

Perbandingan Metode *Random Forest* dan *Naive Bayes* pada Analisis Sentimen *Review* Aplikasi *BCA Mobile*

Akhmad Miftahusalam^{1*}, Hasih Pratiwi², Isnandar Slamet³

^{1,2,3}Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Indonesia.

Correspondence: miff28@student.uns.ac.id

Abstract

Technological developments making the use of mobile banking increasing. One of the popular mobile banking applications is BCA Mobile. The BCA Mobile application has many users, so many users provide comments, suggestions, and criticisms in the review feature on the Google Play Store page. The purpose of this research is to classify the sentiments of BCA Mobile users contained in the reviews. Data totaled 2,453 reviews obtained from January 1, 2023 to January 31, 2023. Community reviews were labeled positive and negative sentiments. The reviews were analyzed using Random Forest and Naive Bayes methods. As a result, the Random Forest method produces better prediction than the Naive Bayes method with an accuracy value of 93,93%, a precision value of 93,02%, a recall value of 89,89%, and an F1-score value of 91,43%.

Abstrak

Perkembangan teknologi membuat penggunaan mobile banking semakin bertambah. Salah satu aplikasi mobile banking yang populer adalah BCA Mobile. Aplikasi BCA Mobile memiliki banyak pengguna, sehingga banyak pengguna yang memberikan komentar, saran, dan kritikan dalam fitur ulasan di laman Google Play Store. Tujuan penelitian ini untuk mengklasifikasi sentimen pengguna BCA Mobile yang terdapat dalam ulasan. Data berjumlah 2.453 ulasan yang diperoleh pada rentang waktu 1 Januari 2023 hingga 31 Januari 2023. Ulasan masyarakat diberikan label sentimen positif dan negatif. Ulasan tersebut dianalisis menggunakan metode Random Forest dan Naive Bayes. Hasilnya, metode Random Forest menghasilkan prediksi yang lebih daripada metode *Naive Bayes* dengan nilai akurasi sebesar 93,93%, nilai presisi 93,02%, nilai recall 89,89%, dan nilai F1-score 91,43%.

Kata kunci: Analisis Sentimen; BCA Mobile; *Random Forest*; *Naive Bayes*

Pendahuluan

Revolusi industri 4.0 menyebabkan penggunaan teknologi informasi semakin meluas, Berbagai sektor industri telah memanfaatkan kemajuan teknologi, salah satunya sektor perbankan. Teknologi digunakan sebagai sarana untuk meningkatkan layanan kepada pelanggan (Adamu, 2017). *Mobile banking* merupakan layanan perbankan yang memanfaatkan teknologi. Aplikasi *mobile banking* menjadi salah satu layanan yang paling populer diantara layanan internet lainnya. *Mobile banking* memungkinkan nasabah untuk melakukan kegiatan transfer dana, cek saldo, dan kegiatan keuangan lainnya (Barnes dan Corbitt, 2003). Hampir semua bank nasional dan bank swasta di Indonesia memiliki aplikasi *mobile banking*. Bank swasta terbesar di Indonesia yaitu Bank Central Asia (BCA) menyediakan *BCA mobile* sebagai *mobile banking*. Aplikasi *BCA Mobile* menempati urutan pertama dalam *Top Brand Index* pada kategori *mobile banking* (Top Brand Award, 2023).

Salah satu cara untuk mempertahankan peringkat sebagai aplikasi terbaik dengan menerima dan menanggapi ulasan dari pengguna. Ulasan dapat menjadi sumber informasi untuk penyedia layanan sehingga produknya sesuai dengan harapan pengguna. Selain itu, ulasan yang diberikan oleh pengguna lain digunakan sebagai bahan pertimbangan oleh calon pengguna sebelum

memutuskan untuk memakai layanan atau produk (Bidulya dan Brunova, 2016). Terdapat metode yang dapat digunakan untuk menilai ulasan dari pengguna yaitu analisis sentimen (Permana, dkk., 2020).

