

SENTIMENT ANALYSIS AND CLASSIFICATION OF USER REVIEWS ON THE REDBUS APPLICATION USING LOGISTIC REGRESSION AND SVM

ANALISIS DAN KLASIFIKASI SENTIMEN ULASAN PENGGUNA APLIKASI REDBUS MENGGUNAKAN METODE LOGISTIC REGRESSION DAN SVM

Nafi' Ikhsan Burrhanuddin¹, Anief Fauzan Rozi²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Indonesia

email :nafikhsan1504@gmail.com¹, anief@mercubuana-yogya.ac.id²

Abstract - The increasing number of RedBus users in Indonesia has led to a growing volume of user reviews on digital platforms, especially the Google Play Store. These reviews reflect user perceptions and are valuable for sentiment analysis. This study aims to classify sentiments in RedBus user reviews using Logistic Regression and Support Vector Machine (SVM) algorithms. A total of 2,000 reviews were collected through automated web scraping and labelled using a lexicon-based approach. The data underwent preprocessing steps including normalisation, tokenisation, filtering, stemming, and labelling. Features were transformed using the TF-IDF method and split into 90% training and 10% testing sets. Evaluation results showed that SVM with a linear kernel outperformed Logistic Regression, achieving 91.10% accuracy and more balanced F1-scores across sentiment classes. Logistic Regression reached 86.39% accuracy but performed lower on positive sentiment. A paired t-test confirmed the statistical significance of the performance difference ($p = 0.0005$). These findings suggest that SVM is more effective in handling high-dimensional text data and can be recommended for real-world sentiment classification tasks, such as filtering negative reviews and improving customer service.

Keywords – Redbus, Support Vector Machine, Logistic Regression, TF-IDF, Web Scraping.

Abstrak - Peningkatan jumlah pengguna aplikasi RedBus di Indonesia berdampak pada meningkatnya volume ulasan pengguna di platform digital, khususnya Google Play Store. Ulasan ini mencerminkan persepsi pengguna terhadap layanan dan relevan untuk dianalisis secara sentimen. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna RedBus menggunakan algoritma Logistic Regression dan Support Vector Machine (SVM). Sebanyak 2.000 ulasan diperoleh melalui web scraping otomatis dan diberi label menggunakan pendekatan berbasis leksikon. Data diproses melalui tahapan preprocessing seperti normalisasi, tokenisasi, filtering, stemming, dan pelabelan. Representasi fitur dilakukan dengan metode TF-IDF, lalu data dibagi 90% pelatihan dan 10% pengujian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa SVM dengan kernel linear unggul dengan akurasi 91,10% dan f1-score yang lebih seimbang, sedangkan Logistic Regression memperoleh akurasi 86,39% namun kurang optimal pada kelas positif. Uji t berpasangan menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik ($p = 0,0005$). Temuan ini menunjukkan bahwa SVM lebih efektif dalam menangani data teks berdimensi tinggi dan direkomendasikan untuk diterapkan pada sistem analisis sentimen nyata, seperti penyaringan ulasan negatif dan peningkatan layanan pelanggan.

Kata Kunci – Redbus, Support Vector Machine, Logistic Regression, TF-IDF, Web Scraping.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi yang berlangsung dengan cepat memberikan pengaruh yang luas terhadap beragam sektor kehidupan, salah satunya pada sektor transportasi. Transformasi digital ini memungkinkan masyarakat untuk mengakses informasi serta melakukan pemesanan tiket perjalanan dengan lebih mudah dan efisien. Salah satu platform yang mendukung digitalisasi layanan pemesanan tiket bus di Indonesia adalah RedBus. Platform ini menyediakan layanan pemesanan tiket bus secara daring melalui situs web maupun aplikasi seluler, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi layanan bagi pengguna[1]. Seiring meningkatnya jumlah pengguna RedBus, jumlah ulasan yang diberikan oleh pengguna terhadap layanan yang disediakan juga mengalami peningkatan. Ulasan tersebut memuat opini yang bersifat positif maupun negatif, mencerminkan pengalaman nyata pengguna selama menggunakan aplikasi. Analisis terhadap ulasan-ulasan ini menjadi penting untuk mengevaluasi kepuasan pengguna serta meningkatkan layanan yang ditawarkan.

