Jurnal ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer
Volume. 6 Nomor. 1 Maret 2026
e-ISSN: 2827-7953; p-ISSN: 2827-8135, Hal. 659-670
DOI: https://doi.org/10.55606/juisik.v6i1.2160
Tersedia: https://journal.sinov.id/index.php/juisik

Perbandingan Kinerja *Support Vector Machine* dan *Neural Network* dalam Klasifikasi Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi *AppSheet*

Ardiansyah[1*], Rudi Kurniawan, M.T. [2], Irfan Ali, M.Kom[3]
[1]Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, STMIK IKMI Cirebon, Indonesia
[2-3]STMIK IKMI Cirebon, Indonesia
**Penulis Korespondensi: badakberenang212@gmail.com*

Abstract. *User reviews on digital platforms such as Google Play Store provide valuable information regarding user perceptions and experiences toward mobile applications. However, the large volume of reviews makes manual analysis inefficient. Sentiment analysis is widely used to automatically extract opinions from textual data. This study aims to compare the performance of Support Vector Machine (SVM) and Neural Network algorithms in classifying sentiment from AppSheet user reviews. The research employed a quantitative experimental approach using 1,000 user reviews collected through web scraping. The data were processed through several preprocessing stages including cleaning, case folding, tokenization, stopword removal, normalization, and stemming. Sentiment labeling was conducted using a lexicon-based approach with the Indonesian Sentiment Lexicon (InSet). Feature extraction was performed using TF-IDF Vectorizer, producing 1,277 features. The dataset was divided into training data (80%) and testing data (20%). Model performance was evaluated using accuracy, precision, recall, and F1-score. The results indicate that the SVM model achieved an accuracy of 86%, while the Neural Network model achieved 89%. These findings demonstrate that Neural Network performs better in capturing non-linear sentiment patterns in Indonesian-language review data. The study concludes that the integration of lexicon-based labeling and machine learning methods can effectively improve sentiment classification performance.*

Keywords: *Lexicon-Based; Neural Network; Sentiment Analysis; Support Vector Machine; TF-IDF*

Abstrak. Ulasan pengguna pada platform digital seperti Google Play Store menjadi sumber informasi penting dalam memahami pengalaman dan persepsi pengguna terhadap suatu aplikasi. Namun, jumlah ulasan yang sangat besar membuat proses analisis secara manual menjadi tidak efisien. Oleh karena itu, analisis sentimen digunakan untuk mengekstraksi opini pengguna secara otomatis dari data teks. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma Support Vector Machine (SVM) dan Neural Network dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi AppSheet. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan dataset sebanyak 1.000 ulasan pengguna yang diperoleh melalui proses web scraping. Data diproses melalui tahapan pra-pemrosesan teks meliputi cleaning, case folding, tokenisasi, stopword removal, normalisasi, dan stemming. Pelabelan sentimen dilakukan menggunakan metode lexicon-based dengan kamus sentimen bahasa Indonesia (InSet). Ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF Vectorizer yang menghasilkan 1.277 fitur. Dataset dibagi menjadi data latih (80%) dan data uji (20%). Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik accuracy, precision, recall, dan F1-score. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SVM memperoleh akurasi sebesar 86%, sedangkan Neural Network memperoleh akurasi sebesar 89%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Neural Network lebih efektif dalam menangani pola sentimen non-linear pada ulasan berbahasa Indonesia.

Kata kunci*:* Analisis Sentimen; Berbasis Leksikon; Jaringan Saraf; Mesin Vektor Pendukung; TF-IDF

1. LATAR BELAKANG

Pertumbuhan ekosistem aplikasi digital dalam beberapa tahun terakhir telah mendorong meningkatnya interaksi pengguna melalui ulasan pada berbagai platform, termasuk Google Play Store. Ulasan pengguna kini menjadi sumber data penting untuk memahami persepsi, pengalaman, dan tingkat kepuasan pengguna terhadap suatu aplikasi. Dalam konteks ini, (Lopez & Kalita 2022) analisis sentimen berkembang menjadi pendekatan utama untuk mengekstraksi informasi bermakna dari teks ulasan. Kajian terbaru menunjukkan bahwa metode klasifikasi sentimen mengalami perkembangan signifikan, mulai dari machine learning

