mengambil lebih banyak ulasan jika diperlukan. Proses ini memungkinkan kami untuk melakukan analisis sentimen atau penelitian kuantitatif lainnya berdasarkan data ulasan pengguna yang secara sistematis dikumpulkan dari Google Play Store.

Dari *script* yang ditampilkan pada Gambar 2, sebanyak 2000 data ulasan dari pengguna berhasil dikumpulkan. Setiap data ulasan memiliki atribut yang mencakup berbagai informasi seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.

reviewId	userName	userImage	content	score	thumbsUpCount	reviewCreatedVersion	at	replyContent	replyedAt	appVersion
8	karjuna gnjati	https://play-	Aplikasi bertujuan baik informasi jadwal jhl...	4	140	4.1.0	2023-07-12 07:51:59	None	NaN	4.1.0
1	Ade Darmawan	https://play-	Uk teman2 yB kesulitan akasa Bisa bisa buka...	1	244	4.1.0	2023-09-28 01:58:10	None	NaN	4.1.0
2	roti imalka	https://play-	Aplikasi gak bisa dibuka Aplikasi tidak dapat...	1	102	4.1.0	2023-07-09 10:01:06	Hi, mohon maaf atas kebalahnyamanannya, kendal...	2023-08-14 07:51:12	4.1.0
3	adhi bjar kurnia	https://play-	Ganti hp baru, download aplikasi ini karena itu...	1	94	4.1.0	2023-01-23 09:10:47	None	NaN	4.1.0
4	Nisa mawandri	https://play-	dulu pakai aplikasi ini lancar sabar...	1	0	4.1.0	2023-10-29 09:45:10	None	NaN	4.1.0

Gambar 3 Hasil Perolehan Data Scrapping

Data yang diperoleh melalui proses *data scrapping* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 menunjukkan informasi mendetail yang meliputi identifikasi unik setiap ulasan (reviewId), identitas pengguna (userName dan userImage), konten ulasan (content), serta penilaian yang diberikan pengguna kepada aplikasi tersebut (score). Selain itu, data ini juga mengandung jumlah pengakuan positif dari pengguna lain (thumbsUpCount), versi aplikasi yang diulas (reviewCreatedVersion), serta waktu penulisan ulasan (at). Data tambahan seperti isi dan waktu tanggapan dari pengembang

(replyContent dan replyAt) juga tercatat, memberikan wawasan tentang interaksi antara pengembang dan pengguna.

score	content
1	Jelek banget jadwal ga sesuai sama jam kedatangan kereta, udh gitu sering terlambat
3	Ini kmt nya kenapa ga bisa ya? Di klik ga keluar apa apa padanal udah dicoba berkali kali,bahkan sampe hapus penyimpanan trs login lg
2	Appknya sering ngebug keretanya lama sering telat apalagi weekend najis banget lama kapok
1	Jelek banget aplikasi nya udah daftar suruh login udah login katanya email belum terdaftar gajelas!!!
1	Setelah update terbaru Aplikasinya tdk bisa dibuka, muncul layar putih doang 🙄🙄

Gambar 4 Tangkapan Layar Seleksi Atribut

Selanjutnya, dalam fase pembersihan data seperti tangkapan layar pada Gambar 4., kami mengimplementasikan seleksi atribut yang teliti dengan memfokuskan pada konten teks komentar sebagai atribut kunci, yang dianggap esensial untuk analisis sentimen. Kami memperkaya dataset dengan menambahkan atribut status, yang berfungsi sebagai label yang membedakan komentar positif dan negatif, untuk memfasilitasi proses klasifikasi sentimen. Semua ulasan, tanpa memandang valensi sentimennya, digabungkan ke dalam satu kumpulan data dan diekspor dalam format .csv, memungkinkan untuk pengolahan data lebih lanjut. Analisis awal terhadap distribusi rating dari dataset ini mengungkapkan bahwa sejumlah besar pengguna memberikan rating rendah, dengan 1311 pengguna memberikan rating 1.0, 165 pengguna memberikan rating 2.0, 141 pengguna dengan rating 3.0, 71 pengguna dengan rating 4.0, dan 312 pengguna memberikan rating tertinggi yaitu 5.0. Distribusi ini mengindikasikan adanya kecenderungan penilaian yang lebih kritis di antara pengguna aplikasi, yang dapat menuntun ke insight berharga dalam upaya peningkatan aplikasi berdasarkan tanggapan pengguna.

