

ANALISIS SENTIMEN ULASAN PENGGUNA APLIKASI TOKOPEDIA MENGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST

Choirun Nissa Oktariana, Nabila Rizky Oktadini*

Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
Jalan Srijaya Negara, Palembang, Indonesia
nabilarizky@unsri.ac.id

ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir, pertumbuhan *e-commerce* di Indonesia menunjukkan peningkatan yang signifikan, menjadikan ulasan konsumen sebagai acuan utama dalam menilai kualitas layanan dan pengalaman pengguna. Tokopedia, sebagai salah satu platform *e-commerce* terbesar, menerima jutaan ulasan yang merefleksikan opini serta pengalaman pelanggan terhadap berbagai produk dan layanan. Karena berbentuk teks bebas, analisis sentimen terhadap ulasan tersebut memerlukan metode klasifikasi dengan tingkat akurasi tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis sentimen pengguna Tokopedia menggunakan algoritma *Random Forest* berdasarkan 2.000 ulasan yang dikumpulkan dari Google Play Store melalui teknik *web scraping*. Prosedur analisis meliputi *preprocessing* atau pembersihan data, pelabelan otomatis menjadi tiga kategori sentimen (positif, negatif, dan netral), pembobotan kata dengan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), serta klasifikasi menggunakan *Random Forest*. Evaluasi model dilakukan dengan *Confusion Matrix*, *Precision*, *Recall*, *F1-Score*, dan akurasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* mencapai akurasi 94,5% dengan performa sangat baik pada kategori positif dan netral, sementara kategori negatif memiliki tingkat *recall* yang sedikit lebih rendah namun tetap memadai. Temuan ini menegaskan bahwa *Random Forest* efektif untuk analisis ulasan dalam skala besar dan dapat dimanfaatkan pengembang Tokopedia dalam peningkatan mutu layanan.

Kata kunci : Analisis Sentimen; Tokopedia; Random Forest; TF-IDF; E-commerce

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong digitalisasi di berbagai sektor, termasuk sektor perdagangan. Salah satu bentuk digitalisasi yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah *e-commerce*. Platform *e-commerce* seperti Tokopedia, Shopee, dan Bukalapak telah menjadi sarana utama masyarakat dalam melakukan transaksi jual beli secara online. Tokopedia, sebagai salah satu platform *e-commerce* terbesar di Indonesia, menyediakan berbagai kemudahan dalam berbelanja mulai dari pencarian produk, transaksi digital, hingga pengiriman barang ke berbagai wilayah di Indonesia. Ulasan konsumen secara online (*Online Consumer Review*) secara signifikan memengaruhi minat beli dan keputusan pembelian di Tokopedia [1].

Seiring meningkatnya penetrasi internet dan penggunaan *smartphone*, aktivitas belanja online melalui Tokopedia terus mengalami peningkatan. Konsumen semakin terbiasa melakukan transaksi daring karena kemudahan akses dan efisiensi waktu yang ditawarkan oleh platform *e-commerce*, terutama bagi pelaku UMKM dan pengguna aktif [2]. Tokopedia kini tidak hanya berfungsi sebagai marketplace, tetapi juga sebagai platform interaktif antara penjual dan pembeli. Dalam ekosistem ini, ulasan pengguna menjadi komponen penting yang mencerminkan kepuasan dan pengalaman pelanggan terhadap layanan dan produk yang disediakan.

Melalui Google Play Store, pengguna Tokopedia dapat memberikan rating dan ulasan setelah menggunakan aplikasi. Berdasarkan data terkini dari

Google Play Store (2024), aplikasi Tokopedia telah diunduh lebih dari 100 juta kali dan menerima jutaan ulasan dengan *rating* rata-rata 4,6. Ulasan-ulasan tersebut berisi opini yang mencerminkan berbagai aspek, mulai dari kemudahan penggunaan, kecepatan layanan, hingga kualitas produk yang dibeli. Ulasan pengguna merupakan sumber data penting yang menggambarkan pengalaman dan kebutuhan pengguna secara langsung, sehingga analisis sentimen terhadap ulasan tersebut dapat memberikan *insight* yang berguna bagi pengembang dalam meningkatkan kualitas layanan aplikasi [3].

