

ANALISIS SENTIMEN ULASAN PENGGUNA BCA MOBILE DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN METODE DECISION TREE

Agung Dwi Sugiarto, Mardi Siswo Utomo

Teknik Informatika, Universitas STIKUBANK Semarang
Jalan Raya Tri Lomba Juang 1 Semarang, Indonesia
agungdwisugiarto@mhs.unisbank.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital di sektor perbankan, termasuk melalui layanan mobile banking seperti BCA Mobile yang memudahkan transaksi keuangan nasabah. Banyaknya ulasan pengguna di Google Play Store mencerminkan kepuasan maupun keluhan pengguna, namun volume ulasan yang besar menyulitkan evaluasi manual. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis sentimen secara otomatis terhadap ulasan pengguna BCA Mobile dengan menggunakan metode klasifikasi Decision Tree. Data diperoleh dengan scraping 1.000 ulasan berbahasa Indonesia dan dilakukan preprocessing seperti cleaning, case folding, normalisasi, tokenisasi, dan stopword removal. Ulasan dikategorikan menjadi sentimen positif, negatif, dan netral berdasarkan rating. Setelah pemodelan dilakukan, evaluasi menggunakan confusion matrix menghasilkan akurasi sebesar 77,11%. Hasil menunjukkan 72,0% ulasan bersentimen positif, 21,6% negatif, dan 6,4% netral. Model Decision Tree menunjukkan performa baik dalam mendeteksi sentimen positif namun kurang akurat pada kategori negatif dan netral akibat ketidakseimbangan data. Penelitian ini memberikan gambaran umum persepsi pengguna terhadap aplikasi BCA Mobile dan dapat dijadikan masukan bagi pengembang aplikasi untuk meningkatkan layanan. Ke depan, penggunaan algoritma lain seperti SVM atau LSTM disarankan guna meningkatkan akurasi klasifikasi, khususnya untuk sentimen minoritas.

Kata kunci : Analisis Sentimen, Decision Tree, Bca Mobile

1. PENDAHULUAN

Berbagai bidang kehidupan, termasuk sektor perbankan, telah sangat dipengaruhi oleh kemajuan teknologi informasi dan komunikasi. Munculnya layanan seperti internet banking dan mobile banking, yang memungkinkan pelanggan melakukan berbagai transaksi finansial secara cepat, mudah, dan fleksibel melalui perangkat seluler mereka, menandai transformasi digital dalam industri perbankan[1]. Untuk meningkatkan layanan dan mempertahankan loyalitas pelanggan, layanan mobile banking sekarang menjadi bagian penting dari rencana bank[2].

BCA Mobile, layanan digital yang dimiliki PT Bank Central Asia Tbk, dirancang untuk memenuhi kebutuhan transaksi perbankan harian dan memiliki fitur unggulan seperti transfer dana, pembayaran tagihan, dan pembelian pulsa, antara lain[3]. BCA Mobile sangat populer karena banyaknya unduhan dan ulasan pengguna di platform Google Play Store. Ulasan ini menunjukkan pengalaman pengguna, baik positif maupun negatif[4].

Namun, jumlah ulasan yang beragam dan beragam membuat proses evaluasi secara manual menjadi sulit. Akibatnya, diperlukan pendekatan otomatis untuk mengelompokkan ulasan berdasarkan sentimen. Salah satu metode untuk menyelesaikan masalah ini adalah analisis sentimen, yang merupakan proses mengekstrak opini dari teks ulasan dan membaginya ke dalam kategori sentimen positif, negatif, atau netral[5]. Pengembang aplikasi dapat memahami persepsi publik dan meningkatkan layanan berdasarkan umpan balik yang ada berkat analisis ini.

Untuk digunakan, analisis sentimen membutuhkan teknik klasifikasi yang efisien. Decision Tree adalah metode yang populer untuk membuat keputusan, yang membuat struktur pohon keputusan berdasarkan karakteristik data yang relevan[6]. Metode ini dikenal karena mudah ditafsirkan dan dapat menangani data yang kompleks. Decision Tree juga unggul dalam klasifikasi ulasan pengguna aplikasi, menurut penelitian sebelumnya[7] [8].

