

ANALISIS SENTIMEN DATA ULASAN PENGGUNA APLIKASI GOOGLE KELAS PADA GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES

Dalilah Nurwahidah¹, Gifthera Dwilestari², Nisa Dienwati Nuris³, Riri Narasati^{41,2,4}
Teknik Informatika, ²Sistem Informasi STMIK IKMI Cirebon
Jln.Perjuangan No. 10B Majasem, Kota Cirebon
nurwahidahdalilah58@gmail.com

ABSTRAK

Dalam era digital yang semakin berkembang, aplikasi Google Kelas telah menjadi salah satu platform utama untuk pembelajaran jarak jauh di Indonesia. Namun, pemahaman tentang sentimen pengguna terhadap aplikasi ini menjadi krusial dalam meningkatkan kualitas layanan Pendidikan online. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sentimen dari data ulasan pengguna Aplikasi Google Kelas di Indonesia yang tersedia di *Google Play Store*. Data yang digunakan dalam penelitian ini akan diperoleh dari ulasan pengguna Aplikasi Google Kelas yang telah dipublikasikan di *Google Play Store*. Data tersebut mencakup beragam aspek, seperti penilaian pengguna, komentar dan saran yang akan digunakan untuk analisis sentimen. Penelitian ini akan mengikuti beberapa tahapan. Tahap awal adalah pengumpulan data dari ulasan pengguna. Selanjutnya, data akan dibersihkan dan diproses untuk analisis *sentiment*. Metode *Naïve Bayes* digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen ulasan menjadi positif, negatif atau netral. Analisis sentimen melibatkan pemahaman lebih mendalam tentang persepsi pengguna terhadap aplikasi Google Kelas. Proses penelitian ini melibatkan pengolahan data, pelatihan model *Naïve Bayes*, evaluasi model dan analisis hasil. Data ulasan diproses untuk menghasilkan fitur-fitur yang relevan, dan kemudian model *Naïve Bayes* dilatih menggunakan data tersebut. Evaluasi model memastikan keakuratan analisis sentiment. Dengan menyelesaikan penelitian ini, diharapkan dapat memahami lebih baik bagaimana pengguna di Indonesia merasakan aplikasi Google Kelas. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil analisis sentimen pengguna aplikasi google kelas menghasilkan akurasi 82%, presisi 82%, *recall* 82% dan *F-1 Score* 81%. Dapat disimpulkan bahwa klasifikasi algoritma *naïve bayes* bisa digunakan untuk analisis sentimen aplikasi Google Kelas.

Kata kunci : Analisis Sentimen, Google Play Store, Naïve bayes, Google Kelas

1. PENDAHULUAN

Bidang Informatika telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa dekade terakhir, mengubah lanskap teknologi, bisnis, pendidikan dan berbagai aspek kehidupan. Revolusi digital telah meresap dalam hampir setiap aspek masyarakat, memperkenalkan perubahan yang signifikan dalam cara kita berkomunikasi, bekerja, belajar dan berinteraksi satu sama lain. Perkembangan pesat media sosial pada saat ini dapat dikaitkan dengan dampak positif dari kemajuan teknologi informasi. Media sosial menjadi salah satu platform informasi yang sangat diminati oleh masyarakat dan berfungsi sebagai sarana untuk berinteraksi secara daring. Kehadiran media sosial memberikan berbagai manfaat, termasuk sebagai wadah bagi masyarakat untuk menyampaikan pendapat, kritik, saran, dan berbagai ekspresi dengan bebas.[1] Informatika telah menjadi tulang punggung masyarakat berbasis teknologi, dan dampaknya semakin terasa dalam konteks aplikasi berbasis pengguna. Salah satu contohnya dari perubahan ini adalah aplikasi Google Kelas Di Indonesia, yang telah menjadi salah satu platform terkemuka dalam pendidikan daring. Dalam konteks ini penting untuk memahami bagaimana pengguna merasakan dan mengevaluasi aplikasi ini melalui data ulasan

pada *google play store*. Analisis sentiment dari ulasan pengguna dapat memberikan wawasan yang berharga tentang bagaimana aplikasi ini diadopsikan dinilai oleh masyarakat Indonesia.