Naskah Masuk: 20 Januari 2026; Revisi: 20 Februari 2026; Diterima: 23 Maret 2026; Terbit: 30 Maret 2026

konvensional hingga pendekatan *deep learning* yang lebih kompleks (Lopez & Kalita, 2022) Pergeseran tersebut didorong oleh kebutuhan representasi bahasa yang lebih kaya dan kontekstual, terutama dalam menghadapi tantangan seperti ambiguitas makna, variasi bahasa informal, serta ketidakkonsistenan struktur kalimat dalam ulasan pengguna.

Analisis sentimen pada ulasan aplikasi *mobile* memiliki nilai strategis karena tidak hanya merepresentasikan reaksi emosional pengguna, tetapi juga memuat informasi fungsional terkait kualitas sistem, performa, dan pengalaman penggunaan aplikasi. Penelitian menunjukkan bahwa ulasan aplikasi sering kali mencerminkan dimensi penting dalam *user experience,* seperti kemudahan penggunaan, kejelasan navigasi, serta responsivitas fitur (Çaylak & Özyer, 2024). Sentimen pengguna juga berperan sebagai indikator evaluasi kualitas perangkat lunak dan menjadi bagian penting dalam pengambilan keputusan pengembangan sistem berbasis data (Ashbaugh & Zhang, 2024; Fajri & Muskhir, 2025; Pandra & Putra, 2025).

Dalam ranah rekayasa perangkat lunak, analisis sentimen digunakan untuk mendeteksi isu usability, mengidentifikasi permasalahan teknis, serta memahami tren kepuasan pengguna secara otomatis (Ashbaugh & Zhang, 2024). Pemanfaatan analisis sentimen memungkinkan pengembang memperoleh wawasan yang tidak selalu terdeteksi melalui proses pengujian formal. Oleh karena itu, pendekatan berbasis data dari ulasan pengguna menjadi komponen penting dalam siklus peningkatan kualitas aplikasi.

Dalam konteks bahasa Indonesia, tantangan analisis sentimen menjadi lebih kompleks karena adanya penggunaan bahasa informal, singkatan, serta fenomena campuran bahasa *(code-mixing).* Penelitian menunjukkan bahwa model berbasis transformer seperti *BERT* memberikan performa tinggi dalam memahami konteks bahasa Indonesia, namun membutuhkan sumber daya komputasi yang lebih besar (Lin & Huang, 2023). Di sisi lain, metode machine learning konvensional seperti *Support Vector Machine* (SVM) dan *Neural Network* tetap relevan karena lebih ringan secara komputasi, lebih mudah diimplementasikan, serta memiliki tingkat interpretabilitas yang lebih baik (Aftab et al., 2022; Rosdiana et al., 2026).

Meskipun pendekatan *deep learning* menunjukkan performa unggul dalam berbagai penelitian, metode konvensional masih banyak digunakan dalam penelitian komparatif karena efisiensi dan kestabilannya dalam menangani data berdimensi tinggi (Man et al., 2022). Hal ini menjadi relevan dalam konteks aplikasi *AppSheet*, sebuah *platform no-code* yang digunakan oleh berbagai kalangan pengguna. Dengan meningkatnya jumlah pengguna *AppSheet*, ulasan publik terhadap platform ini juga semakin bertambah, sehingga analisis sentimen dapat

memberikan gambaran objektif mengenai kualitas dan pengalaman penggunaan berdasarkan perspektif pengguna.

Berdasarkan urgensi ilmiah dan praktis tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan kinerja algoritma SVM dan *Neural Network* dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna *AppSheet.* Perbandingan kedua algoritma ini penting mengingat SVM dikenal efektif dalam klasifikasi data berdimensi tinggi, sedangkan *Neural Network* lebih adaptif dalam menangkap pola hubungan non-linear. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam literatur analisis sentimen berbahasa Indonesia sekaligus memberikan manfaat praktis bagi pengembang aplikasi dalam memahami persepsi pengguna secara lebih komprehensif (Sholiha et al., 2025).