B. Labelling

Labelling merujuk pada proses menetapkan label atau kategori tertentu kepada setiap entitas data dalam sebuah dataset. Proses ini menjadi langkah kunci dalam pengembangan model klasifikasi, di mana tujuannya adalah untuk memberikan informasi kepada model tentang kategori atau kelas yang sesuai dengan setiap instan data. Dalam suatu dataset, entitas data seringkali memiliki atribut atau fitur yang bervariasi. Proses *labelling* memungkinkan untuk mengkategorikan data ini sesuai dengan tujuan analisis. Dalam penelitian ini *labelling* dilakukan secara otomatis dengan mengacu pada nilai *pe-rating-an* dimana *rating* 1, 2 dan 3 diklasifikasikan dalam penilaian negatif (0) sedangkan *rating* 4 dan 5 diklasifikasikan ke dalam penilaian positif (1). Contoh hasil *data labelling* tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Data Labelling

Score	Content	Label
1	Jelek banget jadwal ga sesuai sama jam kedatangan kereta, udh gitu sering terlambat	0
3	Ini kmt nya kenapa ga bisa ya? Di klik ga keluar apa apa padanal udah dicoba berkali kali,bahkan sampe hapus penyimpanan trs login lg	0
2	Appknya sering ngebug keretanya lama sering telat apalagi weekend najis banget lama kapok	0
1	Jelek banget aplikasi nya udah daftar suruh login udah login katanya email belum terdaftar gajelas!!!	0
5	Sebuah aplikasi yang cukup membantu saat kita bepergian agar bisa dapat KRL tepat waktu	1
5	Sangat membantu, jadwal KRL sesuai kalo pun selisih hanya beberapa menit saja...Aplikasi ini juga bisa cek saldo kartu KMT pastinya oleh Smart Phone yang sudah ada NFC nya.. Semangat terus untuk selalu update Aplikasinya."	1

C. Data Preprocessing

Data preprocessing adalah tahapan kritis dalam persiapan data sebelum dilakukan analisis sentimen pada ulasan pengguna aplikasi KRL Access. Proses ini melibatkan serangkaian langkah untuk memastikan bahwa data yang digunakan bersih, terstruktur, dan siap untuk diolah. Proses yang dilakukan diantaranya: *case folding*, *data filtering*, *tokenization*, *stemming*, dan *removing stopword*.

Tabel 2 Contoh data preprocessing

Data Mentah	Lagi gangguan ya Apk nya? Sudah beberapa hari ini tiap dibuka hanya layar putih saja. Mohon segera diperbaiki.. karena saya PP kerja pake krl. Sangat perlu info update posisi kereta..
Case Folding	lagi gangguan ya apk nya? sudah beberapa hari ini tiap dibuka hanya layar putih saja mohon segera diperbaiki.. karena saya pp kerja pake krl sangat perlu info update posisi kereta..
Filtering	lagi gangguan ya apk nya sudah beberapa hari ini tiap dibuka hanya layar putih saja mohon segera diperbaiki karena saya pp kerja pake krl sangat perlu info update posisi kereta
Tokenization	['lagi', 'gangguan', 'ya', 'apk', 'nya', 'sudah', 'beberapa', 'hari', 'ini', 'tiap', 'dibuka', 'hanya', 'layar', 'putih', 'saja', 'mohon', 'segera', 'diperbaiki', 'karena', 'saya', 'pp', 'kerja', 'pake', 'krl', 'sangat', 'perlu', 'info', 'update', 'posisi', 'kereta']
Stemming	gangguan apk buka layar putih mohon diperbaiki pp kerja pake krl info update posisi kereta
Removing Stopword	ganggu apk buka layar putih mohon perbaik pp kerja pake krl info update posisi kereta

