

PERBANDINGAN USABILITY SHOPEE DAN TOKOPEDIA BERDASARKAN SENTIMEN ULASAN MENGGUNAKAN NAÏVE BAYES

¹Sri Intan Ramayani Purba, ²Anita, ³Yohana Argentina Br Hutauruk

^{1,2,3} Jurusan Sistem Informasi, Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia

Abstrak — Peningkatan penggunaan aplikasi e-commerce menuntut kualitas usability yang tinggi agar dapat meningkatkan kepuasan dan retensi pengguna. Penelitian ini bertujuan menganalisis serta membandingkan sentimen pengguna terhadap empat aspek usability (kecepatan, stabilitas, navigasi, dan tampilan antarmuka) pada aplikasi Shopee dan Tokopedia berdasarkan 5.000 ulasan Google Play Store per aplikasi. Data dikumpulkan melalui web scraping, difilter berdasarkan kata kunci usability, kemudian diproses dengan preprocessing teks, pembobotan TF-IDF, dan klasifikasi menggunakan algoritma Multinomial Naive Bayes. Hasil menunjukkan dominasi sentimen negatif pada kedua aplikasi (Shopee 78,56 %; Tokopedia 91,38 %). Akurasi model mencapai 80,19 % untuk Shopee dan 91,12 % untuk Tokopedia. Meskipun demikian, karena ketidakseimbangan kelas yang ekstrem, model cenderung memprediksi semua ulasan sebagai negatif. Temuan ini memberikan rekomendasi prioritas perbaikan usability berbasis data bagi pengembang aplikasi e-commerce di Indonesia.

Kata Kunci: analisis sentimen; usability; e-commerce; Multinomial Naive Bayes.

Abstract — The rapid growth of e-commerce applications demands high usability quality to enhance user satisfaction and retention. This study aims to analyze and compare user sentiment toward four usability aspects (speed, stability, navigation, and interface display) on Shopee and Tokopedia applications based on 5,000 Google Play Store reviews per application. Data were collected via web scraping, filtered using usability keywords, and processed through text preprocessing, TF-IDF weighting, and classification using the Multinomial Naive Bayes algorithm. Results showed strong dominance of negative sentiment in both applications (Shopee 78.56 %; Tokopedia 91.38 %). Model accuracy reached 80.19 % for Shopee and 91.12 % for Tokopedia. However, due to severe class imbalance, the model consistently predicted all reviews as negative. These findings provide data-driven recommendations for usability improvement priorities for e-commerce developers in Indonesia.

Keywords: sentiment analysis; usability; e-commerce; Multinomial Naive Bayes.

*Corresponding author:

Anita

Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia

anitayakub_pilchan@yahoo.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan terhadap pola belanja masyarakat di Indonesia. Aktivitas belanja secara daring melalui aplikasi e-commerce semakin meningkat karena memberikan kemudahan dalam mencari produk, membandingkan harga, serta melakukan transaksi secara praktis [1][2]. Berdasarkan survei dari Asosiasi Penyedia Layanan Internet Indonesia (APJII), jumlah pengguna internet di Indonesia tahun 2024 mencapai sekitar 221 juta jiwa dan meningkat sekitar 229 juta jiwa pada tahun 2025 [3]. Peningkatan ini didorong oleh perluasan akses internet hingga ke wilayah pedesaan serta pesatnya penetrasi smartphone [4].