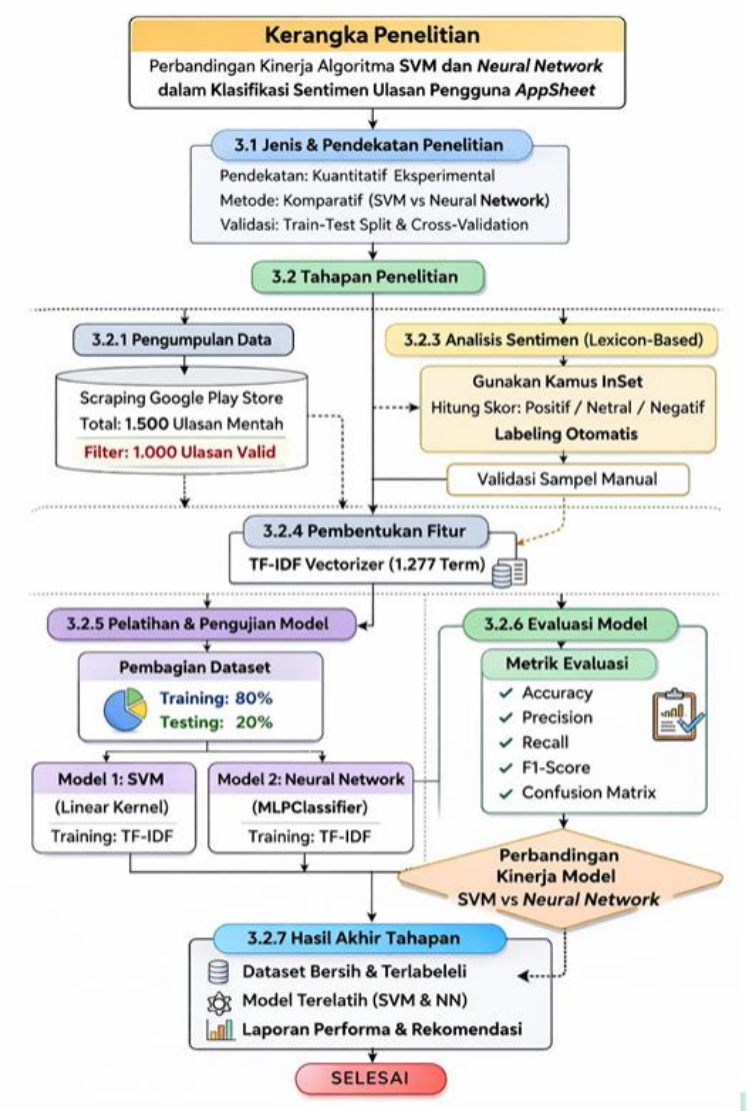
2. KAJIAN TEORITIS

Kerangka teoretis penelitian merupakan landasan konseptual yang menjelaskan hubungan antar variabel, pendekatan, serta tahapan penelitian berdasarkan teori dan hasil penelitian terdahulu yang relevan. Kerangka ini disusun untuk memberikan gambaran sistematis mengenai alur pemikiran penelitian, mulai dari proses pengumpulan data, penerapan metode analisis sentimen berbasis leksikon, hingga implementasi algoritma *machine learning* dalam proses klasifikasi dan evaluasi model.