D. Wordcloud

Guna untuk memberikan gambaran langsung mengenai sentimen pengguna terhadap aplikasi KRL Access, kami menggunakan teknik *wordcloud* sebagai representasi visual. *Wordcloud* ini merangkum kata-kata kunci yang paling mencolok dalam ulasan pengguna, memberikan penekanan pada aspek-aspek yang paling dominan dalam persepsi pengguna terhadap aplikasi KRL Access. *Wordcloud* ulasan positif ditunjukkan pada Gambar 5, sedangkan *wordcloud* ulasan negatif ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5 Wordcloud Positif

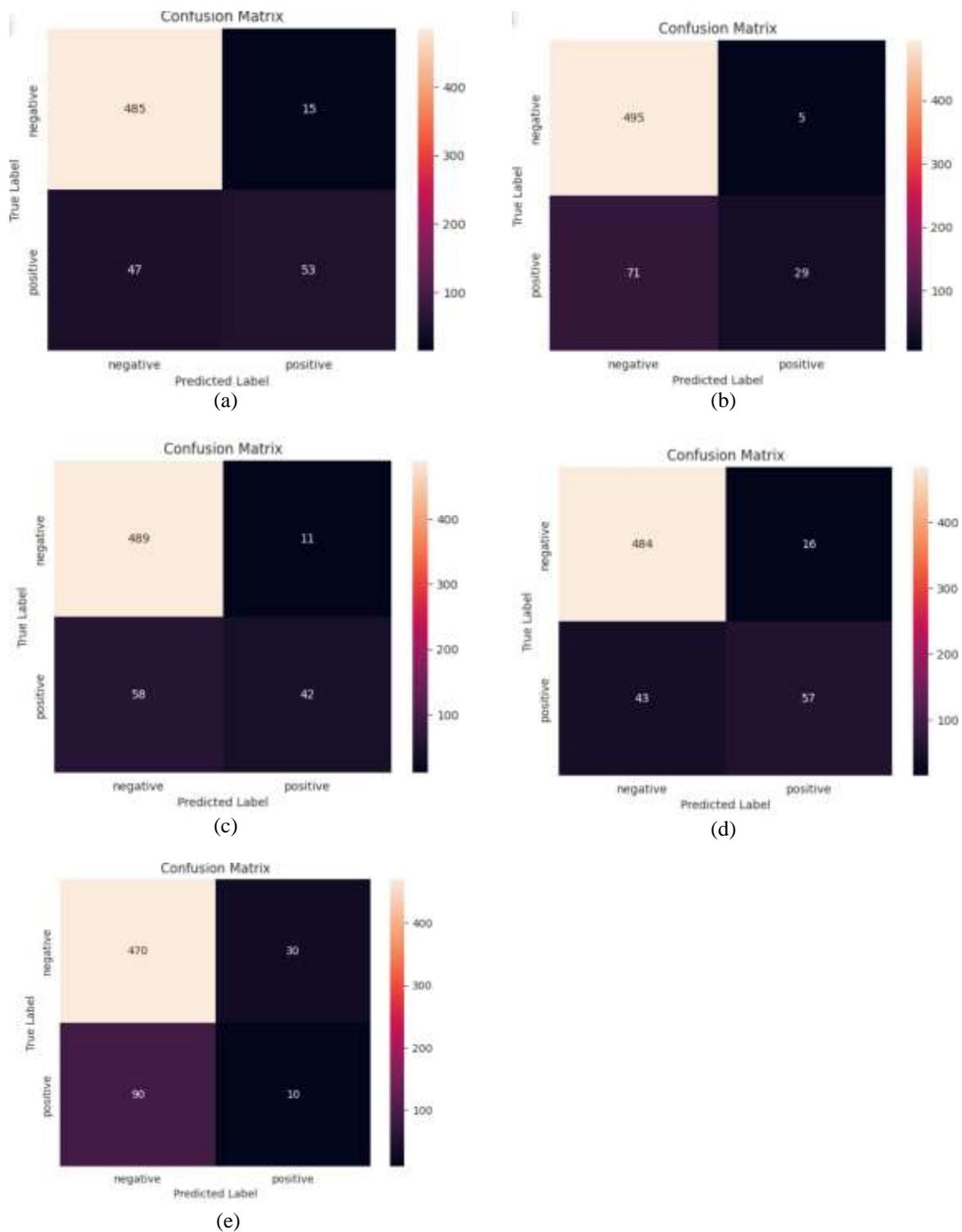


Gambar 6 Wordcloud Negatif

Informasi yang bisa dibangun dari kumpulan kata di ulasan positif adalah pengguna yang memberikan ulasan positif merasa terbantu dengan aplikasi KRL Access. aplikasi ini menjadi panduan ketika pengguna ingin mengetahui informasi terkini mengenai jadwal keberangkatan dan kedatangan KRL. Pengguna tidak lagi perlu bersusah payah mencari-cari jadwal di berbagai tempat, karena semuanya sudah tersedia dalam genggamannya aplikasi KRL Access. Pengguna dapat merencanakan perjalanan dengan lebih baik, menghindari keterlambatan, dan tiba di tempat tujuan sesuai dengan jadwal. Sedangkan, dari kumpulan ulasan negatif, dapat disimpulkan bahwa sebagian pengguna menghadapi beberapa masalah dalam menggunakan aplikasi, diantaranya, keluhan terkait dengan proses pendaftaran yang gagal karena pengguna tidak menerima *email* verifikasi. beberapa pengguna juga melaporkan kesulitan saat mencoba untuk *login*, dan bahkan setelah mencoba mengubah *password*, masalah tersebut tetap tidak teratasi. Pengalaman gagal masuk ini tentu saja dapat menyebabkan frustrasi dan