Perubahan perilaku konsumen dalam belanja online memunculkan fenomena *ambient shopping*, yaitu aktivitas berbelanja terjadi terus-menerus tanpa menjadi fokus utama pengguna. Dalam konteks ini, platform e-commerce Shopee dan Tokopedia mendominasi pasar Indonesia dengan jumlah unduhan masing-masing telah melampaui 100 juta kali di Google Play Store [5]. Tingginya persaingan antar platform menjadikan aspek *usability* sebagai faktor penting dalam menentukan kepuasan, loyalitas, dan retensi pengguna [6]. Namun demikian, berbagai permasalahan terkait *usability* masih sering ditemukan pada aplikasi e-commerce. Beberapa keluhan umum yang disampaikan pengguna meliputi kecepatan *loading* lambat, aplikasi yang sering mengalami *crash*, navigasi membingungkan, serta tampilan antarmuka yang terlalu kompleks [7]. Selain itu, perbedaan desain antarmuka juga memengaruhi pengalaman pengguna, di mana aplikasi Shopee dinilai memiliki tampilan lebih sederhana dan mudah dipahami dibandingkan Tokopedia, sehingga memudahkan pengguna dalam mencari produk dan berpindah antar halaman [8]. Permasalahan tersebut tidak hanya berdampak pada persepsi merek, tetapi juga berpengaruh langsung terhadap tingkat konversi pembelian dan *churn rate* pengguna [9]. Dalam penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa analisis sentimen berbasis ulasan pengguna telah banyak digunakan untuk mengevaluasi kualitas layanan dan pengalaman pengguna pada platform digital. Berbagai metode seperti Naive Bayes, Support Vector Machine (SVM), dan deep learning telah diterapkan untuk mengklasifikasikan opini pengguna dengan tingkat akurasi yang beragam. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada satu platform saja atau belum secara spesifik mengaitkan hasil analisis sentimen dengan indikator *usability* seperti kecepatan, stabilitas, navigasi, dan tampilan antarmuka. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang tidak hanya melakukan klasifikasi sentimen, tetapi juga mengaitkannya secara langsung dengan aspek *usability* serta membandingkan dua platform e-commerce utama secara bersamaan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini melakukan perbandingan *usability* aplikasi Shopee dan Tokopedia berdasarkan sentimen ulasan pengguna menggunakan algoritma Multinomial Naive Bayes dengan ekstraksi fitur TF-IDF. Penggunaan algoritma Naive Bayes dalam analisis sentimen terbukti efektif dalam mengklasifikasikan opini pengguna berdasarkan teks ulasan karena kesederhanaan serta kemampuannya dalam menangani data teks berukuran besar dengan tingkat akurasi tinggi [10][11]. Analisis difokuskan pada aspek kecepatan, stabilitas, navigasi, dan tampilan antarmuka, sebagai indikator utama dalam evaluasi *usability* aplikasi digital [12]. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan memberikan perbandingan *usability* aplikasi Shopee dan Tokopedia secara objektif berbasis analisis sentimen, serta menghasilkan rekomendasi perbaikan strategis bagi pengembang guna meningkatkan pengalaman pengguna di pasar e-commerce Indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif-komparatif berbasis data (*data-driven*). Analisis dilakukan melalui pengolahan data teks ulasan pengguna untuk mengukur dan membandingkan persepsi *usability* aplikasi Shopee dan Tokopedia. Pendekatan ini mengintegrasikan teknik *text mining*, klasifikasi sentimen, serta analisis probabilistik menggunakan algoritma Naive Bayes [13].

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara daring tanpa keterikatan pada lokasi fisik tertentu. Data diperoleh dari platform Google Play Store sebagai sumber ulasan publik pengguna aplikasi e-commerce. Proses pengumpulan data dilakukan pada bulan September 2025 dengan mengambil ulasan pengguna aplikasi Shopee dan Tokopedia pada periode tersebut.

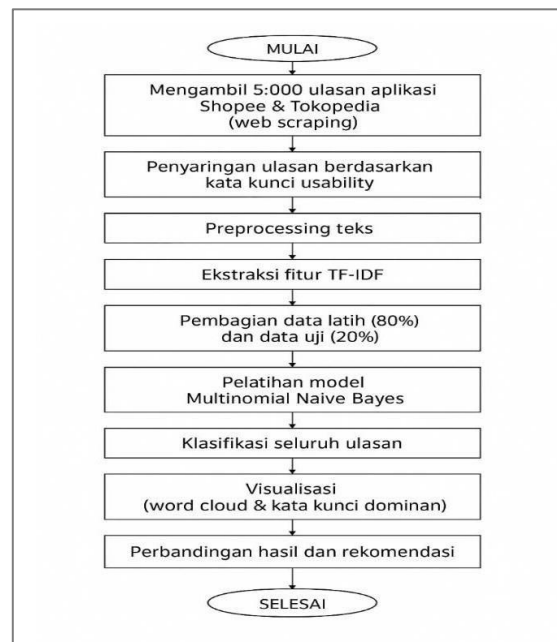
2.2. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui proses *web scraping* yang dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python. Proses ekstraksi difokuskan pada halaman ulasan aplikasi di Google Play Store dengan elemen data yang meliputi teks ulasan, rating bintang, serta waktu publikasi (*timestamp*). Jumlah data yang dikumpulkan sebanyak 5.000 ulasan untuk masing-masing aplikasi. Teknik pengambilan sampel menggunakan *stratified random sampling* untuk memastikan distribusi data yang proporsional

berdasarkan rating dan waktu publikasi. Untuk menjaga etika penelitian, hanya data publik yang digunakan serta diterapkan *rate limiting* dengan jeda 2-3 detik antar permintaan guna mencegah gangguan terhadap server.