Dalam konteks Informatika, permasalahan yang muncul adalah bagaimana menggali wawasan berharga dari data ulasan pengguna aplikasi seperti Google Kelas. Dengan pertumbuhan pesat aplikasi berbasis pengguna, muncul tantangan dalam mengelola dan memahami data yang dihasilkan oleh pengguna dalam jumlah besar. Permasalahan ini menjadi relevan karena evaluasi aplikasi seperti Google Kelas sangat penting untuk meningkatkan pengalaman pengguna, memahami kebutuhan pendidikan, dan meningkatkan kualitas layanan Pendidikan. Selain itu, penelitian ini juga relevan mengingat kurangnya penelitian terperinci dalam konteks aplikasi Pendidikan di Indonesia dan kurangnya pemahaman tentang bagaimana pengguna mengartikan dan merasakan pengalaman mereka dalam ulasan. Beberapa studi sebelumnya telah mengeksplorasi analisis sentimen dalam konteks ulasan pengguna aplikasi di berbagai bidang, termasuk aplikasi pendidikan. Di setiap aplikasi, juga terdapat rating dan ulasan pengguna mengenai pelayanan dan fitur-fitur yang diberikan. Ulasan tersebut bisa berupa saran, kritik, maupun keluhan. Hal tersebut menjadi

sangat bermanfaat dan membantu bagi pengguna lain yang akan menggunakan aplikasi tersebut [2] Terdapat beberapa penelitian yang membandingkan algoritma *Support Vector Machine* dan *Naïve Bayes*, algoritma *Support Vector Machine* memperoleh nilai akurasi yang lebih tinggi sebesar 81,22% sedangkan *Naïve Bayes* sebesar 74,37% [3] Hampir 50% dari pengguna internet bergantung pada rekomendasi *word-of mouth* (opini) sebelum membeli atau menggunakan suatu produk, termasuk opini-opini yang ada dalam sebuah forum [4]

Beberapa penelitian mungkin belum memerhitungkan konteks budaya Bahasa yang unik. Oleh karena itu, penelitian ini akan berusaha untuk mengisi kesenjangan dalam literature dengan fokus pada aplikasi Google Kelas di Indonesia. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis sentimen terhadap data ulasan pengguna aplikasi Google Kelas di Indonesia menggunakan metode *Naïve Bayes*. Analisis sentimen adalah bidang pengetahuan yang bermanfaat dalam mengkaji pandangan, perasaan, penilaian, sikap, dan emosi seseorang yang diekspresikan dalam bentuk tulisan.[5] Dalam penelitian sebelumnya, terungkap bahwa algoritma klasifikasi *Naïve Bayes* merupakan salah satu algoritma yang umum digunakan dalam bidang data mining dan text mining. Keunggulan dari algoritma ini terletak pada kemampuannya untuk menyesuaikan proses klasifikasi data sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan individu.[6] Akhir-akhir ini, *Naïve Bayes* banyak digunakan dalam teknik klasifikasi. Salah satu kelebihan dari *Naïve Bayes* adalah bahwa metode ini memerlukan jumlah data pelatihan yang relatif kecil untuk mengestimasi parameter yang dibutuhkan dalam klasifikasi, sehingga tingkat akurasi yang tinggi dapat dicapai dengan waktu komputasi yang lebih cepat. Metode ini dianggap sesuai untuk digunakan dalam analisis sentimen karena fungsinya sebagai metode klasifikasi dalam kategori positif dan negatif.[7] Penelitian ini akan mengidentifikasi sentimen positif dan negatif dalam ulasan pengguna dan mengkaji faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi sentimen tersebut. Signifikan penelitian ini terletak pada kemampuannya untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana aplikasi tersebut dapat ditingkatkan sesuai dengan umpan balik pengguna. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai pedoman untuk pengembangan aplikasi Pendidikan lainnya dan memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas Pendidikan di Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Text Mining