Dengan menggunakan metode Decision Tree, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran objektif tentang kepuasan pengguna dan masukan penting untuk pengembangan aplikasi melalui analisis sentimen pengguna terhadap aplikasi BCA Mobile yang diperoleh dari Google Play Store. Selain itu, analisis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada bidang penelitian text mining dan klasifikasi teks yang berkaitan dengan aplikasi perbankan mobile di Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui ulasan pengguna aplikasi BCA Mobile di Google Play Store. Membutuhkan beberapa penelitian sebelumnya dalam berbagai konteks yang mendukung. Melihat bagaimana kinerja algoritma klasifikasi Support Vector Machine (SVM) dan Decision Tree berbeda dalam menilai sentimen ulasan pengguna dari aplikasi mobile banking[9]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SVM dengan kernel linear memiliki akurasi lebih tinggi, yaitu 93,7%, dibandingkan dengan Decision Tree, yang hanya 83%. Ini menunjukkan

bahwa SVM lebih baik dalam menangani data teks yang kompleks. Namun, Decision Tree tetap dianggap sebagai metode yang kuat karena memiliki keunggulan dalam interpretabilitas dan visualisasi hasilnya[8]. Selain itu, penelitian ini menunjukkan betapa pentingnya memilih fitur yang relevan dan melakukan preprocessing untuk meningkatkan akurasi model klasifikasi. Penelitian lain analisis sentimen berbasis aspek ulasan pelanggan hotel di Bali menggunakan metode decision tree, algoritma ini cukup efektif dalam mengelompokkan pendapat pelanggan ke dalam kategori sentimen berdasarkan elemen tertentu[7]. Penelitian ini menunjukkan bahwa Decision Tree dapat digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen berdasarkan fitur atau layanan, seperti kebersihan, pelayanan hotel, atau lokasi, yang dapat diperluas untuk aplikasi digital lainnya, seperti mobile banking[10].

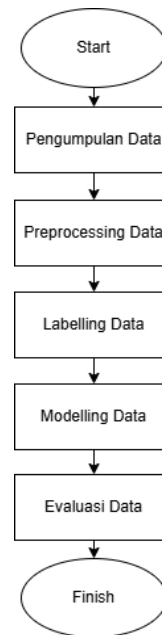
Analisis sentimen adalah salah satu bidang text mining yang dikenal berkonsentrasi pada mengekstrak dan menempatkan emosi atau opini yang terkandung dalam data teks[11]. Metode ini biasanya mengkategorikan data ke dalam tiga kategori utama: sentimen positif, negatif, dan netral[12]. Analisis sentimen, yang dapat digunakan dalam aplikasi perbankan digital seperti BCA Mobile, dapat membantu memahami kepuasan atau keluhan pelanggan berdasarkan ulasan yang mereka buat di platform seperti Google Play Store[13].

Analisis sentimen sangat terkait dengan text mining, yang merupakan metode untuk mengubah data teks yang tidak terstruktur menjadi informasi yang berguna[10]. Proses penting dalam text mining termasuk tokenisasi, stopword removal, normalisasi, stemming, case folding, dan cleaning. Tujuan dari tahapan-tahapan ini adalah untuk membuat teks lebih mudah untuk dianalisis oleh algoritma klasifikasi[14]. Preprocessing yang tepat dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi proses klasifikasi.

Dalam proses klasifikasi sentimen, metode decision tree adalah satu metode data mining yang menggunakan struktur pohon untuk membantu pemecahan masalah dan pengambilan keputusan untuk mencapai suatu keputusan akhir[15]. Metode Decision Tree sangat populer untuk klasifikasi teks karena mudah dipahami oleh manusia dan dapat menangani data dengan berbagai jenis atribut[16]. Setiap node pohon mewakili fitur, dan cabangnya mewakili hasil pengambilan keputusan[6]. Metode Decision Tree menjadi salah satu algoritma yang paling populer dalam proses klasifikasi sentimen karena kemampuan untuk membangun struktur pohon berdasarkan atribut data[17]. Namun demikian, distribusi kelas sentimen, jumlah sampel, dan kualitas data masih berkontribusi pada kinerja. Oleh karena itu, untuk mengetahui persepsi dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi BCA Mobile, penelitian ini menggunakan metode Decision Tree dan pendekatan preprocessing yang menyeluruh.