2.3. Prosedur Kerja

Prosedur penelitian dilakukan secara bertahap yang disusun secara terstruktur. Tahap pertama adalah mengumpulkan masing-masing 5.000 ulasan terbaru dari aplikasi Shopee dan Tokopedia yang mencakup teks ulasan, rating, dan waktu publikasi. Kedua, melakukan penyaringan data berdasarkan kata kunci yang merepresentasikan aspek *usability*, yaitu kecepatan, stabilitas dan tampilan antarmuka. Ketiga, melakukan tahap *preprocessing* yang meliputi *case folding*, pembersihan simbol dan emoji, tokenisasi, penghapusan *stopword*, *stemming* menggunakan Sastrawi, serta penghapusan ulasan dengan rating bintang 3. Keempat, mengubah data teks menjadi representasi numerik menggunakan metode TF-IDF. Kelima, membagi dataset menjadi data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20% [14]. Keenam, melatih model menggunakan algoritma Multinomial Naïve Bayes dan mengevaluasi model menggunakan metrik akurasi, presisi, *recall*, dan F1-score. Kemudian, mengklasifikasikan seluruh data ulasan dan menganalisis distribusi sentimen pada setiap aspek *usability*. Selanjutnya, membuat visualisasi data berupa *word cloud* dan diagram kata dominan serta menyusun rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisis. Berikut alur lengkap penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.4. Naive Bayes

Naive Bayes merupakan metode klasifikasi berbasis probabilitas yang menggunakan Teorema Bayes dengan asumsi independensi antar fitur. Dalam penelitian ini digunakan varian Multinomial Naive Bayes karena sesuai untuk data teks berbasis frekuensi kata [15].

Rumus probabilitas posterior ditunjukkan sebagai berikut:

$$P(C | d) = \frac{P(C) P(d | C)}{P(d)} \quad (1)$$

di mana:

- $P(C | d)$: probabilitas posterior kelas C terhadap dokumen d .
- $P(C)$: probabilitas prior kelas C .
- $P(d | C)$: likelihood dokumen d terhadap kelas C .
- $P(d)$: probabilitas evidence.

Untuk menghindari nilai probabilitas nol, diterapkan teknik *Laplace smoothing* pada proses perhitungan probabilitas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Data Penelitian

Data penelitian ini diperoleh dari ulasan pengguna aplikasi Shopee dan Tokopedia pada platform Google Play Store melalui teknik *web scraping* menggunakan Python. Masing-masing aplikasi diambil sebanyak 5.000 ulasan yang mencakup teks ulasan, rating bintang, dan waktu publikasi. Namun, data tidak seluruhnya berkaitan dengan aspek *usability*. Oleh karena itu, dilakukan proses seleksi untuk menyaring ulasan yang berkaitan dengan aspek *usability*.

Tabel 1. Data Awal

Aplikasi	Data Awal
Shopee	5000
Tokopedia	5000

3.2. Seleksi Ulasan Usability

Seleksi data dilakukan menggunakan pendekatan berbasis kata kunci untuk memastikan hanya ulasan yang relevan dengan aspek *usability* yang dianalisis.

Tabel 2. Hasil Seleksi Ulasan Usability

Aplikasi	Data Awal	Data Setelah Diseleksi
Shopee	5000	574
Tokopedia	5000	1160

Jumlah data *usability* pada Tokopedia jauh lebih besar dibandingkan Shopee. Hal ini mengindikasikan bahwa pengguna Tokopedia lebih sering menyoroti aspek *usability* dalam ulasan mereka, yang menunjukkan tingkat sensitivitas pengguna terhadap UX lebih tinggi ataupun lebih banyak permasalahan *usability* yang dirasakan pengguna.