Text mining secara luas didefinisikan sebagai proses intensif pengetahuan di mana pengguna berinteraksi dengan koleksi dokumen dari waktu ke waktu menggunakan sejumlah alat analisis. Tujuannya adalah mengekstrak informasi yang bermanfaat dari sumber data tersebut dengan

mengidentifikasi dan mengeksplorasi pola menarik. Dalam konteks text mining, sumber data terdiri dari kumpulan dokumen, dan pola menarik ditemukan bukan di antara catatan formal database, melainkan dalam data tekstual yang tidak terstruktur. Oleh karena itu, text mining dan sistem penambangan data menunjukkan kesamaan arsitektur tingkat tinggi. Sebagai contoh, keduanya memerlukan rutinitas preprocessing, algoritma penemuan pola, dan elemen lapisan presentasi seperti alat visualisasi untuk meningkatkan penelusuran informasi yang diinginkan. [8] *Text Mining* bertujuan untuk mengekstrak informasi yang bernilai dari berbagai sumber data. Dengan demikian, sumber data yang dimanfaatkan dalam text mining adalah kumpulan dokumen yang memiliki format yang tidak terstruktur, melalui proses identifikasi dan pengeksplorasi pola yang menarik.[9]

2.2. Naïve Bayes

Naïve Bayes adalah metode yang tidak memiliki aturan dan menggunakan cabang matematika yang disebut teori probabilitas untuk mendapatkan peluang setinggi mungkin dengan melihat frekuensi atau jumlah kemunculan setiap klasifikasi dalam data pelatihan.[10]

2.3. Analisis Sentimen

Analisis sentimen merupakan proses untuk memahami dan mengolah data tekstual secara otomatis untuk mendapatkan informasi sentimen yang terkandung dalam suatu kalimat opini. Penelitian di bidang Analisis sentimen atau yang dikenal dengan *opinion mining* mulai marak dilakukan pada tahun 2002. Analisis sentimen digunakan untuk menilai suatu produk. *Opinion mining* bisa dianggap sebagai kombinasi antara text mining dan natural language processing. Konsep dasar dalam analisis sentimen adalah melakukan klasifikasi atau mengelompokkan teks, kalimat, atau pendapat yang dikemukakan dalam dokumen kedalam polaritas opini positif, negatif, atau netral.[11] Analisis sentimen adalah proses komputasi yang bertujuan untuk menyajikan informasi dari dataset yang bersifat tidak terstruktur. Proses ini melibatkan pemahaman, ekstraksi, dan pengolahan otomatis data teks untuk mendapatkan insight dari opini atau perilaku seseorang.[12]

2.4. Google Kelas

Google Kelas merupakan aplikasi yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran online, atau yang sering disebut sebagai kelas daring. Aplikasi ini memberikan kemudahan bagi dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan proses pembelajaran tanpa terikat oleh jarak dan waktu, sehingga dapat diakses kapan saja dan di mana saja. [13]

2.5. KDD

Knowledge Discovery in Database (KDD)

adalah suatu proses penemuan pengetahuan yang terjadi dalam suatu database. KDD menerapkan metode saintifik pada data mining, di mana inti dari proses tersebut adalah *Data Mining* (DM). DM melibatkan penggunaan algoritma untuk mengeksplorasi data, mengembangkan model, dan mengidentifikasi pola yang sebelumnya tidak diketahui.[14]