Analisis sentimen adalah cabang ilmu dari *natural language program*, *text mining*, dan kecerdasan buatan. Analisis sentimen merupakan metode untuk mengidentifikasi dan mengkategorikan data tekstual. Tujuan dari analisis sentimen untuk menentukan suatu dokumen memiliki nilai positif atau negatif (Tellez, dkk., 2017). Beberapa penelitian yang membahas analisis sentimen diantaranya adalah Hendra dan Fitriyani (2021) yang melakukan penelitian tentang analisis sentimen pada *review* aplikasi Halodoc menggunakan metode *Naive Bayes*. Penelitian tersebut menghasilkan akurasi sebesar 81,68%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Larasati dkk. (2022) menggunakan metode *Random Forest* pada analisis sentimen ulasan aplikasi Dana dan mendapatkan nilai akurasi 84%. Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian analisis sentimen pada ulasan aplikasi *BCA Mobile* menggunakan metode *Naive Bayes* dan *Random Forest*. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan komentar yang terdapat pada ulasan berupa komentar positif atau negatif.

Metode Penelitian

Analisis Sentimen

Analisis sentimen dapat didefinisikan sebagai metode pemrosesan dalam memperoleh informasi berupa opini positif atau opini negatif yang berasal dari media sosial, situs jual beli, dan laman unduhan aplikasi (Wahyudi dan Kusumawardana, 2021). Banyak metode telah diterapkan dalam kasus analisis sentimen, misalnya *Random Forest* dan *Naive Bayes*.

Preprocessing Data

Preprocessing data adalah proses awal yang dilakukan dalam pelatihan. Proses tersebut bertujuan untuk meminimalisir data yang kurang sempurna, gangguan pada data dan data- data yang tidak konsisten. (Gusriani *et al.*, 2016). Tahapan *preprocessing* data meliputi *case folding*, *filtering*, *tokenizing*, *slangword conversion*, *stopword removal*, dan *stemming* (Amalia, dkk., 2018). *Case folding* merupakan tahapan mengubah semua teks menjadi huruf kecil. *Filtering* adalah Tahapan yang bertujuan menghilangkan unsur yang dirasa tidak penting atau biasa disebut noise. Unsur yang dihapus yaitu angka, tagar, tanda baca, dan emoji. *Tokenizing* merupakan tahapan untuk memisahkan kata per kata. Proses ini akan memudahkan perhitungan frekuensi munculnya kata-kata yang ada dalam data. *Slangword conversion* adalah Tahapan ini adalah mengubah kata menjadi kata baku. *Stopword removal* merupakan proses untuk menghapus kata-kata yang kurang penting seperti kata hubung, kata panggilan dan lain-lain. Hal ini bertujuan agar data yang dianalisis benar-benar data yang dirasa penting. *Stemming* adalah proses ini akan mengubah kalimat-kalimat yang ada menjadi terdiri dari kata dasarnya saja.

Pembobotan TF-IDF

Pembobotan TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) dapat didefinisikan sebagai metode untuk menentukan nilai frekuensi sebuah kata di dalam sebuah dokumen atau artikel. Perhitungan ini menentukan seberapa relevan sebuah kata di dalam sebuah dokumen (Saputro *et al.*, 2017). TF-IDF merupakan hasil dari perhitungan antara TF (*Term Frequency*) dan IDF (*Inverse Document Frequency*). TF (*Term Frequency*) adalah frekuensi sebuah kata yang muncul dalam sebuah dokumen. IDF (*Inverse Document Frequency*) adalah pengukuran seberapa penting suatu kata (Zhu *et al.*, 2019). Rumus dari TF-IDF adalah

$$TF-IDF = TF \times IDF \dots \dots \dots (1)$$

$$TF = \frac{\text{Frekuensi term dalam satu dokumen}}{\text{Total kata dalam dalam satu dokumen}} \dots\dots\dots(2)$$

$$IDF = \log \frac{\text{Total Dokumen} + 1}{\text{Frekuensi dokumen mengandung term}} \dots\dots\dots(3)$$

Random Forest

Random Forest diperoleh melalui pengembangan metode CART dengan menggunakan metode *bootstrap aggregating (bagging)* dan *random feature selection* (Breiman, 2001). *Random Forest* merupakan kumpulan pohon yang membentuk membentuk hutan (forest), dimana hasil analisis diperoleh dari kumpulan pohon tersebut. Menurut Pamuji dan Ramadhan (2021), metode *Random Forest* ini memiliki kelebihan yaitu dapat menghasilkan eror yang relatif rendah, memiliki performa yang baik, dan cocok untuk data yang berjumlah besar.

Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan salah satu metode yang termasuk ke dalam klasifikasi. Metode ini digunakan untuk memprediksi peluang di masa depan berdasarkan data di masa lalu berbasis probabilitas yang dikemukakan oleh ilmuwan asal inggris yaitu Thomas Bayes (Fahrudy *et al.*, 2022). Keuntungan menggunakan *Naive Bayes* adalah metode ini mudah dipahami, model yang sederhana, dan waktu komputasi yang cepat dan efisien (Watratan dan Moeis, 2020).

Evaluasi Model

Dalam menentukan model yang terbaik, maka dibutuhkan sesuatu hal yang bisa mengukur kinerja dari suatu model sehingga dapat dibandingkan antara satu sama lain. Salah satu cara mengukur kinerja metode klasifikasi yaitu menggunakan *confusion matrix*. *Confusion matrix* merupakan tabel khusus yang dapat memvisualkan kinerja metode klasifikasi. Tabel *confusion matrix* dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 1. Confusion Matrix

<i>Actual</i>	<i>Predicted</i>	
	<i>Positive</i>	<i>Negative</i>
<i>Positive</i>	True positive (TP)	False negative (FN)
<i>Negative</i>	False positive (FP)	True negative (TN)

Berdasarkan *confusion matrix* dapat dihitung adalah *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dengan rumus perhitungan sebagai berikut (Bohani *et al.*, 2021) :

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FN+FP} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

$$F1-score = \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision + Recall} \dots\dots\dots(4)$$

Langkah - Langkah Penelitian

- a. Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan data yang didapatkan dari ulasan aplikasi *BCA Mobile*. Pengumpulan data menggunakan teknik *web scraping* pada situs web Google Play Store.

Rentang waktu yang digunakan saat pengambilan data mulai dari 1 Januari 2023 hingga 31 Januari 2023.

b. Pelabelan data

Proses selanjutnya yang dilakukan adalah melabeli ulasan. Pelabelan di awal proses dilakukan untuk mempermudah dalam penentuan apakah sentimen dalam ulasan tersebut positif atau negatif. Sentimen positif akan diberi angka satu dan negatif bernilai nol.

c. *Preprocessing* data

Preprocessing data teks meliputi menghapus kolom yang tidak digunakan, membersihkan ulasan, melakukan *case folding*, *filtering*, *tokenizing*, *slangword conversion*, *stopword removal*, *stemming* dan pembobotan menggunakan TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*). Kemudian membagi data menjadi data latih dan data uji dengan perbandingan masing-masing 80:20.

d. Pemodelan dan Evaluasi

Pemodelan klasifikasi sentimen dilakukan menggunakan metode *Naive Bayes* dan *Random Forest*. Kedua metode dibandingkan kemudian akan dievaluasi menggunakan akurasi, *recall*, *precision*, dan *F1-score* yang merupakan matrik evaluasi pada kasus klasifikasi.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Ulasan mengenai aplikasi *BCA Mobile* diklasifikasi ke dalam label positif dan negatif. Jumlah data yang diperoleh dari proses scraping pada laman Google Play Store sebanyak 2.472 data. Setelah melalui *preprocessing* data diperoleh 2.469 ulasan. Ulasan tersebut dilakukan pelabelan dengan jumlah ulasan pada setiap kategori ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Kategori Ulasan