Tabel 3. Contoh Ulasan Usability

index	Date	Rating	Review	User
1	2025-10-23 03:13:13	2	Saat toko menjual barang A, tapi pada saat mengisi barang A pada kolom pencarian, barangnya malah ga muncul. Ini bisa merugikan penjual. Bahkan saat karakter pencarian sudah mengikuti jenis huruf sesuai tulisan di tokonya	a google user
2	2025-10-23 02:02:51	1	Halo ini aplikasinya makin kesini kok makin jelek ya searchnya tidak menampilkan barang yg dicari, padahal ama barangnya sudah 100% benar, penggunaan key search juga tdk sehebat dulu, dulu mengetik satu kata saja, sudah bisa memunculkan barang yang sesuai , skrg tidak bisa sama sekali. Ayolah diiperbaiki , seenggaknya aplikasinya dibagusi, jangan bianyanya yg dinaikin terus	a google user
3	2025-10-24 01:15:48	1	Aplikaisnya lemot banget	a google user
4	2025-10-25 00:20:41	2	Beberapa bagian menu ada yang buggy, mungkin bisa diperbaiki agar pengguna lebihnyaman berbelanjannya	a google user

Dataset yang telah melalui tahap seleksi usability selanjutnya digunakan pada tahap pelabelan sentimen untuk mengelompokkan ulasan pengguna ke dalam kategori sentimen positif dan negatif.

3.3 Pelabelan Sentimen

Pelabelan sentimen dilakukan berdasarkan rating bintang yang diberikan oleh pengguna, di mana rating 4-5 dikategorikan sebagai sentimen positif dan rating 1-2 sebagai sentimen negatif, ulasan dengan rating 3 dianggap netral dan dihapus. Pendekatan ini meningkatkan kejelasan label, tetapi menghilangkan opini netral yang sebenarnya bisa memberikan insight tambahan terhadap pengalaman pengguna.

Tabel 4. Contoh Pelabelan Sentimen Ulasan Usability

Review	Apspek Usability	Rating	Sentimen
Aplikasinya lemah banget	Kecepatan	1	Negatif
Beberapa bagian menu ada yang bunggy dan sangat menyebalkan sekali, mungkin bisa diperbaiki agar pengguna lebih nyaman berbelanja	Stabilitas Navigasi	2	Negatif
Balikin toped seperti dahulu, jualan gampang, nyari barang gampang, skrg nyari brg apa, hasilnya apa...jual barang udah diapjakin, eh ribetnya minta ampun!!!	Navigasi	1	Negatif

3.4 Distribusi Awal Sentimen Usability

Dominasi sentimen negatif pada kedua aplikasi menunjukkan bahwa pengguna cenderung lebih aktif memberikan ulasan ketika mengalami masalah. Namun, proporsi negatif Tokopedia jauh lebih tinggi, yang mengindikasikan adanya gap kualitas *usability* yang lebih signifikan dibanding Shopee.

Tabel 5. Distribusi Awal Sentimen Usability

Aplikasi	Positif	Negatif	Total
Shopee	113	414	527
Tokopedia	92	975	1067

3.5 Preprocessing Data

Tahap *preprocessing* dilakukan untuk membersihkan dan menormalisasi data teks sebelum proses klasifikasi. Proses ini meliputi *case folding*, penghapusan karakter non-alfabet, tokenisasi, penghapusan *stopword*, serta *stemming* dengan bantuan library Sastrawi.

Tabel 6. Contoh Hasil Preprocessing Data Ulasan

Review Awal	Hasil Preprocessing
Cukup bagus namun ukuran app cukup besar, menghabiskan banyak storage. Layout terlalu ramai, tampilan video membuat app menjadi lambat.	bagus,ukur,app,habis,storage,layout,ramai, tampil,video,app,lambat
lemot banget, sering error, banyak scammer	lot,banget,error,scammer
tampilan Shopeefood rame banget, pusing liatnya	tampil,Shopeefood,rame,banget,pusing,liat

3.6 Pembobotan Kata TF-IDF

Data teks yang telah diproses kemudian dikonversi ke menjadi numerik menggunakan metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF). Metode ini memberikan bobot pada kata berdasarkan tingkat kepentingannya dalam suatu dokumen terhadap keseluruhan dokumen. Penggunaan TF-IDF memungkinkan model lebih fokus pada kata-kata yang memiliki makna penting dalam ulasan, sehingga meningkatkan kemampuan model dalam membedakan sentimen positif dan negatif.