Dalam penelitian ini, kerangka teoretis dibangun berdasarkan integrasi tiga komponen utama, yaitu: (1) pendekatan *text mining* dan natural *language processing* (NLP), (2) metode pelabelan sentimen berbasis *Lexicon-Based* menggunakan kamus InSet, serta (3) algoritma *supervised learning* yang terdiri dari *Support Vector Machine* (SVM) dan *Neural Network (MLPClassifier).* Ketiga komponen tersebut saling terhubung dalam satu alur penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan model klasifikasi sentimen yang optimal pada ulasan pengguna aplikasi *AppSheet.*

Secara konseptual, penelitian ini dimulai dari data ulasan pengguna sebagai sumber informasi utama. Data tersebut kemudian melalui tahapan pra-pemrosesan untuk mengurangi *noise* dan menstandarkan struktur teks. Selanjutnya dilakukan pelabelan sentimen menggunakan pendekatan leksikon sebagai dasar pembentukan *dataset* terawasi *(supervised dataset)*. *Dataset* terlabeli tersebut kemudian diubah ke dalam representasi numerik menggunakan metode TF-IDF sebelum diproses oleh algoritma SVM dan *Neural Network.* Tahap akhir adalah evaluasi dan perbandingan kinerja kedua algoritma untuk menentukan model terbaik berdasarkan metrik klasifikasi.

Dengan demikian, kerangka teoretis penelitian ini tidak hanya menggambarkan alur proses teknis, tetapi juga menunjukkan keterkaitan antara teori NLP, pendekatan leksikon, dan metode *machine learning* dalam konteks analisis sentimen berbahasa Indonesia.



Gambar 2. 1 Kerangka Teoretis Penelitian

Gambar 2. 1 Kerangka Teoretis menunjukkan kerangka teoretis penelitian yang menggambarkan hubungan konseptual antara data ulasan pengguna, pendekatan analisis sentimen, serta penerapan algoritma *machine learning* dalam proses klasifikasi.

Pada bagian awal, ulasan pengguna aplikasi *AppSheet* berperan sebagai sumber data utama yang merepresentasikan opini dan pengalaman pengguna. Data tersebut dipandang sebagai teks tidak terstruktur (*unstructured text*) yang memerlukan proses *text mining* dan Natural *Language Processing* (NLP) agar dapat dianalisis secara sistematis.

Tahap berikutnya adalah *pra-pemrosesan teks*, yang secara teoretis bertujuan untuk mengurangi *noise* dan meningkatkan kualitas representasi bahasa. Proses ini didasarkan pada

teori *text preprocessing* dalam NLP yang menekankan pentingnya normalisasi teks sebelum dilakukan ekstraksi fitur dan klasifikasi.

Selanjutnya, dilakukan pelabelan sentimen menggunakan metode *Lexicon-Based* dengan memanfaatkan kamus *InSet.* Secara konseptual, pendekatan ini termasuk dalam metode *rule-based sentiment analysis* yang menentukan polaritas berdasarkan skor leksikal kata. Tahap ini menghasilkan *dataset terlabeli* (positif, netral, negatif) yang kemudian digunakan dalam pendekatan *supervised learning.*

Dataset yang telah terlabeli kemudian melalui tahap pembentukan fitur menggunakan TF-IDF. Secara teoretis, TF-IDF berfungsi sebagai teknik representasi vektor yang mengubah teks menjadi bentuk numerik dengan mempertimbangkan frekuensi kemunculan kata dan tingkat kepentingannya dalam korpus. Representasi ini memungkinkan algoritma *machine learning* memproses data teks dalam bentuk matematis.

Tahap inti dalam kerangka teoretis ini adalah penerapan dua algoritma *supervised learning*, yaitu *Support Vector Machine* (SVM) *dan Neural Network (MLPClassifier)***.** SVM secara konseptual bekerja dengan mencari hyperplane pemisah optimal pada ruang fitur berdimensi tinggi, sedangkan Neural Network mempelajari pola non-linear melalui pembaruan bobot berbasis *backpropagation.* Kedua algoritma ini dipilih karena mewakili pendekatan klasifikasi linear dan non-linear.

Tahap akhir dalam kerangka teoretis adalah evaluasi dan perbandingan kinerja model menggunakan metrik klasifikasi seperti *accuracy, precision, recall*, dan *F1-score*. Evaluasi ini bertujuan untuk menentukan model yang paling optimal dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna.