Klasifikasi ulasan menjadi tahap penting dalam analisis data teks. Ulasan pengguna umumnya ditulis dalam bentuk teks bebas yang berisi opini, sehingga sulit dimanfaatkan tanpa adanya proses pengelompokan atau kategorisasi. Dengan klasifikasi, ulasan dapat dipetakan ke dalam kategori tertentu, misalnya positif, negatif, atau netral, yang memudahkan pemahaman pola sentimen secara keseluruhan. Tanpa adanya klasifikasi, informasi dari jutaan ulasan akan sulit diolah dan membutuhkan waktu lama untuk diinterpretasikan. Klasifikasi juga membantu menciptakan analisis yang lebih objektif dan konsisten karena algoritma dapat meminimalisasi subjektivitas dalam penilaian manual.

Otomatisasi klasifikasi teks seperti analisis sentimen memberikan keunggulan dalam meningkatkan kecepatan, akurasi, dan konsistensi pemrosesan data dibandingkan klasifikasi manual, terutama saat volume data sangat besar [4]. Oleh karena itu, penerapan metode klasifikasi tidak hanya

mempercepat pengolahan data, tetapi juga menghasilkan informasi yang lebih akurat dan terukur sebagai dasar pengambilan keputusan strategis [5].

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *Random Forest* dalam menganalisis sentimen ulasan pengguna aplikasi Tokopedia yang diambil dari Google Play Store, serta mengukur tingkat akurasi algoritma tersebut dalam melakukan klasifikasi sentimen. *Random Forest* merupakan salah satu metode *ensemble learning* yang membangun sejumlah *decision tree* secara acak dan menggabungkan hasil prediksi melalui mekanisme *majority voting*. Pendekatan ini mampu mengurangi risiko *overfitting* dan menghasilkan klasifikasi yang konsisten. Metode ini juga unggul dalam menangani data besar, memiliki akurasi tinggi, serta dapat mengukur *feature importance* dari setiap variabel yang berkontribusi terhadap hasil klasifikasi.

Rencana penyelesaian masalah dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu: (1) pengumpulan data ulasan pengguna Tokopedia dari Google Play Store; (2) *preprocessing* data yang meliputi pembersihan teks, tokenisasi, dan pelabelan; (3) penerapan algoritma *Random Forest* untuk melakukan klasifikasi sentimen ke dalam kategori positif, negatif, dan netral; serta (4) evaluasi hasil menggunakan metrik akurasi dan *confusion matrix*.

Melalui penelitian ini, diharapkan diperoleh hasil analisis sentimen yang akurat dan representatif terhadap persepsi pengguna Tokopedia. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembang dalam meningkatkan kualitas layanan dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada penerapan algoritma *machine learning* untuk analisis data tekstual dalam konteks e-commerce.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Beragam studi terdahulu telah menelaah penggunaan algoritma *machine learning*, termasuk *Random Forest*, dalam menganalisis sentimen di platform e-commerce maupun media sosial. Salah satunya [6] ialah penelitian yang mengkaji sentimen ulasan produk di Tokopedia menggunakan algoritma *Random Forest*. Proses penelitian tersebut meliputi *text preprocessing*, ekstraksi fitur dengan TF-IDF, serta validasi model melalui metode *10-fold cross validation*. Hasilnya menunjukkan tingkat akurasi tinggi, yakni 97,71%, yang menegaskan efektivitas *Random Forest* dalam mengklasifikasikan ulasan produk, meskipun studi tersebut masih terbatas oleh ukuran dataset yang kecil dan ketidakseimbangan kelas data [6]. Penelitian lainnya [7] melakukan perbandingan beberapa algoritma *machine learning* untuk mendeteksi sentimen negatif terkait kecemasan di media sosial selama masa pandemi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Random Forest* memperoleh tingkat akurasi sebesar 84,99% dan dianggap kompetitif dalam menganalisis teks pendek. Namun,

karena data yang digunakan bersumber dari media sosial umum, relevansinya terhadap konteks ulasan e-commerce seperti Tokopedia belum dapat dipastikan [7].