3. METODE PENELITIAN

Rangkaian proses dalam penelitian analisis sentiment ulasan pengguna BCA mobile di google play store menggunakan metode decision tree dapat dilihat pada gambar 1.



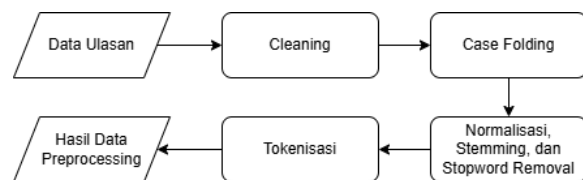
Gambar 1. Tahapan Penelitian

3.1. Pengumpulan Data

Dengan menggunakan teknik scraping web di lingkungan Google Colaboratory, data dikumpulkan dari 1.000 ulasan berbahasa Indonesia dari pengguna aplikasi BCA Mobile di Google Play Store. Ulasan ini disimpan dalam format CSV untuk memudahkan analisis. Informasi seperti nama pengguna, tanggal ulasan, isi ulasan (teks), dan nilai penilaian bintang ada dalam setiap data.

3.2. Preprocessing Data

Tahapan preprocessing bertujuan untuk membersihkan dan menyederhanakan data teks agar siap untuk dianalisis. Bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Preprocessing Data

Langkah-langkah preprocessing meliputi:

- Cleaning:** bertujuan untuk menghapus karakter atau komponen teks yang tidak diperlukan, seperti tanda baca, angka, emotikon, tag HTML, atau simbol khusus.
- Case Folding:** bertujuan untuk mengubah semua huruf dalam teks menjadi huruf kecil.
- Normalisasi:** bertujuan untuk mengubah kata tidak baku ke bentuk baku, **Stemming:** bertujuan

untuk mengembalikan kata ke bentuk dasar, dan Stopword Removal: bertujuan untuk menghapus kata-kata umum yang tidak memiliki makna signifikan.

- d. Tokenisasi: bertujuan untuk memecah teks atau kalimat menjadi potongan-potongan kata.

3.3. Labelling Data

Berdasarkan rating pengguna, data ulasan dikategorikan ke dalam tiga kategori sentimen: positif, negatif, dan netral[18]. Ulasan dengan rating 4 dan 5 dianggap sebagai sentimen positif, ulasan dengan rating 3 dianggap netral, dan ulasan dengan rating 1 dan 2 dianggap negatif. Untuk menjaga kualitas data, verifikasi manual dilakukan pada sejumlah data untuk memastikan pelabelan sesuai dengan isi ulasan[13].

Namun demikian, verifikasi manual terhadap sejumlah ulasan dilakukan untuk memastikan pelabelan tetap akurat, terutama untuk rating yang tidak sesuai dengan isi komentar[15]. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa data latih yang digunakan untuk memodelkan benar-benar mencerminkan makna sentimen pengguna terhadap aplikasi BCA Mobile. Ini memungkinkan model klasifikasi dilatih dengan lebih akurat dan efektif.

3.4. Modelling Data

Salah satu metode klasifikasi adalah metode decision tree, yang membantu dalam analisis data dan pengambilan keputusan dengan membuat struktur pohon keputusan. Metode ini digunakan untuk memecahkan masalah dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang relevan secara bertahap dan sistematis[19]. Decision Tree banyak digunakan dalam klasifikasi data karena kemampuan untuk membuat proses pengambilan keputusan lebih mudah dan membuat interpretasinya lebih mudah dipahami[17].