ketidaknyamanan bagi para pengguna. Di samping itu, adanya keluhan bahwa aplikasi tidak dapat dibuka dan hanya menampilkan layar *blank* putih merupakan masalah serius lainnya. Ketidakkampuan untuk mengakses aplikasi secara keseluruhan dapat menjadi penghambat dalam penggunaan aplikasi tersebut.

E. Algoritma Klasifikasi

Dalam penelitian ini, kami melakukan evaluasi terhadap performa beberapa algoritma klasifikasi dalam analisis sentimen terhadap aplikasi KRL Access. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik evaluasi utama, termasuk *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score*, dengan proporsi data 7:3. Hasilnya memberikan gambaran yang komprehensif tentang sejauh mana masing-masing algoritma dapat memenuhi kebutuhan analisis sentimen.



Gambar 7 Confusion Matrix (a) Naive Bayes (b) Random Forests (c) Logistic Regression (d) SVM (e) KNN

Dari *confusion matrix* pada Gambar 7, algoritma *naive Bayes* menunjukkan kecenderungan lebih sering untuk memprediksi ulasan sebagai negatif, sementara algoritma *random forest* menunjukkan keseimbangan yang lebih baik antara ulasan positif dan negatif. Algoritma *logistic regression* dan SVM memberikan hasil yang serupa, dengan algoritma *logistic regression* sedikit lebih baik dalam mengidentifikasi ulasan positif. Sementara itu, algoritma KNN tampaknya memiliki kesulitan yang lebih besar dalam membedakan antara kedua jenis ulasan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa, meskipun tidak ada satu algoritma yang dominan dalam semua metrik, algoritma *logistic regression* dan SVM cenderung memberikan kinerja yang lebih konsisten untuk tugas analisis sentimen ini.