Analisis sentimen merupakan bidang kajian yang berfokus pada pengolahan dan interpretasi ekspresi subjektif, seperti opini, sikap, evaluasi, dan emosi seseorang terhadap objek tertentu, yang dapat berupa produk, jasa, maupun organisasi [2]. Melalui analisis sentimen, informasi yang berharga dapat diperoleh dari data yang tidak terstruktur. Dengan kata lain, opini yang disampaikan oleh pengguna dapat dikelompokkan ke dalam kategori sentimen positif maupun negatif berdasarkan kandungan emosional yang terkandung di dalamnya. [3]. Namun, analisis dalam skala besar tidak mungkin dilakukan secara manual. Oleh karena itu, dibutuhkan metode berbasis kecerdasan buatan untuk mengotomatiskan proses klasifikasi sentimen. Dalam penelitian ini, digunakan dua metode klasifikasi berbasis machine learning, yaitu Logistic Regression dan Support Vector Machine (SVM). Logistic Regression merupakan teknik klasifikasi dalam statistik yang digunakan untuk membangun model yang menggambarkan hubungan antara variabel independen sebagai prediktor dengan variabel dependen sebagai respon. Metode ini digunakan untuk memprediksi probabilitas keluaran biner, seperti klasifikasi sentimen positif atau negative[4]. Sementara itu, SVM merupakan algoritma pembelajaran yang diawasi dan bekerja dengan cara menemukan garis optimal yang memaksimalkan jarak antar kelas dalam ruang berdimensi-N. SVM dikenal memiliki dasar teoritis yang kuat, performa klasifikasi yang tinggi baik untuk data linier maupun non-linier, serta keandalan dalam menangani data berdimensi tinggi[5].

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap. Awalnya, kajian pustaka dilakukan untuk memahami analisis sentimen serta algoritma Logistic Regression dan Support Vector Machine (SVM). Data ulasan pengguna aplikasi RedBus dikumpulkan secara otomatis dari Google Play Store. Data tersebut kemudian diproses melalui preprocessing, meliputi normalisasi, tokenisasi, penghilangan stopword, stemming, dan pelabelan sentimen. Selanjutnya, fitur teks direpresentasikan secara numerik menggunakan TF-IDF. Model klasifikasi dibangun dengan Logistic Regression dan SVM, lalu dievaluasi menggunakan Confusion Matrix berdasarkan akurasi dan metrik lainnya.

Beberapa penelitian sebelumnya menganalisis sentimen ulasan aplikasi RedBus dengan menggunakan algoritma Naive Bayes metode klasifikasi. Data yang digunakan berjumlah 500 ulasan, terbagi rata antara kelas positif dan negatif. Pembagian data latih dan uji dilakukan dengan rasio 90%:10%. Hasilnya, Naive Bayes mencapai akurasi rata-rata sebesar 93,56%, menunjukkan kinerja yang memadai dalam klasifikasi sentimen dasar. Namun, studi tersebut tidak membandingkan dengan metode lain, sehingga efektivitas Naive Bayes sebagai metode terbaik belum dapat dipastikan. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian lanjutan yang membandingkan beberapa algoritma klasifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif, khususnya pada ulasan pengguna RedBus di Indonesia. Meskipun analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi RedBus telah diteliti sebelumnya, sebagian besar studi hanya menggunakan satu

algoritma klasifikasi tanpa perbandingan metode lain, sehingga belum diketahui pendekatan mana yang paling efektif dan akurat. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang membandingkan performa beberapa algoritma klasifikasi, seperti Logistic Regression dan SVM untuk menentukan metode klasifikasi yang optimal. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas kedua algoritma tersebut dalam mengklasifikasikan sentimen pengguna terhadap layanan RedBus. Hasil penelitian ini diharapkan membantu pengembang memahami kebutuhan pengguna, meningkatkan kualitas layanan, serta memperkuat daya saing RedBus melalui pengembangan fitur rekomendasi, peningkatan respon terhadap ulasan negatif, dan optimalisasi strategi pemasaran berbasis opini pengguna.