2.6. Stemming

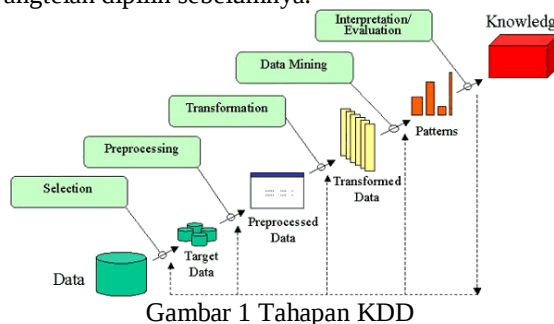
Stemming adalah suatu proses yang bertujuan untuk menemukan kata dasar dan menghapus semua imbuhan yang melekat pada suatu kata. Tujuan utama dari stemming adalah untuk menghilangkan kata-kata dengan pengejaan yang kurang tepat. Tiap bahasa memiliki algoritma stemming yang berbeda, dan proses ini juga bermanfaat untuk membuat data menjadi lebih seragam serta mengurangi variasi kata pada data latih.[6]

2.7. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan suatu teknik atau metode dalam pengolahan data yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kategori berdasarkan kriteria yang berbeda. Dengan melakukan klasifikasi pada data, dapat dievaluasi keakuratan data yang diperoleh. Dalam bidang data mining, permasalahan klasifikasi dapat mengidentifikasi akurasi prediksi dengan menggunakan berbagai teknik yang beragam. [15]

3. METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan adalah *Knowledge Discover in Database (KDD)* metode KDD ini merupakan cara untuk mengekstraksi data dalam mendapatkan informasi atau pola dari suatu data yang telah dipilih sebelumnya.



Gambar 1 Tahapan KDD

Pada penelitian ini, menggunakan tahapan KDD. Berikut penjelasan tahapan -tahapan KDD:

3.1. Data Selection

Langkah awal untuk mengumpulkan ulasan pengguna aplikasi Google Kelas yaitu melakukan *scrapping* pada *Google Play Store* menggunakan *python* untuk melakukan *scrapping* data secara otomatis dari situs web. Dan data yang diambil sebanyak 1000 ulasan.

3.2. Preprocessing

Pada penelitian ini berikut langkah-langkah praproses teks yang dilakukan agar data yang dianalisis lebih bersih dan relevan. Pertama tahapan *Cleaning* melibatkan penghapusan URL, penghapusan *mention*, penghapusan hashtag dan penghapusan karakter selain huruf dan spasi, dan langkah- langkah selanjutnya *case folding*, *tokenizing*, *stopword* dan *stemming*.

3.3. Transformasi

Pada penelitian ini tahap transformasi menggunakan TF-IDF digunakan untuk memberikan bobot pada frekuensi tersebut dengan menggunakan skema pembobotan TF-IDF. Pentingnya pembobotan TF-IDF adalah untuk meningkatkan nilai bobot pada fitur yang mungkin jarang muncul tetapi memiliki signifikansi tinggi untuk suatu kelas. Dengan kata lain, ini membantu dalam mengidentifikasi kata-kata yang unik dan potensial untuk memberikan informasi lebih rinci terkait suatu kelas, sehingga dapat meningkatkan kinerja model.

3.4. Data Mining

Proses penggunaan algoritma dimulai setelah data telah dipersiapkan dan dibobotkan, implementasi *Naïve bayes* dijalankan menggunakan *library scikit-learn*. Setelah selesai proses pelatihan dan pengujian *Naïve Bayes* selesai, dan memiliki model yang dapat digunakan untuk melakukan analisis pada ulasan pengguna.