Penelitian yang dilakukan oleh [8] menganalisis sentimen terhadap *tweet* mengenai Tokopedia dengan menerapkan teknik *Synthetic Minority Over Sampling Technique* (SMOTE) guna menyeimbangkan distribusi data. Penerapan metode ini meningkatkan akurasi algoritma *Random Forest* dari 86,89% menjadi 88,44%, yang membuktikan efektivitas pendekatan *resampling*. Namun, ruang lingkup penelitian ini masih terbatas pada data yang bersumber dari Twitter, bukan dari ulasan aplikasi resmi [8]. Penelitian yang dilakukan oleh [9] menganalisis ulasan pengguna aplikasi Tokopedia dengan mengintegrasikan metode *Random Forest* dan *Root Cause Analysis* untuk menelusuri faktor utama penyebab keluhan pengguna berdasarkan sentimen negatif. Temuan penelitian menunjukkan tingkat *precision* sebesar 93%, *recall* sebesar 100%, serta *F1-score* mencapai 96%. Hasil ini menegaskan efektivitas metode tersebut dalam mengidentifikasi keluhan pengguna secara akurat, meskipun aspek *preprocessing* dan representasi fitur belum dibahas secara mendalam [9]. Penelitian yang dilakukan oleh [10] berfokus pada pengklasifikasian sentimen ulasan pengguna aplikasi Shopee menggunakan metode *Bag of Words* dan *Random Forest*. Hasil analisis menunjukkan tingkat akurasi sebesar 84,91%, yang menegaskan efektivitas *Random Forest* dalam menilai opini pengguna terhadap aplikasi e-commerce. Meskipun demikian, penelitian ini masih terbatas pada representasi teks dasar tanpa penerapan teknik optimalisasi seperti TF-IDF [10].

Berdasarkan hasil kajian dari lima penelitian sebelumnya, dapat diidentifikasi adanya *gap* yang menjadi fokus penelitian ini, yaitu kebutuhan akan studi yang secara khusus menelaah ulasan pengguna aplikasi Tokopedia langsung dari Google Play Store, bukan dari media sosial. Penelitian ini juga menekankan pentingnya penerapan analisis yang lebih menyeluruh melalui optimalisasi tahap *preprocessing* teks dan representasi fitur guna meningkatkan ketepatan hasil klasifikasi. Selain itu, performa algoritma *Random Forest* akan dievaluasi secara mendalam menggunakan metrik akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* untuk menguji reliabilitas model dalam mengelompokkan sentimen pengguna. Dengan demikian, penelitian ini menghadirkan inovasi berupa penerapan algoritma *Random Forest* yang telah dioptimalkan untuk menganalisis sentimen pengguna Tokopedia secara langsung berdasarkan ulasan dari Google Play Store, dengan penekanan pada peningkatan akurasi serta efisiensi pemrosesan data.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *Random Forest* dalam analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi Tokopedia yang diambil dari Google Play Store, sekaligus mengevaluasi tingkat ketepatan algoritma tersebut dalam mengklasifikasikan sentimen

pengguna. Melalui penerapan ini, diharapkan dihasilkan sistem klasifikasi otomatis yang mampu mengenali kecenderungan sentimen secara akurat dan efisien. Temuan penelitian diharapkan memberikan masukan strategis bagi pihak Tokopedia dalam meningkatkan mutu aplikasi, memperbaiki aspek layanan yang kurang memuaskan, serta memperkuat fitur yang dianggap bernilai positif. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi ilmiah bagi pengembangan metode analisis sentimen berbasis *machine learning* pada sektor *e-commerce* di Indonesia.

2.2. Analisis Sentimen

Analisis sentimen merupakan proses otomatis dalam memahami dan mengolah data teks untuk memperoleh informasi yang bersifat opini. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan sikap atau opini pengguna terhadap suatu subjek, seperti individu, organisasi, atau produk, dalam kumpulan data teks yang besar [11].

2.3. Tokopedia

Tokopedia adalah salah satu platform *e-commerce* terbesar di Indonesia yang menghubungkan penjual dan pembeli dari berbagai wilayah melalui layanan daring yang mudah diakses dan didukung oleh ekosistem digital yang kuat [12]. Tokopedia memungkinkan pengguna untuk membeli dan menjual produk dalam berbagai kategori, mulai dari kebutuhan sehari-hari, elektronik, hingga layanan digital. Platform ini dirancang untuk memudahkan proses transaksi secara efisien, cepat, dan aman melalui perangkat digital seperti komputer dan *smartphone*.

2.4. Google Play Store

Google Play Store adalah platform distribusi digital milik Google yang menyediakan layanan untuk mencari, mengunduh, dan memperbarui aplikasi Android serta berbagai konten digital seperti musik, film, buku, dan game. Menurut data terbaru dari [13] pada Juli 2025, Google Play mencatat peluncuran 33,1 ribu aplikasi baru. Selain itu, total 20,5 ribu aplikasi dihapus dari Google Play.