II. SIGNIFIKASI STUDI

A. *Penelitian Terdahulu*

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma Logistic Regression mampu menganalisis sentimen dalam ulasan aplikasi Tiktok secara efektif, dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Hasil pengujian menunjukkan dengan rasio data pelatihan dan pengujian 80:20 memberikan performa terbaik dengan akurasi 83%, menunjukkan efektivitas Logistic Regression dalam menganalisis sentimen. Model menunjukkan konsistensi yang baik dalam hal precision dan recall di semua rasio pengujian, yang menandakan bahwa model cukup robust terhadap perubahan proporsi data pelatihan dan pengujian [6]. Penerapan Machine Learning juga digunakan dalam analisis terhadap Sekolah Daring Pada twitter, dalam melakukan analisis sentimen terhadap pembelajaran daring melalui media sosial Twitter. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma Logistic Regression memiliki kinerja paling unggul dibandingkan metode lainnya, dengan tingkat kesesuaian yang tinggi antara permintaan informasi dan output yang dihasilkan. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa sistem memiliki konsistensi dalam menghasilkan prediksi yang akurat terhadap keseluruhan data yang diuji [7]. Selain Logistic Regression, algoritma Support Vector Machine juga telah banyak diterapkan dalam berbagai studi analisis sentimen karena kemampuannya dalam memproses data yang memiliki representasi vektor berdimensi tinggi serta performa klasifikasi yang baik terhadap teks menyatakan bahwa Support vector machine menghasilkan akurasi klasifikasi yang terbaik dalam menganalisis sentimen ulasan Review Film di Twitter, khususnya ketika dikombinasikan dengan metode ekstraksi fitur seperti TF-IDF[8]. Penelitian lain mengungkapkan bahwa algoritma Support Vector Machine dapat memberikan performa klasifikasi sentimen yang baik dalam menganalisis sentimen ulasan Aplikasi Grab. Pada penelitian tersebut, metode cross-validation dengan Fold=5 diterapkan untuk mengevaluasi keakuratan model, sehingga memperoleh keakuratan yang konsisten[9]. Beberapa penelitian sebelumnya telah mencoba membandingkan pemodelan dan menganalisis menggunakan berbagai pendekatan. Penelitian lain mengungkapkan bahwa algoritma Support Vector Machine mampu menghasilkan kinerja klasifikasi yang lebih optimal dibandingkan dengan Logistic Regression[10].

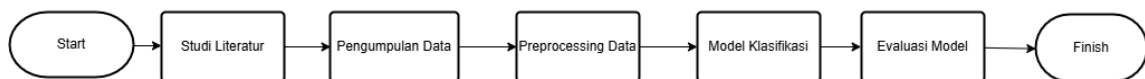
Berdasarkan tinjauan literatur, sebagian besar penelitian terdahulu belum membahas secara mendalam beberapa aspek penting, seperti keterbatasan ukuran dataset yang relatif kecil, variasi konteks data dari domain yang berbeda, serta kurangnya evaluasi komparatif yang menyeluruh antar algoritma. Hal ini menjadi tantangan karena performa algoritma yang baik pada satu domain belum tentu memiliki efektivitas yang sama saat diterapkan pada domain lain, termasuk pada ulasan aplikasi transportasi digital seperti RedBus. Selain itu, model klasifikasi dengan akurasi tinggi seperti SVM berpotensi untuk diimplementasikan dalam sistem operasional RedBus, seperti dalam proses otomatisasi identifikasi ulasan negatif, pendukung respons cepat tim customer service untuk

meningkatkan kualitas layanan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan menguji dan membandingkan performa Logistic Regression dan SVM pada data ulasan RedBus yang spesifik. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih relevan dan aplikatif dalam konteks layanan transportasi digital di Indonesia.

B. Metodologi Penelitian

1. Tahapan penelitian

Pengujian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan performa metode Logistic Regression dan Support Vector Machine. Pada proses analisis sentimen yang diterapkan pada ulasan aplikasi RedBus. Serangkaian tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi lima langkah yaitu, Studi Literatur, Pengumpulan Data, Preprocessing, Model Klasifikasi, Evaluasi Model. Rangkaian tahapan tersebut dirangkum dalam bentuk diagram alur yang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

2. Studi literatur

Dalam studi literatur ini, peneliti mengkaji berbagai referensi yang kredibel dan relevan guna memperoleh pemahaman teoritis mengenai analisis sentimen berbasis algoritma Machine Learning [11], serta menelaah penerapan metode Logistic Regression dan SVM dalam klasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi RedBus dengan mengevaluasi kemampuan kedua algoritma dalam mengelompokkan opini pengguna berdasarkan kategori sentimen tertentu.

3. Pengumpulan data

Peneliti memperoleh data ulasan dengan menelusuri platform Google Play Store untuk memperoleh informasi ulasan aplikasi Redbus. Data web diperoleh secara terstruktur melalui proses otomatisasi yang dilakukan oleh aplikasi atau skrip pemrograman[12]. Data yang diperoleh masih dalam bentuk mentah dan belum dilengkapi dengan label klasifikasi.