Secara keseluruhan, kerangka teoretis tersebut menggambarkan integrasi antara pendekatan linguistik berbasis leksikon dan pendekatan statistik berbasis *machine learning* dalam satu alur konseptual yang sistematis. Integrasi ini menjadi dasar dalam menjawab rumusan masalah serta mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan pada Bab I.

3. METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan tujuan untuk membandingkan kinerja dua algoritma machine learning, yaitu *Support Vector Machine (SVM)* dan *Neural Network (MLPClassifier)* dalam melakukan klasifikasi sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi *AppSheet*. Pendekatan eksperimen digunakan untuk menguji

performa kedua algoritma berdasarkan metrik evaluasi klasifikasi seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score.*

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian komparatif, karena berfokus pada perbandingan performa dua model klasifikasi yang berbeda karakteristik, yaitu model linear dan model non-linear. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai algoritma yang lebih optimal dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi berbasis teks berbahasa Indonesia.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa ulasan pengguna aplikasi *AppSheet* yang diperoleh dari platform ***Google Play Store***. Proses pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik *web scraping* untuk mengekstraksi teks ulasan pengguna secara otomatis.

Sebanyak 1.500 ulasan pengguna berhasil dikumpulkan pada tahap awal pengambilan data. Setelah dilakukan proses penyaringan data untuk menghapus duplikasi, teks kosong, serta ulasan yang tidak relevan, diperoleh sebanyak 1.000 ulasan valid yang digunakan sebagai dataset penelitian.

Dataset tersebut kemudian digunakan sebagai sumber data utama dalam proses analisis sentimen dan klasifikasi menggunakan algoritma machine learning.

Pra-Pemrosesan Teks

Sebelum dilakukan proses klasifikasi, data ulasan pengguna terlebih dahulu melalui tahap *pra-pemrosesan teks (text preprocessing)***.** Tahapan ini bertujuan untuk membersihkan data teks dari elemen yang tidak relevan serta menstandarkan struktur bahasa agar lebih mudah diproses oleh algoritma *machine learning.*

Tahapan *preprocessing* yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

Data Cleaning

Menghapus karakter yang tidak diperlukan seperti URL, angka, simbol, emoji, serta tanda baca berlebih.

Case Folding

Mengubah seluruh huruf dalam teks menjadi huruf kecil *(lowercase)* untuk menghindari perbedaan representasi kata akibat penggunaan huruf kapital.

Tokenisasi

Memecah teks ulasan menjadi unit-unit kata *(token)* sehingga teks dapat dianalisis dalam bentuk elemen yang lebih kecil.

StopwordRemoval

Menghapus kata-kata umum yang tidak memiliki kontribusi signifikan terhadap makna sentimen, seperti kata “dan”, “yang”, “di”, dan “ke”.

Normalisasi Kata

Mengubah kata tidak baku atau singkatan menjadi bentuk kata baku untuk meningkatkan konsistensi bahasa dalam dataset.

Stemming

Mengubah kata berimbuhan menjadi bentuk dasar (*root word*) agar variasi morfologi kata dapat direduksi.

Melalui tahapan *preprocessing* ini, teks ulasan pengguna menjadi lebih bersih dan terstruktur sehingga dapat meningkatkan kualitas proses ekstraksi fitur dan klasifikasi.

Pelabelan Sentimen

Setelah proses *preprocessing* selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah *pelabelan sentimen* terhadap setiap ulasan pengguna. Pada penelitian ini digunakan pendekatan *lexicon-based sentiment analysis* dengan memanfaatkan kamus sentimen bahasa Indonesia *Indonesian Sentiment Lexicon (InSet)***.**

Metode *lexicon-based* bekerja dengan mencocokkan setiap kata dalam teks dengan daftar kata yang memiliki skor polaritas sentimen tertentu. Skor tersebut kemudian dijumlahkan untuk menentukan kategori sentimen dari suatu ulasan.