2.5. Ulasan Pengguna

Ulasan produk merupakan tulisan yang disampaikan oleh konsumen pada kolom yang telah disediakan oleh platform *e-commerce*. Ulasan ini menggambarkan kualitas produk secara langsung, misalnya perbedaan warna dari yang diharapkan, ketidaksesuaian spesifikasi, permasalahan dalam penggunaan, keunggulan kualitas, maupun pengalaman positif lainnya. Dalam lingkup aplikasi digital, analisis sentimen terhadap ulasan pengguna memiliki peranan penting untuk mengetahui persepsi dan tingkat kepuasan pelanggan [14].

2.6. Preprocessing

Preprocessing merupakan tahapan krusial dalam text mining maupun data mining karena berfungsi menyeleksi data pada setiap dokumen yang akan diproses [15]. Hasil dari tahap ini sangat memengaruhi kualitas data yang digunakan serta akurasi klasifikasi dokumen. Proses pre-processing meliputi pembersihan teks, tokenisasi, penghapusan *stopword*, *stemming*, dan normalisasi sehingga data teks lebih terstruktur dan siap digunakan dalam analisis lebih lanjut. Tahapan umum preprocessing teks mencakup [16].

- Cleaning*. Tahap *cleaning* dilakukan untuk menyingkirkan elemen teks yang tidak relevan, seperti *URL*, *mention*, *hashtag*, emotikon, simbol, angka, serta tanda baca yang dapat mengganggu proses analisis.
- Case Folding*. Pada tahap *case folding*, seluruh teks diubah menjadi huruf kecil guna menyamakan format penulisan dan menghindari ketidakonsistenan akibat perbedaan penggunaan huruf kapital.
- Tokenizing*. Proses *tokenizing* bertujuan memecah teks menjadi satuan kata atau *token*, sehingga setiap kata dapat dianalisis secara individual.
- Filtering*. Tahapan *filtering* digunakan untuk menghapus kata-kata umum, seperti “dan”, “yang”, atau “atau”, yang tidak memiliki nilai analitis penting dalam proses pengolahan data.
- Stemming*. Pada proses *stemming*, kata dikembalikan ke bentuk dasarnya misalnya kata *berlari* menjadi *lari* agar variasi bentuk kata tidak menimbulkan ambiguitas dalam analisis.

2.7. Pelabelan Data

Pelabelan data merupakan proses memberikan tanda atau kategori tertentu pada data mentah sehingga dapat digunakan dalam analisis lebih lanjut, misalnya dalam klasifikasi sentimen. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah metode *rule-based* atau *lexicon-based*, yaitu dengan memanfaatkan daftar kata kunci sentimen yang telah ditentukan sebelumnya. Metode *lexicon-based* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan ulasan produk *e-commerce* berbahasa Indonesia ke dalam kategori sentimen positif, negatif, dan netral, dengan tingkat akurasi mencapai 80,7% [17].

2.8. Random Forest

Random Forest merupakan salah satu algoritma dalam *machine learning* yang termasuk ke dalam kelompok *ensemble learning*. Algoritma ini bekerja dengan membangun banyak pohon keputusan (*decision tree*) dari data sampel acak, kemudian hasil dari setiap pohon digabungkan untuk mendapatkan keputusan akhir. Proses ini menggunakan konsep *bagging* (*bootstrap aggregating*) dan *random feature selection*, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan mengurangi risiko *overfitting* [18]. Rumus prediksi klasifikasi menggunakan Random Forest adalah:

$$H(x) = \text{majority_vote}(h_1(x), h_2(x), \dots, h_n(x))$$

Keterangan :

$H(x)$: Hasil prediksi akhir dari *Random Forest*

$(h_1(x), h_2(x), \dots, h_n(x))$: hasil prediksi dari masing-masing pohon keputusan ke- i

majority_vote : Proses pengambilan keputusan akhir berdasarkan suara mayoritas dari seluruh pohon keputusan

2.9. TF-IDF

TF-IDF atau *Term Frequency-Inverse Document Frequency* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung bobot setiap kata dalam suatu dokumen (Ahmad et al. (2024)). *Term Frequency* menunjukkan seberapa sering suatu kata muncul dalam sebuah dokumen, sedangkan *Inverse Document Frequency* digunakan untuk mengukur seberapa jarang kata tersebut muncul di seluruh koleksi dokumen. Kata yang sering muncul pada suatu dokumen, namun jarang ditemukan di dokumen lain, akan memperoleh bobot yang lebih tinggi karena dianggap lebih representatif [15].