4. Preprocessing

Tahap preprocessing dilakukan sebagai langkah awal dalam klasifikasi teks guna mempersiapkan data teks agar dapat diproses lebih lanjut dalam analisis [13]. Tahapan ini melibatkan pengolahan dan transformasi data teks ke dalam format yang lebih rapi serta terstruktur, guna memperbaiki kualitas informasi yang diperoleh. Proses ini terdiri dari beberapa tahapan, antara lain :

a. Case folding

Case folding dilakukan untuk proses normalisasi teks dengan mengubah seluruh karakter menjadi huruf kecil serta menghilangkan tanda baca dan angka yang tidak relevan dalam analisis[14].

b. Normalisasi

Normalisasi dilakukan dengan mencocokkan setiap kata dalam teks terhadap daftar kata pada kamus yang telah disusun. Apabila ditemukan kecocokan dengan entri dalam kamus tersebut, istilah tersebut akan disesuaikan menjadi bentuk yang telah mengalami perbaikan dan pembakuan [15]

c. Tokenisasi

Tokenisasi merupakan proses segmentasi teks dengan memecah urutan karakter menjadi unit-unit kata (token) [16]. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan representasi kata yang lebih terstruktur sehingga memudahkan analisis.

d. Filtering (Stop word Removal)

Pada tahap ini dilakukan penghilangan tanda baca serta hashtag yang tidak memberikan arti penting maupun pengaruh yang berarti terhadap proses analisis [17]

e. Stemming

Stemming adalah proses transformasi kata (token) menjadi bentuk dasar atau akar katanya[18]. Prosedur ini bertujuan agar variasi kata dapat disederhanakan sehingga kata-kata dengan makna yang sama dapat direpresentasikan dalam bentuk yang seragam.

f. Labelling

Labelling merupakan tahapan yang penting dalam analisis sentimen yang bertujuan untuk menetapkan kategori tertentu pada setiap dataset[19]. Sehingga dapat digunakan dalam proses klasifikasi secara otomatis.

5. *Model Klasifikasi*

Tahap ini merupakan proses dimana data yang telah dipersiapkan digunakan untuk membangun model klasifikasi teks. Dalam proses ini, dilakukan pembobotan terhadap fitur kata menggunakan TF-IDF. Term Frequency (TF) menilai frekuensi kemunculan suatu kata dalam sebuah dokumen semakin tinggi frekuensi kemunculannya, maka semakin besar nilai TF-nya. Sebaliknya, Inverse Document Frequency (IDF) menunjukkan tingkat keunikan setiap kata yang terdapat di seluruh kumpulan dokumen, kata-kata yang memiliki frekuensi kemunculan rendah di berbagai dokumen akan mendapatkan skor IDF yang lebih besar, karena kata tersebut dianggap mengandung informasi yang lebih spesifik dan relevan[20]. Kombinasi TF dan IDF menghasilkan bobot kata yang dapat mencerminkan tingkat kepentingan kata tersebut dalam konteks klasifikasi.

6. *Evaluasi model*

Setelah model klasifikasi dibangun, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi menggunakan Confusion Matrix. Confusion Matrix dimanfaatkan sebagai alat evaluasi kinerja algoritma dengan menilai akurasi hasil klasifikasi yang dihasilkan [21].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

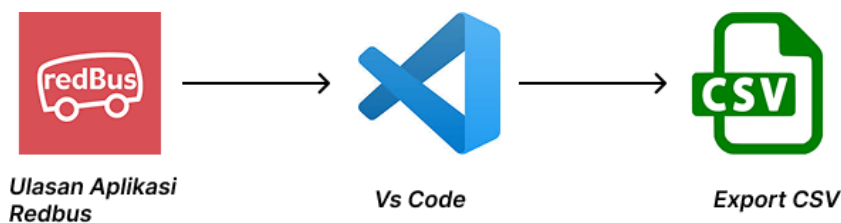
Penerapan metode Logistic Regression dan Support Vector Machine dalam analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi Redbus bertujuan untuk mengidentifikasi opini pengguna, menghasilkan model klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi serta mengevaluasi kinerja algoritma. Kedua algoritma ini digunakan untuk menggali informasi sentimen yang terkandung dalam teks. Melalui pendekatan ini, peneliti memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai kepuasan keluhan pengguna. Logistic Regression dan Support Vector Machine digunakan secara sistematis untuk memastikan proses klasifikasi sentimen berjalan dengan efektif dan mampu memberikan hasil yang akurat dalam mengelompokkan opini pengguna.

A. Studi Literatur

Berdasarkan hasil kajian literatur yang telah dilakukan, sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa algoritma Support Vector Machine (SVM) memiliki performa yang unggul dalam melakukan klasifikasi sentimen terhadap data berbasis teks, khususnya pada media sosial. Keunggulan tersebut ditunjukkan melalui tingkat akurasi yang tinggi dalam membedakan sentimen positif maupun negatif yang terkandung dalam teks ulasan pengguna. SVM mampu memaksimalkan pemisahan antar kelas sentimen dengan membentuk hyperplane optimal, sehingga efektif dalam menangani karakteristik data teks yang bersifat kompleks dan berdimensi tinggi. Hasil-hasil tersebut memperkuat asumsi bahwa SVM merupakan salah satu metode yang layak digunakan dalam tugas-tugas analisis sentimen berbasis teks.