Setelah proses preprocessing dan pelabelan selesai, data dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji[16]. Ini dilakukan dengan menggunakan metode pembagian train-test. Algoritma Decision Tree Classifier, yang berasal dari pustaka scikit-learn, digunakan untuk melakukan pemodelan. Algoritma ini dipilih karena memiliki kemampuan untuk mengklasifikasikan data teks dengan struktur yang jelas dan mudah dipahami. Selain itu, algoritma ini memiliki kinerja yang baik dalam klasifikasi data teks.

$$Entropy(A) = \sum_{i=1}^n -p_i \log_2 p_i \quad (1)$$

3.5. Evaluasi Data

Model yang telah dibangun kemudian dievaluasi dengan confusion matrix untuk mengetahui seberapa baik model mampu mengklasifikasikan data dengan benar[20]. Confusion matrix adalah sebuah tabel yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja algoritma klasifikasi dengan membandingkan hasil prediksi model terhadap label yang sebenarnya[21]. Berdasarkan matrix ini, dapat dihitung metrik-metrik

seperti accuracy, precision, recall, dan f1-score. Matrix dan rumus yang digunakan untuk evaluasi meliputi:

- a. Accuracy: untuk mengukur proporsi yang benar dari total prediksi.

$$accuracy = \frac{\text{jumlah prediksi benar}}{\text{total data}} = \frac{TP_{pos} + TP_{neg} + TP_{net}}{\text{total data}} \quad (2)$$

- b. Precision: untuk mengukur tingkat ketepatan dalam memprediksi label tertentu.

$$\begin{aligned} Precision_{pos} &= \frac{TP_{pos}}{TP_{pos} + FP_{pos}} \\ Precision_{neg} &= \frac{TP_{neg}}{TP_{neg} + FP_{neg}} \\ Precision_{net} &= \frac{TP_{net}}{TP_{net} + FP_{net}} \end{aligned} \quad (3)$$

- c. Recall: untuk menilai seberapa baik model mengenali seluruh data yang relevan.

$$\begin{aligned} Recall_{pos} &= \frac{TP_{pos}}{\text{total data positif}} \\ Recall_{neg} &= \frac{TP_{neg}}{\text{total data negatif}} \\ Recall_{net} &= \frac{TP_{net}}{\text{total data netral}} \end{aligned} \quad (4)$$

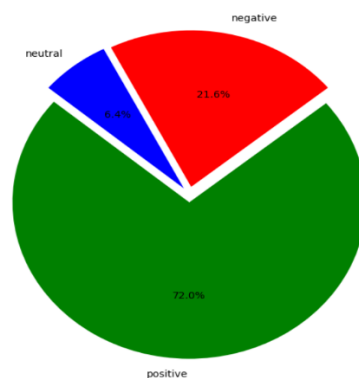
- d. F1-Score: sebagai rata-rata harmonis antara precision dan recall.

$$\begin{aligned} F1_{pos} &= 2 \times \frac{Precision_{pos} \times Recall_{pos}}{Precision_{pos} + Recall_{pos}} \\ F1_{neg} &= 2 \times \frac{Precision_{neg} \times Recall_{neg}}{Precision_{neg} + Recall_{neg}} \\ F1_{net} &= 2 \times \frac{Precision_{net} \times Recall_{net}}{Precision_{net} + Recall_{net}} \end{aligned} \quad (5)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Distribusi Sentimen Ulasan

Untuk menentukan kategori sentimen, proses klasifikasi awal digunakan berdasarkan nilai rating dari 1.000 ulasan yang diberikan pengguna aplikasi BCA Mobile di Google Play Store. Hasil distribusi menunjukkan bahwa 72,0% ulasan termasuk dalam kategori positif, 21,6% termasuk dalam kategori negatif, dan 6,4% ulasan tersisa dalam kategori netral. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna merasa puas dengan fitur dan layanan BCA Mobile. Namun, ulasan buruk menunjukkan bahwa beberapa pengguna masih mengalami masalah teknis dan masalah. Bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Distribusi Sentimen Ulasan

4.2. Visualisasi Wordcloud

Dalam penelitian ini, wordcloud data teks digunakan untuk melihat berapa banyak kata yang muncul dalam ulasan pengguna berdasarkan kategori sentimen yang telah ditentukan. Dengan menampilkan ukuran kata yang proporsional terhadap frekuensinya, Wordcloud mempermudah identifikasi kata-kata yang sering muncul dalam kumpulan data teks[22]. Frekuensi yang lebih tinggi ditunjukkan oleh kata-kata yang lebih besar dan sebaliknya. Teknik ini sangat bermanfaat untuk menganalisis opini publik karena dapat memberikan pemahaman awal visual dan mudah dipahami tentang isi dan fokus teks[8].