Kategori sentimen dalam penelitian ini terdiri dari tiga kelas, yaitu:

a. *Sentimen positif*

b. *Sentimen netral*

c. *Sentimen negatif*

Hasil dari tahap ini menghasilkan dataset yang telah memiliki label sentimen dan siap digunakan dalam proses klasifikasi menggunakan algoritma supervised learning.

Ekstraksi Fitur

Setelah proses pelabelan sentimen, tahap berikutnya adalah ekstraksi fitur untuk mengubah data teks menjadi representasi numerik. Pada penelitian ini digunakan metode *Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF)***.**

TF-IDF merupakan teknik representasi teks yang mengukur tingkat kepentingan suatu kata dalam dokumen berdasarkan frekuensi kemunculan kata tersebut dalam dokumen dan dalam keseluruhan korpus.

Proses ekstraksi fitur menggunakan *TF-IDF Vectorizer* menghasilkan 1.277 fitur unik yang digunakan sebagai *input* dalam proses pelatihan model *machine learning.*

Pelatihan dan Pengujian Model

Dataset yang telah melalui tahap *preprocessing*, pelabelan sentimen, dan ekstraksi fitur kemudian dibagi menjadi dua bagian menggunakan metode *train-test split,* yaitu:

a. 80% data latih (*training* data)

b. 20% data uji (*testing* data)

Data latih digunakan untuk melatih model klasifikasi, sedangkan data uji digunakan untuk mengevaluasi performa model dalam memprediksi data baru.

Dua algoritma *machine learning* yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Support Vector Machine (SVM)

Algoritma SVM digunakan sebagai model klasifikasi berbasis *hyperplane* yang efektif dalam menangani data berdimensi tinggi seperti teks yang direpresentasikan menggunakan TF-IDF.

Neural Network (MLPClassifier)

Neural Network digunakan sebagai model klasifikasi non-linear yang mampu mempelajari hubungan kompleks antar fitur melalui proses pembelajaran berbasis *backpropagation.*

Kedua model dilatih menggunakan *dataset* yang sama untuk memastikan proses perbandingan dilakukan secara adil dan objektif.

Evaluasi Model

Evaluasi performa model dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan algoritma dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna. Penelitian ini menggunakan beberapa metrik evaluasi standar dalam klasifikasi teks, yaitu:

Accuracy

Mengukur persentase prediksi yang benar dibandingkan dengan seluruh data uji.

Precision

Mengukur tingkat ketepatan model dalam memprediksi suatu kelas tertentu.

Recall

Mengukur kemampuan model dalam mendeteksi seluruh data yang termasuk dalam suatu kelas.

F1-Score

Merupakan kombinasi harmonis antara precision dan recall yang memberikan gambaran keseimbangan performa model.

Selain itu, analisis kesalahan model juga dilakukan menggunakan **confusion matrix** untuk melihat distribusi prediksi pada setiap kelas sentimen.

Hasil evaluasi dari kedua algoritma kemudian dibandingkan untuk menentukan model yang memiliki performa terbaik dalam klasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi *AppSheet.*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengolahan Data

Data penelitian diperoleh dari ulasan pengguna aplikasi *AppSheet* pada Google Play Store melalui teknik web *scraping.* Dari total 1.500 ulasan yang dikumpulkan, setelah proses penyaringan diperoleh sebanyak 1.000 ulasan yang digunakan sebagai *dataset* penelitian.

Dataset kemudian melalui tahap pra-pemrosesan teks yang meliputi data *cleaning, case folding, tokenisasi, stopword removal,* normalisasi kata, dan *stemming*. Proses ini bertujuan untuk membersihkan teks dari karakter yang tidak relevan serta menstandarkan bentuk kata agar dapat diproses oleh algoritma *machine learning.*

Selanjutnya dilakukan pelabelan sentimen menggunakan pendekatan *lexicon-based* dengan kamus sentimen bahasa Indonesia. Hasil pelabelan menghasilkan tiga kategori sentimen yaitu positif, netral, dan negatif**.**