B. Pengumpulan data

Peneliti menggunakan Visual Studio Code untuk mengumpulkan dataset ulasan aplikasi Redbus dari Google Play Store. tahapan pengumpulan data untuk penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Pengumpulan data

Hasil dari pengumpulan data, diperoleh 2000 data ulasan pengguna terhadap aplikasi RedBus yang diakses melalui platform Google Play Store. Ulasan-ulasan tersebut menjadi sumber utama data yang merepresentasikan pengalaman dan persepsi pengguna dalam menggunakan layanan pemesanan tiket bus secara daring. Gambar 3 adalah data ulasan yang berhasil dikumpulkan.

1	userName	score	at	content
2	Dunia Kayyasa	1	4/9/2025 13:10	Padahal baru mau coba pesan tiket lewat ini aplikasi dah seneng dpt voucher pengguna baru tapi jd kecewa krn selalu error saat mau checkout pembayaran. Perbai
3	Bhxxx Sxpxn	1	3/20/2025 20:01	aplikasi rewel .harga cepat berubah ,semula pilih yg paling murah ,ditombol bayar gak bisa . keluar lagi uda ilang , uda pilih lagi tetep ga bisa ditombol bayar .
4	Iwan Budi Sant	5	2/25/2025 16:56	Saya kasih bintang full Pengalaman saya menggunakan apk redbus sangat mendukung saya Saat saya ingin pulkam, dan banyak promo ya dn sangat menguntungkan
5	Ari doni Susen	1	2/14/2025 20:35	Tolong sistem di perbaiki dr media sd user.ok memang kami yg salah pembelian tiket dgn 2 nama dan no ktp yang sama pas mau check in di tolak dan gak bisa bera
6	Rida Amanda	2	1/21/2025 14:14	Sementara aku kasih bintang 2, soalnya aplikasinya gabegitu update jadwal , masa malang-pekalongan tidak ada rute. Padahal kalau ke agen banyak pilihan nya. Ka
7	hare tak jajal	4	3/19/2025 7:51	Bagus tapi,!!! Harga menurut saya, sama aja Dari agen,atau bahkan bisa lebih mahal, jika yang pesan tiket tidak teliti, atau asal klik, karna ada asuransi dan biaya re
8	Rizky Pranata	1	3/25/2025 15:39	Pesan bus Ponorogo Indah di terminal bungurasih, jadwal diaplikasi jam 15.00 tapi jadwal bus nya ternyata jam 15.30. Keluar terminal mau jam 16.00 an karena mas
9	Aziz Eka	1	3/29/2025 19:24	tidak sesuai dengan di app dapat bus nya .. dari mulai keberangkatan jam nya udah salah jam di app 19:25 WIB pas di agen 18:25 WIB fasilitas yg di dapatkan tertera
10	fajar rizki	1	3/25/2025 13:16	baru pertama kali menggunakan app ini...saya pesan untuk keberangkatan tgl 27 MRT 2025 dari Tangerang ke Jogja...saya sudah mengkonfirmasi Dari pihak agen ya
11	Alwin Mike	1	4/4/2025 1:12	Sangat tidak di rekomendasi untuk menggunakan aplikasi ini untuk pemesanan Bus. Untuk Refund aja tidak ada kejelasannya dan tidak ada pemberitahuan selanju

Gambar 3 Hasil Pengumpulan data

C. Preprocessing

Selanjutnya, peneliti melakukan pembersihan data dengan membuang kata yang tidak relevan, agar layak digunakan dalam tahapan analisis lebih lanjut. pada proses ini mencakup beberapa langkah utama, antara lain case folding, normalisasi, tokenisasi, filtering, stemming dan labelling. Case folding dilakukan dengan tujuan untuk menyamakan seluruh huruf menjadi huruf kecil guna menghindari perbedaan makna akibat variasi kapitalisasi. Normalisasi dilakukan untuk menstandarkan bentuk teks, misalnya dengan mengubah kata tidak baku menjadi bentuk yang sesuai dengan kaidah bahasa. Selanjutnya, tokenisasi diterapkan untuk memecah teks menjadi unit-unit kata yang lebih kecil. Setelah itu, filtering dilakukan dengan menghapus kata-kata yang memiliki tingkat relevansi rendah terhadap konteks analisis, seperti stopwords atau kata sambung. Proses stemming kemudian digunakan untuk mengembalikan setiap kata ke bentuk dasarnya agar struktur kata menjadi lebih sederhana dan konsisten. Tahapan terakhir adalah pelabelan, yaitu pemberian kategori sentimen pada masing-masing ulasan, yang diklasifikasikan ke dalam kelas positif atau negatif. Hasil dari preprocessing data disajikan pada table 1