3.7 Klasifikasi Sentimen Menggunakan Multinomial Naïve Bayes

Proses klasifikasi sentimen dilakukan menggunakan algoritma Multinomial Naïve Bayes. Dataset kemudian dibagi menjadi data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20%. Model digunakan menggunakan data latih kemudian digunakan klasifikasi data uji. Pemilihan Multinomial Naive Bayes didasarkan pada kemampuannya menangani data teks berbasis frekuensi kata secara efisien dan memiliki kompleksitas komputasi yang rendah.

3.8 Evaluasi Kinerja Model

Evaluasi kinerja model dilakukan untuk mengukur kemampuan algoritma Multinomial Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan *usability* pada aplikasi Shopee dan Tokopedia. Proses evaluasi dilakukan menggunakan confusion matrix dengan empat metrik utama yaitu akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Untuk memberikan interpretasi yang objektif terhadap nilai akurasi yang diperoleh, penelitian ini mengacu pada kategori interpretasi tingkat akurasi sebagaimana disajikan pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Interpretasi Persentase Model

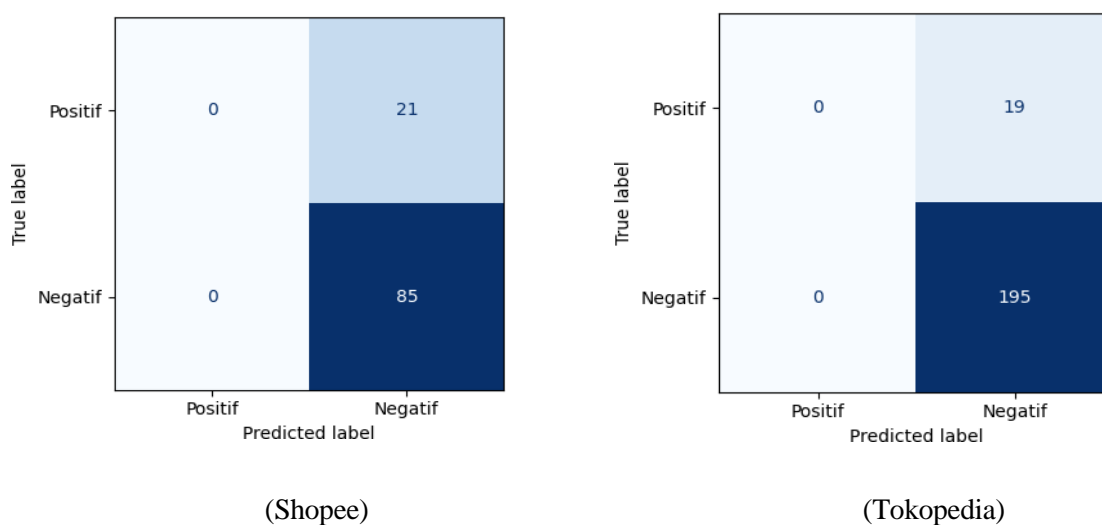
Rentang Akurasi	Kategori Interpretasi	Keterangan
0% - 20%	Sangat Buruk	Model tidak mampu klasifikasi baik
21% - 40%	Buruk	Performa rendah
41% - 60%	Cukup Baik	Model mulai mengenali pola
61% - 80%	Baik	Kemampuan klasifikasi baik
81% - 100%	Sangat Baik	Model sangat akurat

Kategori tersebut digunakan sebagai pedoman dalam menilai kualitas model klasifikasi yang dihasilkan. Selanjutnya, hasil evaluasi kinerja model disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Evaluasi Kinerja Model Klasifikasi

Aplikasi	Akurasi	Presisi	Recall	F1-Score
Shopee	0.801887	0.400943	0.5	0.445026
Tokopedia	0.911215	0.455607	0.5	0.476773

Akurasi Shopee termasuk kategori “Baik”, sedangkan Tokopedia “Sangat Baik”. Namun, nilai presisi dan recall yang rendah pada kelas positif menunjukkan bahwa model sangat dipengaruhi oleh ketidakseimbangan kelas (class imbalance) yang ekstrem. Confusion matrix (Gambar 2) mengonfirmasi bahwa model cenderung memprediksi hampir semua ulasan sebagai negatif. Hal ini umum terjadi pada dataset dengan dominasi kelas mayoritas dan memerlukan teknik penanganan imbalance (misalnya oversampling/undersampling atau cost-sensitive learning) di penelitian mendatang.