Kategori Ulasan	Jumlah
0 – Negatif	1553
1 – Positif	916
Total	2469

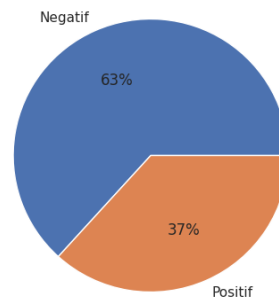
Contoh ulasan yang sudah melalui proses *preprocessing* data dari data mentah menjadi data bersih yang siap dilakukan analisis untuk tiap labelnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Preprocessing dan Pelabelan

Ulasan awal	Ulasan bersih	Label
Aplikasi mobile banking terbaik yg pernah ada, simpel gak pakai ribet, bahkan kartu atm saya sampai lupa kapan terakhir saya pakai karena mobile banking bca sudah mengcover semuanya. Top dah.... Lanjutkan sbg mobile banking peringkat 1 selamanya.	aplikasi mobile banking simpel pakai susah kartu atm lupa pakai mobile banking bca mengcover top dah lanjutkan mobile banking peringkat	Positif
Makin tidak nyaman , verifikasi wajah slalu gagal dengan data data yang sudah lengkap. Sangat kecewa	nyaman verifikasi wajah selalu gagal data data lengkap kecewa	Negatif

Setelah tahap *preprocessing* data diperoleh sebanyak 2.469 ulasan dimana 63% atau 1.553 ulasan berupa sentimen negatif dan 37% atau 916 ulasan berupa sentimen positif terkait

ulasan aplikasi *BCA Mobile* yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Pelabelan Ulasan

Tahapan berikutnya merupakan pembobotan tiap kata menggunakan TF-IDF dan membagi data dengan perbandingan data latih 80% dan data uji 20%. Jumlah data latih sebanyak 1.975 data dan data uji berjumlah 494 data. Langkah selanjutnya menerapkan metode *Naive Bayes* dan *Random Forest* untuk proses klasifikasi. Tabel 3 merupakan *confusion matrix* klasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes*.

Tabel 3. Confusion Matrix Metode *Naive Bayes*

		Prediksi	
		Positif	Negatif
Aktual	Positif	312	4
	Negatif	34	144

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa metode *Naive Bayes* mengklasifikasikan dengan tepat ulasan positif sebanyak 312 ulasan dan ulasan negatif sebesar 144 ulasan. Dari *confusion matrix* tersebut dapat diketahui nilai matrik evaluasinya. Proses klasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes* menghasilkan matrik evaluasi dengan nilai akurasi sebesar 92,31%, nilai presisi sebesar 97,30%, nilai recall sebesar 80,90%, dan nilai F1-score sebesar 88,34%.

Tabel 4. Confusion Matrix Metode *Random Forest*

		Prediksi	
		Positif	Negatif
Aktual	Positif	304	12
	Negatif	18	160

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa metode *Random Forest* mengklasifikasikan dengan tepat ulasan positif sebanyak 304 ulasan dan ulasan negatif sebesar 160 ulasan. Dari *confusion matrix* tersebut dapat diketahui nilai matrik evaluasinya. Proses klasifikasi

Pendapat masyarakat yang bersentimen negatif terhadap aplikasi *BCA Mobile* mengeluhkan seringnya pengguna yang mengalami kegagalan saat melakukan verifikasi. Hal tersebut disebabkan karena setelah aplikasi *BCA Mobile* diperbarui terdapat proses pemindaian wajah sebagai tahapan verifikasi. Tahapan verifikasi yang sering gagal membuat pengguna kesusahan dan aplikasi *BCA Mobile* dinilai buruk.

Simpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis sentimen review aplikasi *BCA Mobile* didapatkan bahwa klasifikasi menggunakan metode *Random Forest* menghasilkan prediksi yang lebih baik dibandingkan dengan metode *Naïve Bayes*. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai akurasi, recall, dan F1-score yang lebih tinggi. Pada penelitian selanjutnya dapat menerapkan metode lain, seperti *Support Vector Machine* dan *Regresi Logistik* atau yang lainnya.