Table 1 Preprocessing

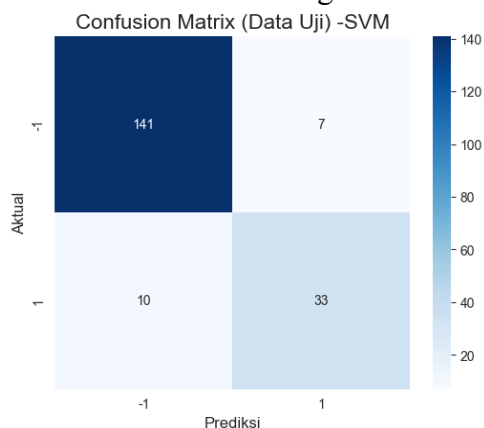
Langkah Preprocessing	Hasil
Content	Padahal baru mau coba pesan tiket lewat ini aplikasi dah seneng dpt voucher pengguna baru tapi jd kecewa krn selalu error saat mau checkout pembayaran. Perbaiki dulu aplikasinya jangan bikin nyesek di kesan awal sdh disuguhi ERROR.
Case Folding	padahal baru mau coba pesan tiket lewat ini aplikasi dah seneng dpt voucher pengguna baru tapi jd kecewa krn selalu error saat mau checkout pembayaran perbaiki dulu aplikasinya jangan bikin nyesek di kesan awal sdh disuguhi error
Normalisasi	padahal baru coba pesan tiket lewat aplikasi sudah senang dapat kupon pengguna baru tapi jadi kecewa karena selalu error saat checkout pembayaran perbaiki dahulu aplikasi jangan bikin nyesek kesan awal sudah disuguhi error
Tokenisasi	['padahal', 'baru', 'coba', 'pesan', 'tiket', 'lewat', 'aplikasi', 'sudah', 'senang', 'dapat', 'kupon', 'pengguna', 'baru', 'tapi', 'jadi', 'kecewa', 'karena', 'selalu', 'error', 'saat', 'checkout', 'pembayaran', 'perbaikan', 'dahulu', 'aplikasi', 'jangan', 'bikin', 'nyesek', 'kesan', 'awal', 'sudah', 'disuguhi', 'error']
Filtering	['coba', 'pesan', 'tiket', 'aplikasi', 'senang', 'kupon', 'pengguna', 'kecewa', 'error', 'checkout', 'pembayaran', 'perbaikan', 'aplikasi', 'bikin', 'nyesek', 'kesan', 'disuguhi', 'error']
Stemming	coba pesan tiket aplikasi senang kupon guna kecewa error checkout bayar baik aplikasi bikin nyesek kesan sugu error

Model SVM dilatih menggunakan data hasil transformasi TF-IDF pada data latih, kemudian diuji pada data uji untuk mengukur performa klasifikasi. Hasil prediksi menunjukkan bahwa model SVM mampu menangkap pola dari fitur-fitur yang diberikan, sebagaimana dapat dilihat dari bobot koefisien fitur yang dihasilkan oleh model. Selanjutnya, model Logistic Regression juga dilatih dan diuji pada data yang sama sebagai pembanding. Kedua model diimplementasikan menggunakan pustaka Scikit-Learn pada bahasa pemrograman Python dengan pendekatan supervised learning yang memanfaatkan data berlabel hasil pelabelan sebelumnya. Berdasarkan hasil evaluasi, model SVM menunjukkan akurasi yang lebih tinggi dengan nilai akurasi pada data uji sebesar 91,10%, sedangkan model Logistic Regression memperoleh akurasi 86,39% pada data uji. Hal ini mengindikasikan bahwa model SVM lebih efektif dalam mengklasifikasikan sentimen pada data ulasan yang digunakan. Secara keseluruhan, kedua model memberikan performa yang memadai, namun SVM dengan kernel linear lebih unggul dalam konteks penelitian ini..

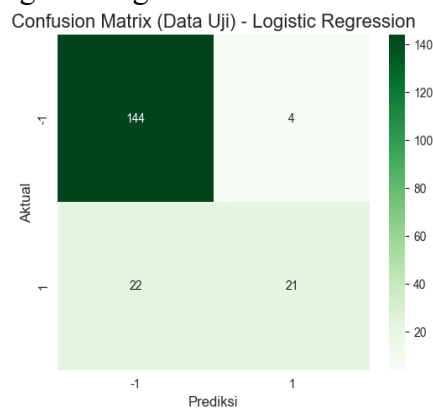
E. Evaluasi model klasifikasi

Berdasarkan hasil pengujian, model SVM dengan kernel linear menunjukkan performa klasifikasi yang unggul dibandingkan Logistic Regression. SVM menghasilkan nilai accuracy sebesar 91,10%, disertai dengan nilai presisi pada kelas negatif sebesar 93% dan pada kelas positif sebesar 82%. Adapun nilai recall pada kelas negatif tercatat sebesar 95%, sedangkan untuk kelas positif sebesar 77%, menghasilkan f1-score masing-masing sebesar 94% dan 80%. Dari confusion matrix, dapat dilihat bahwa model mampu mengklasifikasikan 141 data negatif dan 33 data positif secara benar dari total 191 data uji.