Hasil Klasifikasi Model

Setelah proses *preprocessing* dan pelabelan sentimen, data kemudian diubah menjadi representasi numerik menggunakan metode *TF-IDF Vectorizer* yang menghasilkan 1.277 fitur unik. Dataset selanjutnya dibagi menjadi data latih (80%) dan data uji (20%)**.**

Penelitian ini menggunakan dua algoritma klasifikasi yaitu *Support Vector Machine (SVM)* dan *Neural Network (MLPClassifier)***.** Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik *accuracy, precision, recall,* dan *F1-score***.**

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model SVM memperoleh nilai *accuracy* sebesar 0.86, sedangkan Neural Network memperoleh *accuracy* sebesar 0.89**.** Nilai *precision, recall,* dan F1-score pada Neural Network juga menunjukkan performa yang lebih tinggi dibandingkan dengan SVM.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua algoritma *machine learning* mampu melakukan klasifikasi sentimen ulasan pengguna dengan performa yang cukup baik. Tahapan *preprocessing* dan penggunaan metode TF-IDF berperan penting dalam menghasilkan representasi fitur teks yang efektif sehingga meningkatkan performa model klasifikasi.

Perbandingan performa model menunjukkan bahwa *Neural Network* memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan SVM**.** Hal ini menunjukkan bahwa *Neural Network* lebih mampu menangkap hubungan non-linear antar fitur teks, sehingga lebih adaptif dalam mempelajari pola sentimen pada data ulasan pengguna.

Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan *machine learning* berbasis Neural.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma *Support Vector Machine (SVM)* dan *Neural Network* dalam klasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi *AppSheet* menggunakan pendekatan *Lexicon-Based* dan representasi fitur TF-IDF. Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa integrasi pelabelan berbasis leksikon dengan metode *supervised learning* efektif dalam membangun sistem klasifikasi sentimen berbahasa Indonesia.

Kedua algoritma menunjukkan performa yang baik dalam mengklasifikasikan sentimen positif, netral, dan negatif. Namun, *Neural Network* menunjukkan kemampuan yang lebih adaptif dalam menangkap pola hubungan non-linear antar fitur teks, sehingga menghasilkan performa klasifikasi yang lebih optimal dibandingkan SVM pada dataset penelitian ini.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan algoritma berpengaruh terhadap performa klasifikasi, terutama pada data teks dengan karakteristik bahasa informal dan variasi struktur kalimat. Selain itu, tahapan pra-pemrosesan dan representasi fitur memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas model.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi dalam penerapan *machine learning* pada analisis sentimen berbahasa Indonesia, khususnya dalam konteks evaluasi kualitas perangkat lunak berbasis ulasan pengguna.

Berdasarkan keterbatasan dan temuan dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Penelitian berikutnya disarankan menggunakan dataset dengan jumlah yang lebih besar serta distribusi kelas yang lebih seimbang agar kemampuan generalisasi model dapat meningkat. Selain itu, eksperimen lanjutan dapat dilakukan melalui proses *hyperparameter tuning* secara sistematis untuk memperoleh konfigurasi model yang lebih optimal. Penelitian selanjutnya juga dapat menguji penggunaan model berbasis *deep learning* seperti LSTM atau BERT guna membandingkan performanya dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Di samping itu, uji signifikansi statistik perlu dilakukan untuk memastikan bahwa perbedaan performa antar

model benar-benar signifikan secara matematis. Hasil penelitian ini juga dapat dikembangkan dalam bentuk sistem atau *dashboard* analitik berbasis web sebagai penerapan praktis untuk evaluasi opini pengguna secara *real-time*. Dengan adanya perbaikan dan pengembangan lebih lanjut, sistem analisis sentimen berbasis *machine learning* diharapkan mampu menjadi alat pendukung yang efektif dalam proses pengambilan keputusan serta peningkatan kualitas perangkat lunak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama proses penyusunan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak STMIK IKMI Cirebon yang telah memberikan fasilitas dan dukungan akademik selama proses penelitian.