Gambar 2. Confusion Matrix Klasifikasi Sentimen Shopee dan Tokopedia

Gambar 2 menampilkan confusion matrix hasil klasifikasi sentimen *usability* pada aplikasi Shopee dan Tokopedia menggunakan algoritma Multinomial Naïve Bayes. Berdasarkan confusion matrix tersebut, model cenderung mengklasifikasikan seluruh data ke dalam kelas sentimen negatif. Meskipun nilai akurasi tergolong tinggi, hasil confusion matrix mengindikasikan kemampuan model dalam membedakan kedua kelas secara seimbang masih terbatas. Oleh karena itu, interpretasi model tidak hanya didasarkan pada akurasi tetapi juga mempertimbangkan distribusi prediksi pada masing-masing kelas.

3.9 Distribusi Persentase Sentimen Usability Keseluruhan

Distribusi persentase sentimen *usability* disajikan untuk memberikan gambaran umum kondisi *usability* pada masing-masing aplikasi berdasarkan hasil klasifikasi sentimen.

Tabel 9. Distribusi Persentase

Aplikasi	Positif (%)	Negatif (%)
Shopee	21.44	78.56
Tokopedia	8.62	91.38

Tokopedia memiliki tingkat sentimen negatif yang jauh lebih tinggi dibandingkan Shopee. Hal ini memperkuat temuan bahwa *usability* Tokopedia dinilai lebih bermasalah oleh pengguna dibandingkan Shopee.

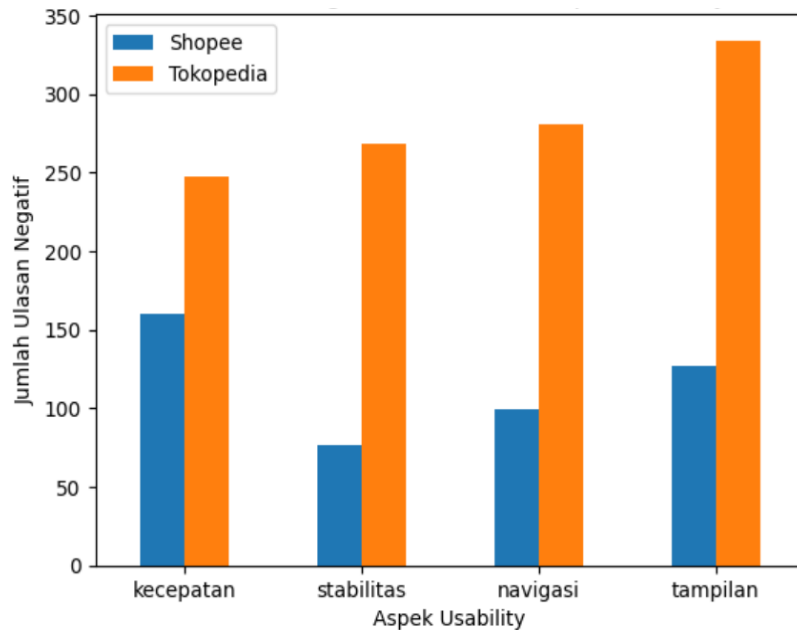
3.10 Analisis Sentimen Negatif Berdasarkan Aspek Usability

Analisis sentimen negatif berdasarkan aspek *usability* dilakukan untuk mengetahui aspek yang paling sering dikeluhkan oleh pengguna pada masing-masing aplikasi.

Tabel 10. Jumlah dan Persentase Sentimen Negatif Berdasarkan Aspek Usability

Apikasi	Shopee	Tokopedia	Shopee (%)	Tokopedia (%)
Kecepatan	160	247	38.65	25.33
Stabilitas	77	268	18.60	27.49
Navigasi	99	281	23.91	28.82
Tampilan	127	334	30.68	34.26

Berdasarkan Tabel 10, aspek kecepatan merupakan aspek dengan persentase sentimen negatif tertinggi pada Aplikasi Shopee, sedangkan pada aplikasi Tokopedia sentimen negatif paling dominan terdapat pada aspek tampilan dan navigasi. Shopee menunjukkan adanya masalah teknis (performance issue), sedangkan Tokopedia masalah desain UX (UI complexity).