Sementara itu, model Logistic Regression memperoleh accuracy sebesar 86,39%, dengan precision untuk kelas negatif sebesar 87% dan kelas positif sebesar 84%. Namun, performa recall pada kelas positif cukup rendah, yaitu hanya 49%, meskipun kelas negatif mencapai 97%. Hal ini menyebabkan f1-score untuk kelas positif turun menjadi 62%, sementara kelas negatif tetap tinggi pada 92%. Berdasarkan confusion matrix, model Logistic Regression mengklasifikasikan 144 data negatif dan hanya 21 data positif secara benar, sedangkan 22 data positif diklasifikasikan salah sebagai negatif. Visualisasi hasil evaluasi model klasifikasi ditampilkan pada gambar 7 untuk model Support Vector Machine dan gambar 8 untuk model Logistic Regression



Gambar 7 Evaluasi Model SVM



Gambar 8 Evaluasi Model Logistic Regression

Untuk menguji apakah perbedaan performa antara model SVM dan Logistic Regression bersifat signifikan secara statistik, dilakukan uji paired t-test terhadap nilai akurasi yang diperoleh melalui skema 5-fold cross-validation. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan nilai t-statistic sebesar 10.113 dengan p-value sebesar 0.0005. Nilai p-value yang jauh lebih kecil dari batas signifikansi 0.05 mengindikasikan bahwa perbedaan performa antara kedua model signifikan secara statistik. Dengan demikian, model SVM terbukti tidak hanya unggul berdasarkan metrik evaluasi, tetapi juga secara statistik lebih efektif dalam menganalisis sentimen ulasan pengguna aplikasi RedBus.

IV. KESIMPULAN

Tujuan dari penelitian ini untuk mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi RedBus dengan membandingkan performa algoritma Logistic Regression dan Support Vector Machine (SVM). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa SVM dengan kernel linear unggul secara konsisten dengan akurasi sebesar 91,10% dan distribusi metrik evaluasi yang lebih seimbang antar kelas, dibandingkan Logistic Regression yang mencatatkan akurasi 86,39% namun mengalami penurunan performa pada kelas positif. Uji paired t-test menghasilkan nilai t-statistic sebesar 10,113 dengan p-value sebesar 0,0005. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan performa kedua model signifikan secara statistik. Dengan demikian, SVM dengan kernel linear direkomendasikan untuk implementasi sistem klasifikasi sentimen dalam konteks RedBus, khususnya untuk mendukung pemantauan opini pengguna dan respons layanan yang lebih cepat. Penerapan model ini berpotensi membantu RedBus dalam mengidentifikasi keluhan pengguna secara otomatis, meningkatkan efektivitas layanan pengguna. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada metode pelabelan leksikal, sehingga disarankan pada studi selanjutnya untuk menerapkan anotasi manual, mengevaluasi performa model berbasis BERT atau LSTM, serta mengintegrasikan pendekatan ensemble learning guna memperoleh hasil klasifikasi yang lebih optimal.