3.5. Evaluation

Pada tahap evaluasi, menggunakan metrik evaluasi yaitu *confusion matrix*, yang berguna untuk mengevaluasi kinerja model *Naïve Bayes*. Matriks ini mencakup nilai akurasi, presisi, *recall* dan *f-1 score* memberikan gambaran menyeluruh tentang seberapa baik model dapat mengklasifikasikan sentimen ulasandengan benar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

[illegible]

Gambar 2 Data Hasil Scrapping

Penelitian ini menggunakan teknik web *scraping* dengan memanfaatkan library '*google-play-scraper*' dalam bahasa pemrograman *Python*, dieksekusi di dalam *Google Colab*. Data yang

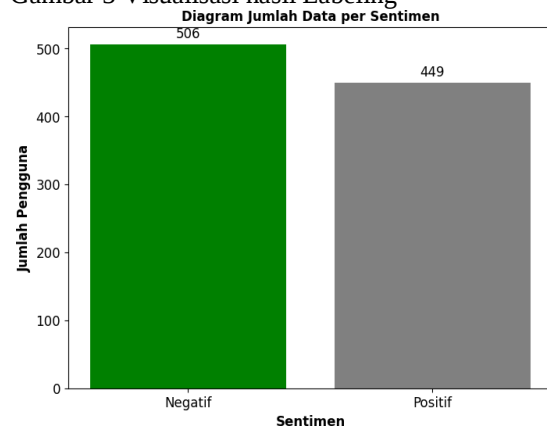
diambil mencakup informasi seperti nama pengguna, waktu penulisan ulasan, skor/rating, dan isi ulasan. Sebanyak 1000 ulasan teratas diambil, diurutkan berdasarkan data ulasan terbaru.

4.1. Labeling

Dalam proses ini, dilakukan penentuan label sentimen pada setiap data berdasarkan skor yang terdapat dalam kolom 'score'. Skor kurang dari 3 dikategorikan sebagai sentimen 'Negatif', sementara skor 4 dan 5 dianggap sebagai sentimen 'Positif'.

Berikut gambar visualisasi data setelah pelabelan :

Gambar 3 Visualisasi hasil Labeling



4.2. Data Cleaning

Pertama tahapan *Cleaning* melibatkan penghapusan URL, penghapusan mention, penghapusan hashtag dan penghapusan karakter selain huruf dan spasi. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa fokus analisis hanya pada teks yang bermakna.

```
# Cleaning data
df['content'] = df['content'].apply(lambda x: re.sub(r'http://', '', x)) # Menghapus URL
df['content'] = df['content'].apply(lambda x: re.sub(r'@A-Za-z0-9_', '', x)) # Menghapus mention
df['content'] = df['content'].apply(lambda x: re.sub(r'#', '', x)) # Menghapus hashtag
df['content'] = df['content'].apply(lambda x: re.sub(r'[^a-zA-Z\s]', '', x)) # Menghapus karakter selain huruf dan spasi
```

Gambar 4 Proses Cleaning

Data Berikut gambar hasil cleaning :

```
content
keren
aku bisa membuat materi dan tugas tapi ga lag
yak ok
ini sangat berguna sekali untuk tugas sekolah dan bagus sekali untuk belajar
baguss
baguss banget
gold
johannagtiona
pengen belajar
matap ini sangat bagus
aplikasi ini bagus
good
apk ny bagus
aku suka banget sama aplikasinya bagus dn buat saya menjadi pintar main hp dan pintar main gamehuwuu
gk ada sensai baru lah
baguss
apk ny bagus
```

Gambar 5 Hasil Cleaning

4.3. Case Folding

Case folding adalah proses dalam pemrosesan teks yang melibatkan konversi semua karakter huruf menjadi bentuk yang seragam, umumnya dengan mengubah semua huruf menjadi huruf kecil (*lowercase*).

Tabel 1 Hasil Case Folding

Input Proses	Output Proses
Selalu ada bug	selalu ada bug
Bagus buat belajar	bagus buat belajar

4.4. Tokenizing

Tokenisasi adalah proses pemisahan sebuah teks menjadi unit-unit yang lebih kecil yang disebut dengan "token". Token bisa berupa kata, frasa, atau simbol tertentu dalam sebuah kalimat.

Gambar 5. Hasil Tokenizing

4.5. Stopword Removal

Stopword removal adalah proses dalam pemrosesan teks yang melibatkan penghapusan kata-kata umum yang cenderung tidak memberikan kontribusi signifikan pada pemahaman konten teks.