2.10. Confusion Matrix

Confusion Matrix merupakan tabel evaluasi yang menggambarkan jumlah data uji yang diklasifikasikan dengan benar maupun salah. Metode ini berguna untuk menilai kinerja sebuah algoritma klasifikasi dengan cara membandingkan prediksi sistem terhadap label sebenarnya. Label tersebut mencakup empat elemen utama, yaitu [20] ;

- True Positive* (TP) data positif yang diklasifikasikan dengan benar;
- True Negative* (TN) data negatif yang tepat diklasifikasikan ;
- False Positive* (FP) data negatif yang keliru diklasifikasikan sebagai positif dan;
- False Negative* (FN) data positif yang keliru diklasifikasikan sebagai negatif.

Berbagai metrik kinerja klasifikasi seperti *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* banyak digunakan dalam mengevaluasi performa algoritma klasifikasi. Metrik-metrik ini diperoleh dari nilai dalam *Confusion Matrix* yang terdiri dari label diatas) [20].

- Accuracy*. Persentase prediksi yang benar dibandingkan dengan seluruh prediksi yang dilakukan.

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

- Precision* *Precision* digunakan untuk mengukur proporsi prediksi positif yang benar terhadap total prediksi positif.

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP}$$

- Recall* *Recall* digunakan untuk mengukur proporsi data positif yang berhasil diprediksi dengan benar oleh model dibandingkan dengan seluruh data positif yang ada.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN}$$

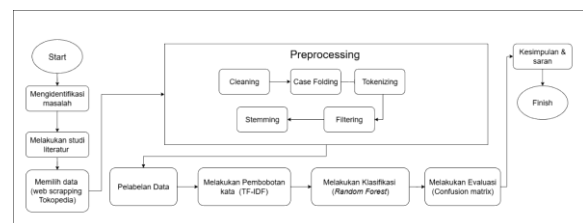
- F1-Score*. *F1-Score* merupakan rata-rata antara *Precision* dan *Recall*, yang bertujuan menciptakan keseimbangan di antara kedua metrik tersebut. Metrik ini berguna untuk mengevaluasi model ketika terdapat ketidakseimbangan jumlah data antar kelas, khususnya antara kelas positif dan negatif.

$$\text{F1-Score} = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

3. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini memuat metode yang digunakan pada pembuatan skripsi.

Tahapan penelitian adalah rangkaian kegiatan ilmiah yang direncanakan secara sistematis, terstruktur, dan konsisten untuk mencapai tujuan penelitian secara efektif [21] Pada tahapan ini akan menjelaskan mengenai tahapan yang akan diselesaikan oleh penulis dalam penelitian ini. Gambar 1 merupakan diagram alir metodologi yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Data ini diperoleh melalui proses *web scraping* menggunakan tool yang dilakukan oleh peneliti. Informasi yang dikumpulkan meliputi teks ulasan, rating, dan tanggal publikasi ulasan. Untuk menjaga efisiensi proses analisis, jumlah data dibatasi hingga 2.000 ulasan terbaru yang diambil langsung dari halaman Google Play Store Tokopedia. Setelah data terkumpul, dilakukan serangkaian proses analisis mulai dari preprocessing data, pelabelan sentimen, hingga pembangunan model prediksi sentimen menggunakan algoritma *Random Forest*.

3.2 Preprocessing

Setelah data diperoleh, dilakukan preprocessing untuk membersihkan data dari noise, seperti simbol-simbol khusus, tanda baca yang tidak relevan, angka, dan emoji. Selain itu, dilakukan penghapusan *stopwords* (kata-kata umum yang tidak memiliki makna signifikan dalam analisis) serta penggantian *slang words* atau kata tidak baku menjadi kata formal menggunakan kamus slang bahasa Indonesia.

3.3 Pelabelan Data

Pelabelan data pada penelitian ini dilakukan secara otomatis menggunakan metode *rule-based* dengan bantuan pustaka *Pandas* pada *Python*. Proses

pelabelan menggunakan daftar kata kunci sentimen yang telah ditentukan sebelumnya.

3.4 Pembobotan TF-IDF

Pembobotan TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) merupakan metode yang digunakan untuk menilai seberapa sering suatu kata muncul. Tujuan dari perhitungan ini adalah untuk mengevaluasi tingkat signifikansi kata tersebut dalam konteks dokumen yang sedang dianalisis.

$$TF - IDF_{t,d} = TD_{t,d} \times IDF_t$$

Keterangan :

$TF - IDF_{t,d}$: Bobot term t dalam dokumen d

$TF_{t,d}$: Frekuensi term t pada dokumen d

IDF_t : Nilai kebalikan frekuensi dokumen term t

3.5 Klasifikasi Sentimen Random Forest

Pada tahap ini dilakukan pembuatan model Random Forest untuk melakukan klasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi Tokopedia. Parameter yang digunakan antara lain $n_estimators$ yang menentukan jumlah pohon keputusan yang dibentuk, max_depth yang mengatur kedalaman maksimum setiap pohon, $min_samples_leaf$ yang menentukan jumlah minimum sampel pada setiap daun, serta $random_state$ yang digunakan sebagai nilai inisialisasi agar hasil yang diperoleh konsisten.