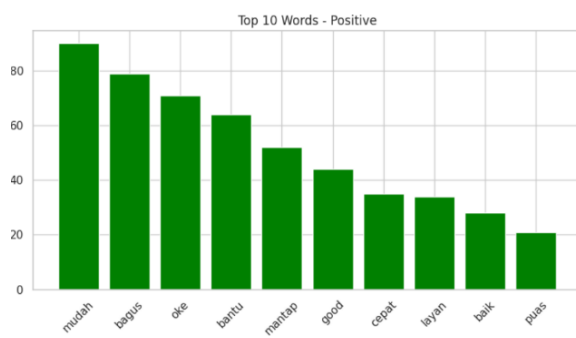
Sebelum melakukan analisis yang lebih mendalam, Wordcloud dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses eksplorasi data untuk mengidentifikasi pola umum yang ditemukan dalam data teks. Wordcloud memberikan gambaran umum tentang kata-kata dominan dalam ulasan positif, negatif, dan netral untuk aplikasi BCA Mobile dalam penelitian ini, yang digunakan sebagai dasar untuk interpretasi sentimen lebih lanjut. Berikut hasil wordcloud setiap kategori:

4.3. Visualisasi Wordcloud Positif

Daftar kata yang paling sering digunakan dalam ulasan pengguna BCA Mobile menunjukkan kesan positif, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. Tampak bahwa kata-kata seperti "mudah", "bagus", "oke", "bantu", "mantap", dan "baik" paling banyak digunakan, menunjukkan bahwa banyak pengguna merasa aplikasi ini mudah digunakan, bermanfaat, dan puas. Dalam ulasan berjenis sentimen positif tentang aplikasi BCA Mobile, sepuluh kata yang paling sering muncul ditunjukkan dalam grafik batang, seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 4. Wordcloud Positif



Gambar 5. Diagram Batang Wordcloud Positif

4.4. Visualisasi Wordcloud Negatif

Gambar 6 menunjukkan kata-kata seperti "ribet", "susah", "potong", "tolong", dan "gagal" adalah yang paling umum dalam kategori sentimen negatif. Hal ini menunjukkan bahwa banyak masalah yang dihadapi pengguna, seperti gagal transfer, verifikasi akun yang tertunda, aplikasi yang sering ditutup secara force close, dan masalah login. Untuk meningkatkan pengalaman pengguna, pihak pengembang aplikasi masih perlu meningkatkan elemen layanan, seperti yang ditunjukkan dalam visualisasi ini. Dalam ulasan berjenis sentimen negatif terhadap aplikasi BCA Mobile, sepuluh kata yang paling sering muncul ditunjukkan dalam grafik batang, seperti yang ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 6. Wordcloud Negatif



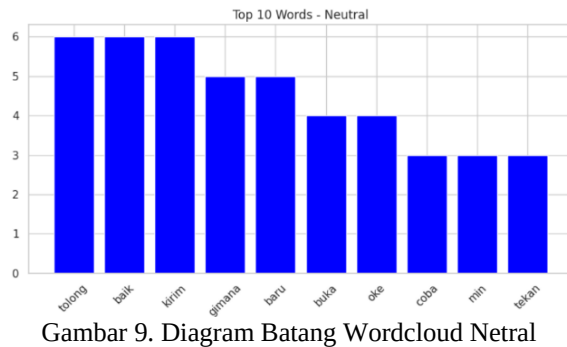
Gambar 7. Diagram Batang Wordcloud Negatif

4.5. Visualisasi Wordcloud Netral

Pada gambar 8 menampilkan kata-kata yang sering muncul dalam ulasan pengguna BCA Mobile dengan nada netral. Selain itu, kata-kata seperti "tolong", "baik", "kirim", "gimana", dan "baru" sering muncul, menunjukkan bahwa ada pertanyaan, permintaan bantuan, atau laporan kondisi aplikasi yang informatif. Dalam ulasan berjenis sentimen netral terhadap aplikasi BCA Mobile, grafik batang menunjukkan sepuluh kata yang paling sering muncul, seperti yang ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 8. Wordcloud Netral