Tabel 2. Hasil Stopword Removal

Input Proses	Output Proses
aplikasi nya sangat bagus dan berguna	aplikasi bagus guna
maaf tapi saya kecewa	maaf kecewa

4.6. Stemming

Stemming adalah proses dalam pemrosesan teks yang melibatkan pemangkasan atau penghapusan akhiran kata untuk menghasilkan kata dasar atau bentuk kata yang lebih umum.

Tabel 3. Hasil Stemming

Input Proses	Output Proses
google classrom ini sangat bagus dan dapatjuga membantu ku saatujian	google classroom bagus bantu ujian
sangat membatu	bantu

4.7. Splitting Data

Peneliti menjalankan eksperimen dengan melakukan pembagian dataset berdasarkan rasio tertentu. Peneliti memilih rasio 0.2 karena ingin mengalokasikan 80% dari dataset untuk data latih dan 20% untuk data uji.

4.8. Transformasi

Pada tahap transformasi yaitu proses mengubah atau memanipulasi data ke dalam bentuk yang lebih sesuai atau berguna untuk analisis atau pemodelan. Tujuan dari transformasi data adalah untuk meningkatkan kualitas dan relevansi data, mengatasi

ketidakseimbangan, atau mempersiapkan data untuk pemodelan statistik atau pembelajaran mesin.

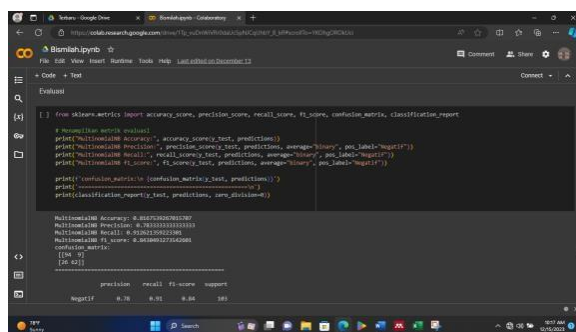
4.9. Data Mining

Dalam penelitian aplikasi google kelas peneliti menggunakan metode data mining, khususnya *Naïve bayes*, untuk melakukan klasifikasi sentimen berdasarkan fitur-fitur seperti penggunaan kata-kata tertentu dan kalimat positif atau negatif. Dengan memanfaatkan teorema bayes algoritma ini mengestimasi probabilitas setiap kelas sentimen untuk mengklasifikasikan ulasan. Pertama, kita mengimpor kelas *MultinomialNB* dari *scikit-learn*. Selanjutnya, kita inisialisasi model *Naïve Bayes* dengan membuat instance dari kelas tersebut. Model ini nantinya akan digunakan untuk melatih dan membuat prediksi pada data teks. Langkah berikutnya adalah melatih model dengan menggunakan metode fit, di mana kita memberikan data latih yang telah diubah menjadi vektor TF-IDF sebagai *fitur input* (*X_train_tfidf*) dan label yang sesuai (*y_train*). Proses pelatihan ini memungkinkan model untuk memahami pola dan hubungan antara fitur dan label dalam data latih. Setelah melatih model, kita dapat menggunakannya untuk membuat prediksi pada data uji

4.10. Evaluation

Dalam tahap evaluasi model *Naïve bayes* di Google Colab, dilibatkan confusion matrix sebagai metrik utama. Proses nya dimulai dengan menghasilkan

Prediksi model dan membandingkannya dengan label sebenarnya. Confusion matrix memberikan gambaran tentang true positive, true negative, false positif dan false negative. Hasil akurasi 82%, presisi 82% recall 82% dan F-1 score 81%