Daftar Pustaka

- Adamu, R. (2017). A Usability Evaluation Of Mobile Banking Applications In Nigeria. *International Journal of Technology and Engineering Studies*, 3(1), 29-37.
- Barnes, S. J., & Corbitt, B. (2003). Mobile Banking: Concept And Potential. *International journal of mobile communications*, 1(3), 273-288.
- Bidulya, Y., & Brunova, E. (2016). Sentiment Analysis For Bank Service Quality: A Rule-Based Classifier. In *2016 IEEE 10th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT)*, pp. 1-4.
- Bohani, F. A., Suliman, A., Saripuddin, M., Sameon, S. S., Md Salleh, N. S., & Nazeri, S. (2021). A Comprehensive Analysis of Supervised Learning Techniques for Electricity Theft Detection. *Journal of Electrical and Computer Engineering*.
- Breiman, L. (2001). "Random Forests". *Machine Learning*, 45(1), 5- 32.
- Fahrudy, D., Afkarina, I., Fadli, M., Assasunnaja, R., Ahsan, W. N., Setyawan, F. E., & Siregar, M. U. (2022). Intelligent System For Classification Of Student Personality With Naive Bayes Algorithm. *Sintech (Science and Information Technology) Journal*, 5(1), 1-9.
- Gusriani, S., Wardhani, K. D. K., & Zul, M. I. (2016, September). Analisis Sentimen Terhadap Toko Online di Sosial Media Menggunakan Metode Klasifikasi Naïve Bayes (Studi Kasus: Facebook Page BerryBenka). In *4th Appl. Bus. Eng. Conf*, 1(1), 1-7.
- Hendra, A., & Fitriyani, F. (2021). Analisis Sentimen Review Halodoc Menggunakan Naïve Bayes Classifier. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 6(2), 78-89.
- Larasati, F. A., Ratnawati, D. E., & Hanggara, B. T. (2022). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Dana dengan Metode Random Forest. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.
- Novelysa Samosir, Partano Siagian, Pengarapen Bangun. 2014. Analisa Metode Backward dan Metode Forward untuk Menentukan Persamaan Regresi Linier Berganda. *Jurnal Sainia Matematika* 2 (4) : 345–360
- Pamuji, F. Y., & Ramadhan, V. P. (2021). Komparasi Algoritma Random Forest dan Decision Tree untuk Memprediksi Keberhasilan Immunotherapy. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 7(1), 46-50.
- Permana, M. E., Ramadhan, H., Budi, I., Santoso, A. B., & Putra, P. K. (2020). Sentiment Analysis and Topic Detection of Mobile Banking Application Review. In *2020 Fifth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, 1-6.

- Saputro, P. H., Aristian, M., & Tyas, D. L. (2017). Klasifikasi Lagu Daerah Indonesia Berdasarkan Lirik Menggunakan Metode TF-IDF dan Naïve Bayes. *Teknologi Inform. dan Terap.*
- Tellez, E. S., Miranda-Jiménez, S., Graff, M., Moctezuma, D., Siordia, O. S., & Villaseñor, E. A. (2017). A Case Study Of Spanish Text Transformations For Twitter Sentiment Analysis. *Expert Systems with Applications*, *81*, 457-471.
- Top Brand Award. (2023). Komparasi Brand Index. Diakses 26 Februari 2023 https://www.topbrandaward.com/komparasi_brand/bandingkan?id_award=1&id_kategori=14&id_subkategori=227.
- Wahyudi, R., & Kusumawardana, G. (2021). Analisis Sentimen pada Aplikasi Grab di Google Play Store Menggunakan Support Vector Machine. *Jurnal Informatika*, *8*(2), 200-207.
- Watratana, A. F., & Moeis, D. (2020). Implementasi Algoritma Naive Bayes untuk Memprediksi Tingkat Penyebaran Covid-19 di Indonesia. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, *1*(1), 7-14.
- Zhu, Z., Liang, J., Li, D., Yu, H., & Liu, G. (2019). Hot Topic Detection Based on A Refined TF-IDF Algorithm. *IEEE access*, *7*, 26996-27007.