Gambar 9. Diagram Batang Wordcloud Netral

4.6. Hasil Klasifikasi Decision Tree

Dalam penelitian ini, model Decision Tree yang digunakan menunjukkan akurasi sebesar 77,11%. Kategori sentimen positif memiliki skor klasifikasi terbaik sebesar 0,85, recall sebesar 0,91, dan F1-score sebesar 0,88. Namun demikian, kinerja terhadap ulasan negatif dianggap rendah, dan model gagal melakukan klasifikasi yang tepat pada sentimen netral (F1-score 0,00). Hasil ini menunjukkan bahwa model Decision Tree memiliki kemampuan untuk mengkategorikan sentimen positif, tetapi kurang efektif untuk kategori sentimen negatif. Output model dipengaruhi oleh ketidakseimbangan jumlah data antar kategori. Data sentimen positif mendominasi dataset, membuat model bias terhadap pola tersebut. Oleh karena itu, untuk meningkatkan akurasi prediksi, terutama untuk kategori sentimen negatif dan netral, diperlukan strategi lanjutan seperti penyeimbangan data, penambahan fitur, atau penggunaan algoritma klasifikasi lainnya. Bisa dilihat pada gambar 10.

Akurasi Decision Tree: 77.11%

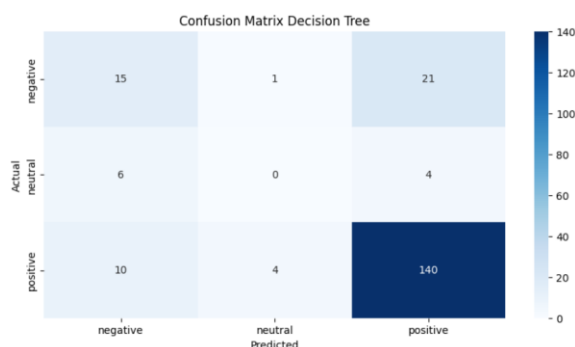
Laporan Klasifikasi Decision Tree:

	precision	recall	f1-score	support
negative	0.48	0.41	0.44	37
neutral	0.00	0.00	0.00	10
positive	0.85	0.91	0.88	154
accuracy			0.77	201
macro avg	0.44	0.44	0.44	201
weighted avg	0.74	0.77	0.75	201

Confusion Matrix Decision Tree:

```
[[ 15  1 21]
 [  6  0  4]
 [ 10  4 140]]
```

Gambar 10. Hasil Klasifikasi Decision Tree



Gambar 11. Confusion Matrix

Pada gambar 11 menunjukkan performa model Decision Tree dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi BCA Mobile ke dalam tiga kategori yaitu positif, negatif, dan netral. Model berhasil mengidentifikasi 140 ulasan positif dengan benar dari total data uji, tetapi hanya 15 ulasan negatif yang diklasifikasikan dengan benar, dan tidak ada satupun ulasan netral yang diidentifikasi dengan benar. Sebaliknya, sebagian besar ulasan negatif justru dianggap positif secara salah (21 data), dan sebagian besar ulasan netral juga diprediksi secara salah sebagai negatif atau positif.

Hal ini menunjukkan bahwa model dapat mengidentifikasi sentimen positif dengan sangat baik, tetapi tidak dapat mengidentifikasi sentimen negatif dan netral secara keseluruhan. Untuk meningkatkan performa model secara keseluruhan, metode tambahan seperti penyeimbangan data dan penggunaan algoritma yang lebih kompleks diperlukan. Ini karena ketidakseimbangan data antar kategori diduga menjadi penyebab utama rendahnya akurasi kategori negatif dan netral.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar ulasan dari 1.000 pengguna terhadap aplikasi BCA Mobile bersentimen positif sebesar 72,0%, sedangkan sentimen negatif sebanyak 21,6% dan sisanya netral 6,4%, yang menunjukkan bahwa pengguna secara umum merasa puas terhadap aplikasi tersebut. Penggunaan metode Decision Tree dalam klasifikasi sentimen menunjukkan akurasi sebesar 77,11%, dengan kinerja yang baik dalam mendeteksi sentimen positif. Namun, klasifikasi untuk sentimen negatif dan netral belum optimal, terutama sentimen netral yang sulit dikenali, kemungkinan disebabkan oleh distribusi data yang tidak seimbang karena dominasi ulasan positif. Secara keseluruhan, Decision Tree mampu memberikan gambaran umum terhadap persepsi pengguna.