Gambar 6 Hasil Evaluasi

4.11. Penerapan *Naïve Bayes*

Dalam penelitian ini, dilakukan penerapan algoritma *Naïve Bayes* untuk analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi Google Kelas. Langkah awal mencakup pengumpulan data dengan teknik *web scraping*, menghasilkan 1000 ulasan dari *Google Play Store*. Selanjutnya, dilakukan tahap *preprocessing* untuk membersihkan dan

mempersiapkan data, termasuk penghapusan *URL*, *mention*, *hashtag*, dan pembagian teks menjadi token. Proses ini penting agar data lebih terstruktur dan siap untuk analisis sentimen. Pelabelan data dilakukan dengan memberikan skor sentimen pada setiap ulasan, baik secara manual maupun otomatis menggunakan algoritma analisis sentimen. Setelah itu, dataset dibagi menjadi data pelatihan dan data pengujian dengan perbandingan 80:20. Tahap transformasi data melibatkan penggunaan TF-IDF untuk memberikan bobot pada fitur kata, meningkatkan kinerja model dengan mengidentifikasi kata-kata yang unik. Proses data mining menggunakan algoritma *Naïve Bayes* diimplementasikan dengan library *scikit-learn*. Evaluasi model dilakukan menggunakan confusion matrix, yang menghasilkan akurasi sebesar 82%, presisi 82%, *recall* 82%, dan *f-1 score* 81%. Kesimpulannya, model *Naïve Bayes* secara keseluruhan memberikan hasil evaluasi yang baik dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi Google Kelas, dengan akurasi yang memadai dan keseimbangan antara presisi dan recall.

4.12. Implementasi Model (Uji Model)

Secara keseluruhan, implementasi model menggunakan algoritma *Naïve Bayes* untuk memprediksi ulasan data baru pada aplikasi Google Kelas melibatkan proses pembuatan, pelatihan, dan uji coba model. Model dilatih menggunakan dataset latih untuk mengenali pola sentimen dari ulasan pengguna. Setelah dilatih, model disimpan menggunakan library *joblib* untuk kemudahan penggunaan kembali. Uji coba dilakukan dengan 200 data uji baru, yang belum pernah dilihat oleh model sebelumnya. Hasil pengujian menunjukkan mayoritas ulasan cenderung negatif (113 ulasan) dibandingkan dengan ulasan positif (87 ulasan). Hal ini mengindikasikan adanya potensi perbaikan pada aplikasi Google Kelas, khususnya pada aspek-aspek yang menjadi penyebab ulasan negatif. Evaluasi lebih lanjut dan tindakan perbaikan pada area tersebut dapat meningkatkan kualitas dan kepuasan pengguna secara keseluruhan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *Naïve Bayes* berhasil diterapkan pada analisis sentimen ulasan aplikasi Google Kelas dengan akurasi yang tinggi, yaitu 92% pada data latih dan 82% pada data uji. Meskipun demikian, tantangan dalam generalisasi muncul dengan adanya penurunan akurasi pada data uji. Evaluasi model *Naïve Bayes* pada klasifikasi ulasan juga memberikan hasil yang baik, dengan akurasi, presisi, *recall*, dan *f1-score* masing-masing mencapai 82%, 82%, 82%, dan 81%. Peningkatan performa model yang kurang seimbang menjadi faktor penyebab variasi nilai-nilai tersebut. Dari hasil implementasi model dengan 200 data uji,