Gambar 3. Grafik Sentimen Negatif Berdasarkan Aspek Usability

Gambar 3 menampilkan perbandingan sentimen negatif berdasarkan aspek *usability* pada aplikasi Shopee dan Tokopedia. Grafik ini digunakan untuk memperjelas perbedaan pola keluhan pengguna, dimana Shopee lebih banyak menerima keluhan pada aspek kecepatan aplikasi, sedangkan Tokopedia lebih banyak menerima keluhan pada aspek tampilan navigasi.

3.11 Word Cloud Ulasan Negatif

Word cloud digunakan sebagai metode visualisasi untuk menunjukkan kata-kata yang paling sering muncul pada ulasan *usability* dengan sentimen negatif pada aplikasi Shopee dan Tokopedia.



Gambar 4. Word Cloud Ulasan Negatif Shopee dan Tokopedia

Gambar 4, word cloud pada aplikasi Shopee menunjukkan dominasi kata yang berkaitan dengan kecepatan atau kinerja aplikasi. Sementara, pada aplikasi Tokopedia didominasi oleh kata yang berkaitan dengan tampilan dan navigasi aplikasi. Perbedaan kata yang muncul menunjukkan adanya perbedaan karakteristik permasalahan *usability* pada masing-masing aplikasi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sentimen negatif mendominasi ulasan *usability* pada aplikasi Shopee dan Tokopedia, dengan tingkat dominasi lebih tinggi pada Tokopedia. Hasil analisis berdasarkan aspek *usability* mengindikasikan bahwa permasalahan utama pada Shopee terletak pada aspek kecepatan, sedangkan pada Tokopedia dominan pada aspek tampilan antarmuka dan navigasi. Temuan ini menunjukkan bahwa masing-masing platform memiliki karakteristik permasalahan *usability* yang berbeda sehingga perlu perbaikan yang spesifik. Dari sisi performa model, algoritma Multinomial Naive Bayes mampu mencapai tingkat akurasi 80,19 % pada Shopee dan 91,12 % pada Tokopedia. Namun, nilai presisi dan recall yang relatif rendah menunjukkan performa model masih dipengaruhi oleh ketidakseimbangan kelas (*class imbalance*), sehingga interpretasi hasil tidak dapat hanya didasarkan pada nilai akurasi semata. Berdasarkan hasil penelitian, disarankan bagi pengelola Shopee untuk memprioritaskan optimalisasi kecepatan aplikasi, meliputi waktu pemuatan, respons sistem, dan efisiensi penggunaan sumber daya. Sementara itu, pengelola Tokopedia disarankan untuk menyederhanakan desain tampilan serta memperbaiki alur navigasi guna meningkatkan kemudahan penggunaan bagi pengguna.

NOMENKLATUR

- $P(C | d)$ = Probabilitas posterior, yaitu peluang terjadinya C setelah diketahui data/kejadian d.
 $P(C)$ = Probabilitas prior, yaitu peluang awal terjadinya C sebelum mempertimbangkan data d.
 $P(d | C)$ = Likelihood, yaitu peluang munculnya data d jika kondisi C terjadi.
 $P(d)$ = Probabilitas evidence (bukti), yaitu peluang terjadinya data d secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Muzaki, V. Febriana, and W. N. Cholifah, "Analisis Sentimen Pada Ulasan Produk di E-Commerce dengan Metode Naive Bayes," *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 5, no. 4, pp. 758–765, 2024, doi: 10.30998/jrami.v5i4.9647.
- [2] N. Tahun, N. A. Sivi, I. Mualim, and M. T. Kussofyan, "Penerapan Algoritma Naïve Bayes untuk Analisis Sentimen Ulasan Produk model analisis sentimen pada ulasan produk e-commerce berbahasa Indonesia dan mengukur " kotor " (noisy), diperlukan serangkaian tahapan text preprocessing . Tahapan ini krusial dan," 2023.
- [3] A. Alamsyah and F. Saviera, "A Comparison of Indonesia E-Commerce Sentiment Analysis for Marketing Intelligence Effort," pp. 1–6, 2021, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2103.00231>
- [4] J. A. Sari and B. A. Diana, "Dampak Transformasi Digitalisasi terhadap Perubahan Perilaku Masyarakat Pedesaan," *J. Pemerintah. dan Polit.*, vol. 9, no. 2, pp. 88–96, 2024, doi: 10.36982/jpg.v9i2.3896.
- [5] S. Wirawan, H. Syahputra, and M. Minullah, "Pentingnya Manajemen Strategi Dan Brand Awareness Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Melalui Titik Penjualan Unik Pada Platform E-Commerce Marketplace Shopee, Tokopedia Dan Lazada Di Banyuwangi, Jember, Situbondo Dan Bondowoso," *Growth*, vol. 23, no. 1, p. 297, 2025, doi: 10.36841/growth-journal.v23i1.6859.
- [6] Hanif indri Lesmani and D. widya Kusumastuti, "Analisis pengaruh kualitas layanan, harga, kepuasan dan kepercayaan pada loyalitas pengguna aplikasi lita," vol. 3, no. 11, 2025.
- [7] A. Anita, D. F. Y. L. Gaol, and M. D. S. Sipayung, "Application of Data Mining Using the Naïve Bayes Classifier Method To Analyze the Level of Customer Satisfaction in Ice Cream Mixue," *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput. Prima(JUSIKOM PRIMA)*, vol. 7, no. 1, pp. 88–95, 2023, doi:

- [8] A. Ernawati, A. O. Sari, S. N. Sofyan, M. Iqbal, and R. F. W. Wijaya, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes dalam Menganalisis Sentimen Review Pengguna Tokopedia pada Produk Kesehatan," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 4, no. 4, pp. 533–543, 2023, doi: 10.47065/bit.v4i4.1090.
- [9] F. Izzuddin Daffa, A. Danu Brata, and D. Angga Fajar Adji Pangestu, "Analisis Sentimen Ulasan Pelanggan menggunakan Algoritma Naive Bayes dan Logistic Regression," *J. Ilmu Tek. dan Komput.*, vol. 9, no. 2, p. 88, 2025, [Online]. Available: <https://github.com/notquarks/sentiment-analysis-customer->
- [10] S. N. Fadhillah and F. S. Utomo, "Naïve Bayes Algorithm for Sentiment Analysis of Blibli.com Review on Google Play Store," *Sistemasi*, vol. 13, no. 2, p. 831, 2024, doi: 10.32520/stmsi.v13i2.3887.
- [11] B. I. Hasbi and I. S. Putro, "Perbandingan Kinerja Algoritma Naive Bayes Dan Support Vector Machine untuk Analisis Sentimen Ulasan Produk E-Commerce Menggunakan Pembobotan TF-IDF," *Ikraith-Ekonomika*, vol. 9, no. 2, p. 123, 2025, [Online]. Available: 10.37817/ikraith-informatika.v9i2
- [12] Gishella Septania Al-Husna, Dian Asmarajati, Iman Ahmad Ihsannuddin, and Rina Mahmudati, "Perbandingan Metode Naïve Bayes Dan Support Vector Machine Untuk Analisis Sentimen Pada Ulasan Pengguna Aplikasi LinkedIn," *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 139–144, 2024, doi: 10.55123/storage.v3i2.3602.
- [13] S. Aisah, M. I. Fatoni, S. Sulfiya, and M. A. Ramadhani, "Analisis Pengaruh Strategi Pemasaran Digital Terhadap Persepsi Pelanggan Dan Loyalitas Di E-Commerce," *J. Econ. Manag. Business, Entrep.*, vol. 2, no. 1, pp. 25–31, 2024, doi: 10.31537/jembe.v2i1.2243.
- [14] I. Putu *et al.*, "Sentiment Analysis on E-commerce Reviews Using GRU and Naive Bayes," *Sist. Kendali Jaringan) E-ISSN*, vol. 5, no. 1, pp. 2808–3520, 2025, [Online]. Available: <https://doi.org/10.58982/krisnadana.v5i1.982https://ejournal.sidyanusa.org/index.php/jkdn/index>
- [15] N. Z. B. Jannah and K. Kusnawi, "Comparison of Naïve Bayes and SVM in Sentiment Analysis of Product Reviews on Marketplaces," *Sinkron*, vol. 8, no. 2, pp. 727–733, 2024, doi: 10.33395/sinkron.v8i2.13559.