Untuk meningkatkan akurasi dan keandalan analisis sentimen terhadap aplikasi KRL Access, kami telah menjalankan proses *cross-validation* yang memadukan dan memperkaya pemahaman kami tentang kinerja beberapa algoritma klasifikasi. Melalui evaluasi mendalam ini, kami mencari algoritma yang tidak hanya memberikan prediksi yang akurat tetapi juga mampu mengatasi variasi dalam dataset

Tabel 3 Hasil perbandingan

Algoritma Klasifikasi	Accuracy	Precision	Recall	F1
Naïve Bayes	0.86	0.96	0.32	0.48
Random Forest	0.88	0.86	0.53	0.65
Logistic Regression	0.88	0.94	0.43	0.59
Support Vector Machine	0.89	0.87	0.57	0.68
K-Nearest Neighbor	0.78	0.40	0.14	0.20

Dari Tabel 3, dapat kita perhatikan bahwa Algoritma *naive Bayes* menunjukkan *precision* yang sangat tinggi sebesar 96%, terutama dalam memprediksi kelas positif, namun *recall* yang relatif rendah pada 32% mengindikasikan bahwa model cenderung memiliki kecenderungan untuk kurang sensitif terhadap *instance* positif. Algoritma *random forest* muncul sebagai salah satu pilihan unggulan dengan *accuracy* 88%. Tingginya *precision* (86%) dan *recall* (53%) mencerminkan kemampuannya dalam memberikan prediksi yang seimbang untuk kedua kelas, positif dan negatif. *Logistic regression* menunjukkan hasil yang seimbang dengan *accuracy* 88%, *precision* 94%, dan *recall* 43%. Walaupun memiliki *precision* yang tinggi, model ini menghadapi tantangan dalam mendeteksi *instance* negatif. SVM memiliki *accuracy* paling tinggi di antara algoritma lain dengan *accuracy* tertinggi sebesar 89%. *Precision* (86%) dan *recall* (57%) yang seimbang mencirikan kemampuannya dalam memberikan prediksi yang akurat dan konsisten untuk kedua kelas. Sedangkan Algoritma KNN, meskipun menunjukkan *accuracy* 78%, menghadapi keterbatasan dalam hal *precision* (40%) dan *recall* (14%), menandakan bahwa model ini lebih cenderung memberikan prediksi positif tanpa keberlanjutan yang memadai.

V. Kesimpulan

A. Pengaruh Penggunaan Algoritma Klasifikasi

Berdasarkan hasil evaluasi kinerja algoritma klasifikasi pada analisis sentimen terhadap aplikasi KRL Access, dapat disimpulkan bahwa setiap algoritma memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. *Naive Bayes* menunjukkan *precision* tinggi tetapi *recall* yang relatif rendah, sedangkan *random forest* menonjol dengan *accuracy* seimbang untuk kedua kelas. *Logistic regression* memberikan hasil yang seimbang tetapi menghadapi tantangan dalam mendeteksi *instance* negatif. SVM memiliki *accuracy* tertinggi, dan KNN menunjukkan keterbatasan dalam hal *precision* dan *recall*. Pemilihan algoritma harus mempertimbangkan keseimbangan antara *precision* dan *recall* sesuai dengan kebutuhan analisis sentimen. Langkah-langkah *data preprocessing*, termasuk *case folding*, *data filtering*, *tokenization*, *stemming*, dan *removing stopwords*, memiliki pengaruh terhadap *accuracy* dan keandalan analisis sentimen. Penggunaan teknik-teknik ini membantu memastikan data yang bersih, terstruktur, dan siap untuk analisis. Ditemukan bahwa beberapa langkah seperti *tokenization* dan *stemming* memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan kualitas analisis sentimen. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan dengan cermat langkah-langkah *data preprocessing* yang sesuai dengan karakteristik data ulasan pengguna.