3.6 Evaluasi Model

Beberapa metrik evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Confusion Matrix*, *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1-Score*. Perhitungan metrik-metrik ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana model dapat mengenali sentimen positif, negatif, maupun netral secara tepat. Hasil evaluasi tersebut kemudian dianalisis untuk memastikan bahwa model yang dibangun memiliki performa yang andal dan layak digunakan dalam analisis sentimen secara berkelanjutan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Web Scraping

Pengumpulan data dilakukan dengan metode *scraping*, yaitu proses otomatis untuk mengambil komentar ulasan pengguna aplikasi Tokopedia di Play Store. Melalui tahap ini, diperoleh 2.000 entri ulasan yang berisi data pada kolom *rating* serta teks *review* dari pengguna. Beberapa hasil ulasan yang dikumpulkan melalui metode *scraping* tersebut ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil web scraping

	Content
0	aplikasi tokopedia ini memang sngat bagus...
1	Cacat,Produk tidak bisa dibeli☹☹
2	untuk Tokopedia sy kasih ★ 5
3	Bintang 1 buat SAP Express.
4	bermanfaat

4.2. Hasil Preprocessing

Setelah data diperoleh melalui *web scraping*, tahap berikutnya adalah *preprocessing*. Pada tahap ini, data mentah diproses dengan cara dibersihkan dan disusun agar memiliki struktur yang sesuai untuk analisis. Proses *preprocessing* mencakup beberapa langkah utama, yaitu *data cleaning*, *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming*. Melalui rangkaian langkah tersebut, teks menjadi lebih rapi, seragam, serta siap digunakan dalam tahap analisis selanjutnya sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Preprocessing

Preprocessing	Hasil
Data set	Cacat,Produk tidak bisa dibeli☹☹
Cleaning	CacatProduk tidak bisa dibeli
Case Folding	cacatproduk tidak bisa dibeli
Tokenizing	cacatproduk', 'tidak', 'bisa', 'dibeli'
Tokenizing	'cacatproduk', 'dibeli'
Stemming	cacatproduk beli

4.3. Hasil Pelabelan

Pada tahap ini, setiap *review* diklasifikasikan berdasarkan jenis sentimennya, yakni positif, negatif, atau netral. Proses *labeling* tersebut menghasilkan tiga komponen utama: pertama, kolom *Stemming* yang berisi hasil teks ulasan setelah melalui proses *preprocessing*; kedua, kolom *Label* yang merepresentasikan kategori sentimen dalam bentuk numerik (0 menunjukkan negatif, 1 positif, dan 2 netral); serta ketiga, kolom *Sentimen* yang menampilkan bentuk teks dari label numerik tersebut. Contoh lima data hasil *labeling* disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Labeling

	Content	Label	Sentiment
0	aplikasi tokopedia sngat bagus mohon tukar	1	positif
1	tolong voucher diskon banyakin beda bngt harga....	1	positif
2	belanja tokopedia kesini bagussarangnya kualitas.....	1	positif
3	parah aja tokped beli barang cuci hidung dateng.....	0	negatif
4	cs budek ga solutif layanan kirim sampah berkali.....	2	netral

4.4. Hasil Pembobotan TF-IDF

Tabel 4 hasil pembobotan TF-IDF menunjukkan kata-kata penting pada setiap ulasan (*document*) beserta bobotnya. Kolom *document* menandakan asal dokumen, *feature* adalah kata hasil *preprocessing*, sedangkan *tfidf* merepresentasikan tingkat kepentingan kata dalam dokumen. Sebagai contoh, pada dokumen 0 kata “sngat” memiliki bobot tertinggi yaitu 0.582453, menunjukkan bahwa kata tersebut lebih menonjol dibandingkan kata lain seperti “tokopedia” (0.227847). Pada dokumen 1, kata dengan bobot terbesar adalah “jt” (0.479279) dan “jasa” (0.473733), sehingga dianggap paling representatif.