REFERENSI

- [1] D. Nazhifa, N. Husnina, D. E. Ratnawati, and B. Rahayudi, "Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi RedBus berdasarkan Ulasan di Google Play Store menggunakan Metode Naïve Bayes," 2023. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [2] B. Liu, *Web data mining: exploring hyperlinks, contents, and usage data*, vol. 1. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-19460-3>, 2011.
- [3] M. Fudhail Ferio Supeli and U. Nusa Mandiri, "Klasifikasi Sentimen Positif Dan Negatif Pada Aplikasi Vidio Dengan Algoritma K-Nearest Neighbor," *Journal Computer Science*, vol. 2, no. 1, 2023.
- [4] B. Ramadhani and R. R. Suryono, "Komparasi Algoritma Naïve Bayes dan Logistic Regression Untuk Analisis Sentimen Metaverse," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 8, no. 2, p. 714, Apr. 2024, doi: 10.30865/mib.v8i2.7458.
- [5] Irma Surya Kumala Idris, Yasin Aril Mustofa, and Irvan Abraham Salihi, "Analisis Sentimen Terhadap Penggunaan Aplikasi Shopee Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 5, pp. 32–35, Dec. 2023, doi: 10.1177/0165551510388123.
- [6] F. Rizal, A. Wijaya, and F. Hasyim, "Analisis Sentimen Masyarakat Indonesia Terhadap Aplikasi TikTok Menggunakan Algoritma Logistic Regression," *Journal homepage: AKIRATECH: Journal of Computer and Electrical Engineering*, vol. 1, no. 2, 2024, [Online]. Available: <https://journal.ajbnews.com/index.php/akiratech>
- [7] N. L. P. C. Savitri, R. A. Rahman, R. Venyutzky, and N. A. Rakhmawati, "Analisis Klasifikasi Sentimen Terhadap Sekolah Daring pada Twitter Menggunakan Supervised Machine Learning," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 7, no. 1, Apr. 2021, doi: 10.28932/jutisi.v7i1.3216.
- [8] O. I. Gifari, M. Adha, I. Rifky Hendrawan, F. Freddy, and S. Durrand, "Analisis Sentimen Review Film Menggunakan TF-IDF dan Support Vector Machine," *JIFOTECH (JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY)*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [9] 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>
- [10] E. R. Lidinillah, T. Rohana, and A. R. Juwita, "Analisis sentimen twitter terhadap steam menggunakan algoritma logistic regression dan support vector machine," *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 10, no. 2, pp. 154–164, Jul. 2023, doi: 10.37373/tekno.v10i2.440.

- [11] R. Puspita and A. Widodo, "Perbandingan Metode KNN, Decision Tree, dan Naïve Bayes Terhadap Analisis Sentimen Pengguna Layanan BPJS," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 5, no. 4, p. 646, Dec. 2021, doi: 10.32493/informatika.v5i4.7622.
- [12] D. Rudini, D. Gita Purnama, and A. Achmad Khan, "PENGUNAAN TEKNIK WEB SCRAPING DALAM APLIKASI PENGAMBILAN DATA DARI GOOGLE MAPS UNTUK MENUNJANG DIGITAL MARKETING," *Lentera: Multidisciplinary Studies*, vol. 2, no. 1, 2023, [Online]. Available: <https://lentera.publikasiku.id/index.php>
- [13] 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, Apr. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2835.
- [14] T. Ridwansyah, "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Implementasi Text Mining Terhadap Analisis Sentimen Masyarakat Dunia Di Twitter Terhadap Kota Medan Menggunakan K-Fold Cross Validation Dan Naïve Bayes Classifier," *Media Online*, vol. 2, no. 5, pp. 178–185, 2022, [Online]. Available: <https://djournals.com/klik>
- [15] T. Malik Iryana and P. Pandu Adikara, "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Mass Rapid Transit Jakarta Menggunakan Metode Naïve Bayes Dengan Normalisasi Kata," 2021. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [16] Aditya Quantano Surbakti, Regiolina Hayami, and Januar Al Amien, "Analisa Tanggapan Terhadap Psbb Di Indonesia Dengan Algoritma Decision Tree Pada Twitter," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 2, no. 2, pp. 91–97, Dec. 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i2.2851.
- [17] T. I. Saputra and R. Arianty, "IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA ANALISIS SENTIMEN KELUHAN PENGGUNA INDOSAT," *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, vol. 24, no. 3, pp. 191–198, 2019, doi: 10.35760/ik.2019.v24i3.2361.
- [18] B. Bayu Baskoro *et al.*, "Analisis Sentimen Pelanggan Hotel di Purwokerto Menggunakan Metode Random Forest dan TF-IDF (Studi Kasus: Ulasan Pelanggan Pada Situs TRIPADVISOR)," vol. 3, no. 2, pp. 21–029, doi: 10.20895/INISTA.V3I2.
- [19] S. Fachri and P. J. Ramdan, "Pemodelan Machine Learning : Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Kebijakan PPKM Menggunakan Data Twitter," 2022. [Online]. Available: <https://t.co/IEducGFuuJ>
- [20] M. Hafizh Mahendra, D. Triantoro Murdiansyah, and K. Muslim Lhaksana, "Dike : Jurnal Ilmu Multidisiplin Analisis Sentimen Tweet COVID-19 Menggunakan Metode K-Nearest Neighbors dengan Ekstraksi Fitur TF-IDF dan CountVectorizer," 2023.
- [21] E. W. Hary Candana, I. Gede, A. Gunadi, and D. G. H. Divayana, "PERBANDINGAN FUZZY TSUKAMOTO, MAMDANI DAN SUGENO DALAM PENENTUAN HARI BAIK PERNIKAHAN BERDASARKAN WARIGA MENGGUNAKAN CONFUSION MATRIX," *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK)*, vol. 6, no. 2, 2021.