Artikel ini merupakan bagian dari penelitian skripsi yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak STMIK IKMI Cirebon. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

Ashbaugh, K., & Zhang, Y. (2024). Sentiment analysis for software engineering: A systematic literature review. *IEEE Access, 12*, 45612–45628. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3359876

Çaylak, B., & Özyer, T. (2024). Analyzing mobile application reviews using sentiment analysis and machine learning techniques. *Expert Systems with Applications, 238*, 121567. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121567

Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine Learning, 20*(3), 273–297. https://doi.org/10.1007/BF00994018

Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *Proceedings of NAACL-HLT*, 4171–4186. https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423

Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation, 9*(8), 1735–1780. https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735

Jaiswal, A., & Gupta, R. (2023). Comparative study of machine learning and deep learning models for sentiment analysis. *Journal of Big Data, 10*(1), 45. https://doi.org/10.1186/s40537-023-00701-3

Kanigiri, R., & Devarakonda, N. (2022). Impact of text preprocessing on sentiment analysis using machine learning techniques. *Procedia Computer Science, 204*, 112–119. https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.08.015

Kim, Y. (2014). Convolutional neural networks for sentence classification. *Proceedings of the 2014 Conference on EMNLP*, 1746–1751. https://doi.org/10.3115/v1/D14-1181

Lin, Y., & Huang, C. (2023). BERT-based sentiment analysis for Indonesian language processing. *Information Processing & Management, 60*(5), 103429. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2023.103429

Lopez, M. M., & Kalita, J. (2022). Deep learning applied to sentiment analysis: A survey. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 34*(6), 2763–2782. https://doi.org/10.1109/TKDE.2020.3017252

Man, K. L., Tang, K. S., & Kwong, S. (2022). Support vector machines for sentiment classification in text mining. *Expert Systems with Applications, 190*, 116194. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.116194

Pandra, Y., & Putra, I. S. (2025). Penerapan business process model and notation dalam meningkatkan efisiensi proses bisnis aplikasi PLN Mobile. *Merkurius: Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika, 3*(4), 106–121. https://doi.org/10.61132/merkurius.v3i4.926

Riyadhil Fajri, & Muskhir, M. (2025). Analisis penerimaan media pembelajaran mobile based augmented reality menggunakan technology acceptance model terhadap mahasiswa teknik elektro. *Saturnus: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 3*(3), 103–115. https://doi.org/10.61132/saturnus.v3i3.944

Rosdiana, N. W., Faslah, R., & Dwipanilih, R. (2026). Penerapan Google Sheets sebagai sistem otomatisasi pencatatan barang untuk stok opname di gudang Cresta Management. *Saturnus: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 4*(2), 1–13. https://doi.org/10.61132/saturnus.v4i2.1535

Sholiha, Y. T. R., Nabilah, L. A. M., & Imron, I. (2025). Analisis sentimen aplikasi Liputan6.Com pada ulasan pengguna di Google Playstore dengan menggunakan algoritma support vector machine (SVM) dan naïve Bayes. *Saturnus: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 3*(3), 30–51. https://doi.org/10.61132/saturnus.v3i3.867

Srivastava, A., & Singh, V. (2023). Lexicon-based sentiment analysis: Approaches and applications. *Artificial Intelligence Review, 56*(4), 3245–3273. https://doi.org/10.1007/s10462-022-10201-9

Tang, D., Qin, B., & Liu, T. (2015). Document modeling with gated recurrent neural network for sentiment classification. *Proceedings of EMNLP*, 1422–1432. https://doi.org/10.18653/v1/D15-1167

Xu, X., & Zhang, Y. (2022). Feature representation techniques for text classification using TF–IDF. *Knowledge-Based Systems, 241*, 108204. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2022.108204

Zare, M., & Mahmoudi, M. (2023). Text preprocessing techniques for sentiment analysis: A comparative study. *Applied Sciences, 13*(4), 2143. https://doi.org/10.3390/app13042143

Zhang, L., Wang, S., & Liu, B. (2018). Deep learning for sentiment analysis: A survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery, 8*(4), e1253. https://doi.org/10.1002/widm.1253