Disarankan agar penelitian berikutnya mencoba algoritma lain seperti Random Forest, SVM, atau pendekatan deep learning seperti LSTM guna meningkatkan akurasi model. Selain itu, hasil analisis sentimen ini dapat dimanfaatkan oleh pengembang aplikasi sebagai bahan evaluasi dalam meningkatkan kualitas layanan, khususnya dalam menangani masalah seperti kegagalan transaksi atau verifikasi lambat. Penelitian mendatang juga disarankan untuk menerapkan analisis sentimen berbasis aspek agar dapat menggambarkan sentimen terhadap fitur atau layanan tertentu secara lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zahrotul Hayat and Syamsul Hidayat, "Analisis Kepuasan Pelayanan Penggunaan Mobile Banking BCA," *Jurnal Manajemen Riset Inovasi*, vol. 2, no. 2, pp. 261–268, Jan. 2024, doi: 10.55606/mri.v2i2.2541.

- [2] A. Made, K. Dewi, S. Hadi Wijoyo, and A. R. Perdanakusuma, "Evaluasi Usability Aplikasi Mobile Banking BCA dengan menggunakan Usability Testing dan System Usability Scale (Studi Kasus: BCA Kota Singaraja)," 2022. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [3] N. Tsaqib, K. Azalia, R. Diamantha Kalila, R. Athallah Syahputra, and T. Ariyanti, "THE INFLUENCE OF SERVICE QUALITY, PERCEIVED EASE OF USE, AND TRUST ON CUSTOMER SATISFACTION IN USING THE BCA MOBILE BANKING APPLICATION," *JEBI: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, vol. 2, 2024.
- [4] A. Miftahusalam, H. Pratiwi, and I. Slamet, "Perbandingan Metode Random Forest dan Naive Bayes pada Analisis Sentimen Review Aplikasi BCA Mobile," *SIPTEK : Seminar Nasional Inovasi dan Pengembangan Teknologi Pendidikan*, vol. 1, no. 1, 2023.
- [5] I. G. S. D. Putra and I. N. T. A. Putra, "IMPLEMENTASI METODE NAÏVE BAYES PADA ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI MOBILE KITA BISA," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 2, Apr. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i2.6423.
- [6] T. Prasetyo, A. Adhyaksa Waskita, T. Taryo, J. Raya Puspitak, and K. Pamulang Kota Tangerang Selatan, "Analisis Sentimen Pengguna Seputar Kendaraan Listrik Di Twitter Dengan Penerapan Algoritma Naïve Bayes, KNN, dan Decision Tree untuk Klasifikasi," *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan)*, vol. VIII, no. 2, pp. 108–117, 2025, [Online]. Available: www.dataindonesia.com,
- [7] N. P. A. Dewi, N. A. Sanjaya ER, A. E. Karyawati, I. B. M. Mahendra, I. B. G. Dwidasmara, and I. G. A. Wibawa, "Analisis Sentimen Berbasis Aspek Ulasan Pelanggan Hotel di Bali Menggunakan Metode Decision Tree," *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)*, vol. 11, no. 3, p. 625, Jul. 2022, doi: 10.24843/jlk.2023.v11.i03.p19.
- [8] A. Rahman Hakim, "ANALISIS SENTIMEN OBJEK WISATA DI GOOGLE MAPS MENGGUNAKAN METODE DECISION TREE," *CBIS JOURNAL*, vol. 12, no. 01, 2024, [Online]. Available: <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbishttp://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>