Tabel 4. Hasil Pembobotan TF-IDF

document	feature	tfidf
0	aplikasi	0.232553
0	bagus	0.283011
0	mohon	0.401154
0	sngat	0.582453
0	tokopedia	0.227847
0	tukar	0.560120
1	aja	0.299529
1	hapus	0.463672
1	jasa	0.473733
1	jt	0.479279

4.5. Hasil Klasifikasi Random Forest

Hasil analisis pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa *Random Forest* mampu mengklasifikasikan sentimen ulasan Tokopedia secara efektif, khususnya pada kategori netral yang memiliki jumlah data paling banyak. Nilai *macro average* untuk *precision* (0,95), *recall* (0,88), dan *f1-score* (0,91) menunjukkan performa model yang seimbang di setiap kelas, meskipun tingkat *recall* pada sentimen negatif masih relatif lebih rendah dibandingkan kategori lainnya.

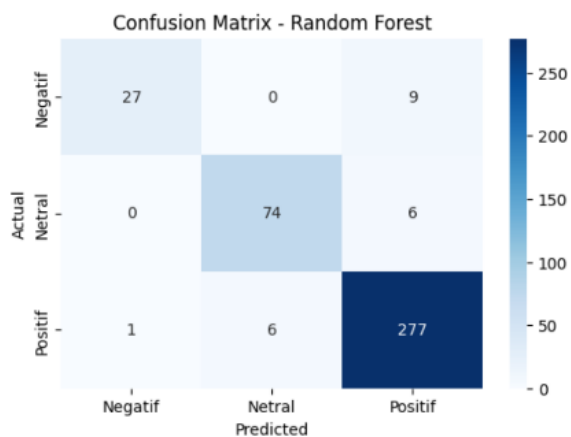
Nilai *weighted average* yang tinggi dengan *precision*, *recall*, dan *f1-score* di atas 0,94 mengindikasikan bahwa model bekerja dengan sangat baik pada seluruh dataset. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa algoritma *Random Forest* merupakan metode klasifikasi sentimen yang efektif dan andal untuk menganalisis ulasan pelanggan di Tokopedia.

Akurasi: 0.945

Classification Report:				
	precision	recall	f1-score	support
0	0.96	0.75	0.84	36
1	0.93	0.93	0.93	80
2	0.95	0.98	0.96	284
accuracy			0.94	400
macro avg	0.95	0.88	0.91	400
weighted avg	0.95	0.94	0.94	400