model dapat mengklasifikasikan seluruh review aplikasi Google Kelas dengan 87 review dikategorikan sebagai sentimen positif dan 113 review sebagai sentimen negatif. Saran untuk penelitian selanjutnya meliputi perlunya menerapkan teknik validasi silang (cross-validation) untuk memastikan distribusi yang setara antara kelas positif dan negatif dalam setiap lipatan dataset. Selain itu, disarankan untuk menjajaki metode lain seperti SVM, Random Forest, RNN, atau Logistic Regression sebagai alternatif dalam klasifikasi sentimen dan melakukan perbandingan hasilnya dengan Naïve Bayes. Fine-tuning parameter model Naïve Bayes juga merupakan langkah yang dapat diambil untuk mencari konfigurasi yang lebih optimal, seperti mengatur parameter *smoothing*. Keseluruhan, upaya untuk meningkatkan generalisasi model dan eksplorasi metode alternatif dapat memperkuat kehandalan analisis sentimen terhadap ulasan aplikasi Google Kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. L. P. M. Putu, Ahmad Zuli Amrullah, and Ismarmiaty, "Analisis sentimen dan pemodelan topik pariwisata lombok menggunakan algoritma naive bayes dan latent dirichlet allocation," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 123–131, 2021, doi:10.29207/resti.v5i1.2587.
- [2] M. Suhendra, W. Swastika, and M. Subianto, "Analisis sentimen pada ulasan aplikasi video conference menggunakan naive bayes," *Sainsbertek J. Ilm. Sains Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.33479/sb.v2i1.145.
- [3] N. Herlinawati, Y. Yuliani, S. Faizah, W. Gata, and S. Samudi, "Analisis Sentimen Zoom Cloud Meetings di Play Store Menggunakan Naïve Bayes dan Support Vector Machine," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, no. 2, p. 293, 2020, doi:10.24114/cess.v5i2.18186.
- [4] W. W. Kamal, "Analisis Sentimen Ulasan Produk Skincare Menggunakan Metode Support Vector Machine (Studi Kasus: Forum Female Daily)," p. 65, 2021.
- [5] A. Guswandri, R. P. Cahyono, S. I. Akutansi, and T. Komputer, "Penerapan sentimen analisis menggunakan metode naive bayes dan svm," *Ilmudata.org*, vol. 2, no. 12, pp. 2022–2023, 2022.
- [6] R. L. Atimi and E. E. Pratama, "Implementasi Model Klasifikasi Sentimen Pada Review Produk Lazada Indonesia," *J. Sains dan Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 88–96, 2022, doi: 10.34128/jsi.v8i1.419.
- [7] M. Arvyantomo and N. Ratama, "Analisis sentimen masyarakat indonesia terhadap invasi russia di Ukraina menggunakan metode naive bayes pada media sosial facebook," *Log. J. Ilmu Komput* vol. 1, no. 4, pp. 705–717, 2023, [Online]. Available: <https://www.journal.mediapublikasi.id/index.php/logic/article/view/2142>
- [8] I. D. Kurniati et al., *Buku Ajar Text Mining*. 2015.
- [9] K. Anwar, "Analisa sentimen Pengguna instagram di Indonesia pada review smartphone menggunakan naive bayes," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 148–155, 2022, doi:10.30865/klik.v2i4.315.
- [10] M. K. Khoirul Insan, U. Hayati, and O. Nurdiawan, "Analisis sentimen aplikasi brimo pada ulasan pengguna di google play menggunakan algoritma naive bayes," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 478–483, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6373.
- [11] E. Budianita, E. P. Cynthia, A. Pranata, and D. Abimanyu, "Pendekatan berbasis Machine Learning dan Leksikal Pada Analisis Sentimen," *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.*, pp. 99–104, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/19137>
- [12] N. Agustina, D. H. Citra, W. Purnama, C. Nisa, and A. R. Kurnia, "Implementasi algoritma naive bayes untuk analisis sentimen ulasan shopee pada google play store," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 47–54, 2022, doi: 10.57152/malcom.v2i1.195.
- [13] R. U. Rangkuti, "Penggunaan Aplikasi Google Classroom Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Blended Learning Pada Mahasiswa Teknologi" vol. 3, no. 1996, pp. 888–893, 2019, [Online]. Available: <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/37336>
- [14] M. D. Hendriyanto, A. A. Ridha, and U. Enri, "Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Mola Pada Google Play Store Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.31539/intecom.v5i1.3708.
- [15] K. Akmal, A. Faqih, and F. Dikananda, "Perbandingan metode algoritma naive bayes dan K-Nearest neighbors untuk klasifikasi penyakit stroke," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 470–477, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6367.