B. Hasil dan Temuan Wordcloud

Penggunaan teknik *wordcloud* sebagai representasi visual memberikan gambaran langsung mengenai sentimen pengguna terhadap aplikasi KRL Access. Ditemukan bahwa ulasan positif mencerminkan kepuasan pengguna atas kemudahan akses informasi jadwal keberangkatan dan kedatangan KRL, sementara ulasan negatif menyoroti masalah dalam proses pendaftaran, masalah *login*, dan keluhan terkait dengan ketidakmampuan membuka aplikasi. *Wordcloud* membantu menyajikan informasi ini secara visual dan mudah dipahami.

C. Batasan Penelitian

Sebagai bagian dari penelitian ini, pengambilan data dilakukan dari ulasan KRL Access di Google Play Store. Oleh karena itu, generalisasi temuan perlu dilakukan dengan hati-hati karena dataset mungkin

tidak mencakup semua pengguna atau aspek aplikasi. Selain itu, performa algoritma klasifikasi dapat dipengaruhi oleh keberagaman dan *volume* data yang digunakan.

D. Saran Penelitian

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan *dataset* dengan mempertimbangkan sumber data lainnya dan melibatkan variasi *platform*. Selain itu, eksplorasi lebih lanjut terhadap teknik-teknik *data preprocessing* dan penggunaan fitur-fitur tambahan dalam analisis sentimen dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam. Penggunaan metrik evaluasi yang lebih khusus dan eksplorasi terhadap pengaturan parameter algoritma klasifikasi juga dapat diterapkan untuk meningkatkan akurasi dan keandalan analisis sentimen.

Daftar Rujukan

- A'la, F. Y. (2022). Indonesian Sentiment Analysis towards MyPertamina Application Reviews by Utilizing Machine Learning Algorithms. *Journal of Informatics Information System Software Engineering and Applications (INISTA)*, 5(1). <https://doi.org/10.20895/inista.v5i1.838>
- Apriliani, D., Abidin, T., Sutanta, E., Hamzah, A., & Somantri, O. (2021). Sentihotel: A sentiment analysis application of hotel services using an optimized neural network. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 10(3). <https://doi.org/10.11591/eei.v10i3.3040>
- Aritonang, P. A., Johan, M. E., & Prasetiawan, I. (2022). Aspect-Based Sentiment Analysis on Application Review using CNN (Case Study : Peduli Lindungi Application). *Ultima Infosys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 13(1).
- Christanti Mawardi, V., & Darmaja, E. (2023). Logistic Regression Method for Sentiment Analysis Application on Google Play Store. *International Journal of Application on Sciences, Technology and Engineering*, 1(1). <https://doi.org/10.24912/ijaste.v1.i1.241-247>
- Damarta, R., Hidayat, A., & Abdullah, A. S. (2021). The application of k-nearest neighbors classifier for sentiment analysis of PT PLN (Persero) twitter account service quality. *Journal of Physics: Conference Series*, 1722(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1722/1/012002>
- Erfina, A., & Al-shufi, M. F. (2022). ANALISIS SENTIMEN APLIKASI JASA KURIR DI PLAY STORE MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 5(2). <https://doi.org/10.47080/simika.v5i2.1789>
- Fauzi, A., Setyohadi, D. B., Suryanto, T. L. M., & Pangestu, K. K. (2022). The effects of system and information quality on acceptance of digital public service transportations. *International Journal of Data and Network Science*, 6(4). <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2022.7.010>
- Ghaddar, B., & Naoum-Sawaya, J. (2018). High dimensional data classification and feature selection using support vector machines. *European Journal of Operational Research*, 265(3). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.08.040>
- Iqbal, A., Amin, R., Iqbal, J., Alroobaea, R., Binmahfoudh, A., & Hussain, M. (2022). Sentiment Analysis of Consumer Reviews Using Deep Learning. *Sustainability (Switzerland)*, 14(17). <https://doi.org/10.3390/su141710844>
- Irvandi, Irawan, B., & Nurdiawan, O. (2023). NAIVE BAYES DAN WORDCLOUD UNTUK ANALISIS SENTIMEN WISATA HALAL PULAU LOMBOK. *INFOTECH Journal*, 9(1). <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.5322>
- Khoirul Insan, M. K., Hayati, U., & Nurdiawan, O. (2023). ANALISIS SENTIMEN APLIKASI BRIMO PADA ULASAN PENGGUNA DI GOOGLE PLAY MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1). <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6373>
- Lestari, F. S., Harliana, H., Huda, M. M., & Prabowo, T. (2022). Sentiment Analysis of iPusnas Application Reviews on Google Play Using Support Vector Machine. *Proceedings of the International Seminar on Business, Education and Science*, 1. <https://doi.org/10.29407/int.v1i1.2656>
- Marginingsih, R., Susilowati, I. H., & Widiyanti, W. (2020). Analisis Tingkat Kepuasan Masyarakat Melalui Pelayanan Informasi Pada Aplikasi KRL Access. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Bisnis*, 4(2). <https://doi.org/10.31294/jeco.v4i2.8029>
- Mario Hasiholan, S., Hariyani, S., & Rini Dwi Ari, I. (2020). Faktor-Faktor Pemilihan Moda Antara Kendaraan Pribadi dan Kereta Commuter Line Rute Bekasi-Jakarta. *Planning for Urban Region and Environment Journal (PURE)*, 9(2).
- Matsuki, K., Kuperman, V., & Van Dyke, J. A. (2016). The Random Forests statistical technique: An examination of its value for the study of reading. *Scientific Studies of Reading*, 20(1). <https://doi.org/10.1080/10888438.2015.1107073>