- [9] N. Zelina and A. Afyati, "Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi M-Banking Menggunakan Algoritma Support Vector Machine dan Decision Tree," 2024.
- [10] A. A. Arifiyanti, N. R. Shantika, and A. O. Syafira, "ANALISIS SENTIMEN ULASAN PENGGUNA BSI MOBILE PADA GOOGLE PLAY DENGAN PENDEKATAN SUPERVISED LEARNING," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 9, no. 3, 2023, doi: 10.33795/jip.v9i3.1003.
- [11] J. Bambang Wiranto, E. Zuliarso, and J. Raya Tri Lomba Juang, "KLASIFIKASI SENTIMEN ULASAN PENGUNJUNG LAWANG SEWU DI GOOGLE MAPS MENGGUNAKAN K-NEAREST NEIGHBOR," 2025.
- [12] K. Kevin, M. Enjeli, and A. Wijaya, "Analisis Sentimen Penggunaan Aplikasi Kinemaster Menggunakan Metode Naive Bayes," *Jurnal Ilmiah Computer Science*, vol. 2, no. 2, 2024, doi: 10.58602/jics.v2i2.24.
- [13] Gilbert, Syariful Alam, and M. Imam Sulisty, "ANALISIS SENTIMEN BERDASARKAN ULASAN PENGGUNA APLIKASI MYPERTAMINA PADA GOOGLE PLAYSTORE MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES," *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 3, 2023, doi: 10.55123/storage.v2i3.2333.
- [14] S. I. R. Adi, B. Bakkara, K. A. Zega, F. N. Vielita, and N. A. Rakhmawati, "ANALISIS SENTIMEN MASYARAKAT TERHADAP PROGRESS IKN MENGGUNAKAN MODEL DECISION TREE," *JIKA (Jurnal Informatika)*, vol. 8, no. 1, 2024, doi: 10.31000/jika.v8i1.9803.
- [15] G. A. Trianto, T. Y. Sihotang, M. F. Marzuki, and H. Irsyad, "Klasifikasi Opini Terhadap Resesi Indonesia 2023 pada Twitter Menggunakan Algoritma Decesion Tree," *MDP Student Conference*, vol. 2, no. 1, 2023, doi: 10.35957/mdp-sc.v2i1.3997.
- [16] K. K. Safra and E. Zuliarso, "ANALISIS SENTIMEN TERHADAP PELAKSANAAN PILKADA 2024 PADA MEDIA SOSIAL YOUTUBE MENGGUNAKAN METODE DECISION TREE," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, vol. 7, no. 1, pp. 117–126, 2025.
- [17] D. N. I. Huda, C. Prianto, and R. M. Awangga, "ANALISIS SENTIMEN PERBANDINGAN LAYANAN JASA PENGIRIMAN KURIR PADA ULASAN PLAY STORE MENGGUNAKAN METODE DECISION TREE DAN RANDOM FOREST," *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA*, vol. 11, no. 02, 2023, doi: 10.33884/jif.v11i02.7952.
- [18] C. Prakoso and A. Hermawan, "Perbandingan Model Machine Learning dalam Analisis Sentimen Ulasan Pengunjung Keraton Yogyakarta pada Google Maps," *Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 3, 2023.
- [19] A. A. Restu *et al.*, "ANALISIS SENTIMEN ULASAN PADA MASKAPAI PENERBANGAN VIRGIN AMERICA MENGGUNAKAN METODE DECISION TREE," *Seminar Nasional Amikom Surakarta*, vol. 2, pp. 392–402, 2024.
- [20] C. Cahyaningtyas, Y. Nataliani, and I. R. Widiarsari, "Analisis sentimen pada rating aplikasi Shopee menggunakan metode Decision Tree berbasis SMOTE," *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 18, no. Agustus, pp. 173–184, 2021.
- [21] D. Normawati and S. A. Prayogi, "Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter," 2021.
- [22] Y. A. Singgalen, "Analisis Sentimen Top 10 Traveler Ranked Hotel di Kota Makassar Menggunakan Algoritma Decision Tree dan Support Vector Machine," 2023, doi: 10.30865/klik.v4i1.1153.