- Muhammad, A. athallah, Ermatita, & Prasvita, D. S. (2022). ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI DANA BERDASARKAN ULASAN PADA GOOGLE PLAY MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer Dan Aplikasinya*, 3(2).
- Rahmawati, R. A., & Wibowo, W. (2022). Sentiment analysis of SOCO by Sociolla e-commerce application review on Google play store site using naïvebayes classifier method. *AIP Conference Proceedings*, 2668. <https://doi.org/10.1063/5.0115598>
- Ramadhan, R., Afdal, M., Permana, I., & Jazman, M. (2023). Analisis Sentimen pada Ulasan Aplikasi Maxim di Google Play Store dengan K-Nearest Neighbor. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 10(3).
- Rokhman, K. A., Berlilana, B., & Arsi, P. (2021). PERBANDINGAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE DAN DECISION TREE UNTUK ANALISIS SENTIMEN REVIEW KOMENTAR PADA APLIKASI TRANSPORTASI ONLINE. *Journal of Information System Management (JOISM)*, 3(1). <https://doi.org/10.24076/joism.2021v3i1.341>
- Saputra, T. I., & Arianty, R. (2019). IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA ANALISIS SENTIMEN KELUHAN PENGGUNA INDOSAT. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 24(3). <https://doi.org/10.35760/ik.2019.v24i3.2361>
- Styawati, S., Nurkholis, A., Aldino, A. A., Samsugi, S., Suryati, E., & Cahyono, R. P. (2022). Sentiment Analysis on Online Transportation Reviews Using Word2Vec Text Embedding Model Feature Extraction and Support Vector Machine (SVM) Algorithm. *2021 International Seminar on Machine Learning, Optimization, and Data Science, ISMODE 2021*. <https://doi.org/10.1109/ISMODE53584.2022.9742906>
- Winahyu, J., & Suharjo, I. (2021). Aplikasi Web Analisis Sentimen Dengan Algoritma Multinomial Naïve Bayes. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 10(2). <https://doi.org/10.23887/karmapati.v10i2.36609>