Gambar 2. Hasil Klasifikasi Random Forest

4.6. Evaluasi Model



Gambar 3. Hasil Evaluasi Model

Confusion Matrix pada Gambar 3 menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* mampu mengklasifikasikan ulasan Tokopedia dengan akurasi 94,5%. Kelas positif memiliki performa terbaik dengan 97,5% data terklasifikasi benar, diikuti kelas netral sebesar 92,5%, sedangkan kelas negatif hanya 75% karena sebagian ulasan salah terdeteksi sebagai positif. Hasil ini menegaskan bahwa model sangat baik dalam mengenali sentimen positif dan netral, namun masih terdapat tantangan dalam membedakan ulasan negatif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang menganalisis *sentiment analysis* terhadap ulasan pengguna aplikasi Tokopedia menggunakan algoritma *Random Forest*, ditemukan bahwa pendekatan ini mampu mengelola data sentimen secara efektif. Tahapan analisis meliputi pengambilan data ulasan melalui *web scraping* di Google Play Store, praproses teks (meliputi *cleaning*, *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming*), pelabelan berbasis aturan, pembobotan kata dengan metode *TF-IDF*, serta pembangunan model klasifikasi. Hasil pengujian menggunakan *Confusion Matrix* menunjukkan tingkat akurasi keseluruhan mencapai 94,5%. Kinerja tertinggi ditunjukkan pada kategori sentimen positif, dengan nilai *precision* sebesar 94,9% dan *recall* sebesar 97,5%. Pada sentimen netral, performa relatif stabil dengan *precision* dan *recall* yang sama, yakni 92,5%. Sebaliknya, kelemahan terletak pada klasifikasi sentimen negatif. Meskipun nilai *precision* cukup tinggi, yakni 96,4%, tingkat *recall* hanya mencapai 75% karena sebagian ulasan negatif terdeteksi sebagai positif akibat kemiripan kosakata maupun konteks. Temuan ini memberikan sumbangan akademis terhadap pengembangan kajian *machine learning* di bidang analisis sentimen. Selain itu, hasil penelitian juga bermanfaat secara praktis bagi pihak pengembang Tokopedia dalam memahami kebutuhan, pengalaman, serta keluhan pengguna, sehingga kualitas layanan dapat terus ditingkatkan. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah memperluas sumber data dari media sosial atau marketplace lain agar hasil lebih representatif, menambah kategori sentimen atau melakukan analisis berbasis aspek agar lebih spesifik, membandingkan algoritma *Random Forest* dengan metode lain seperti *Naïve Bayes*, *SVM*, atau *Deep Learning* untuk mengetahui model terbaik, serta mengembangkan pendekatan multimodal dengan menggabungkan data teks, citra, maupun audio agar hasil lebih komprehensif. Selain itu, hasil penelitian ini berpotensi diimplementasikan dalam bentuk sistem monitoring otomatis bagi pengembang Tokopedia sehingga keluhan pengguna dapat terdeteksi lebih cepat, transparansi layanan meningkat, dan pengalaman pengguna dapat terus ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Fajrina, "Pengaruh Online Consumer Review Terhadap Minat Beli dan Keputusan Pembelian Pada Konsumen Tokopedia," 2024, Accessed: Aug. 08, 2025. [Online]. Available: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/12491/8432>
- [2] P. Adi Cakranegara, M. Muhtaba Mitra Zuana, E. Sestri, and B. Surahman, "IMPLEMENTATION OF THE E-COMMERCE PLATFORM TO IMPROVE TECHNOLOGY ADAPTATION IN MSMEs," *Jurnal Ekonomi*, vol. 11, no. 03, 2022.
- [3] B. P. Hamzah Naufal Zuhdi, "Analisis Sentimen pada Ulasan Aplikasi iPusnas di Google Play Store Menggunakan Naive Bayes Classifier," vol. 5, no. 1, pp. 12–19, 2025.
- [4] Y. Mamani-Coaquira and E. Villanueva, "A Review on Text Sentiment Analysis With Machine Learning and Deep Learning Techniques," 2024, *Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.* doi: 10.1109/ACCESS.2024.3513321.
- [5] H. Allam, L. Makubvure, B. Gyamfi, K. N. Graham, and K. Akinwolere, "Text Classification: How Machine Learning Is Revolutionizing Text Categorization," *Information (Switzerland)*, vol. 16, no. 2, Feb. 2025, doi: 10.3390/info16020130.
- [6] Stephenie, B. Warsito, and A. Prahutama, "Sentiment Analysis on Tokopedia Product Online Reviews Using Random Forest Method," in *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, Nov. 2020. doi: 10.1051/e3sconf/202020216006.
- [7] S. Saifullah, Y. Fauziah, and A. S. Aribowo, "COMPARISON OF MACHINE LEARNING FOR SENTIMENT ANALYSIS IN DETECTING ANXIETY BASED ON SOCIAL MEDIA DATA," 2021. doi: <https://doi.org/10.26555/jifo.v15i1.a20111>.
- [8] A. Andreyestha and Q. N. Azizah, "Analisa Sentimen Kicauan Twitter Tokopedia Dengan Optimalisasi Data Tidak Seimbang Menggunakan Algoritma SMOTE," *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 5, no. 1, pp. 108–116, Jan. 2022, doi: 10.29408/jit.v5i1.4581.
- [9] F. M. Rayhan, S. Hadi Wijoyo, W. Hayuhardhika, and N. Putra, "Fakultas Ilmu Komputer ANALISIS SENTIMEN ROOT CAUSE ANALISIS KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI TOKOPEDIA PADA ULASAN MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST," Jan. 2024. Accessed: Aug. 12, 2025. [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/14087>
- [10] A. A. Firdaus, A. Id Hadiana, and A. K. Ningsih, "Klasifikasi Sentimen pada Aplikasi Shopee Menggunakan Fitur Bag of Word dan Algoritma Random Forest," *R2J*, vol. 6, no. 5, pp. 1–6, Jul. 2024, doi: 10.38035/rj.v6i5.
- [11] C. F. Hasri and D. Alita, "PENERAPAN METODE NAIVE BAYES CLASSIFIER DAN SUPPORT VECTOR MACHINE PADA ANALISIS SENTIMEN TERHADAP DAMPAK VIRUS CORONA DI TWITTER," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 3, no. 2, pp. 145–160, 2022, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- [12] U. Sri Sulistyawati, "Membangun Keunggulan Kompetitif melalui Platform E-Commerce: Studi Kasus Tokopedia," *Jurnal Manajemen dan Teknologi (JMT)*, vol. 1, no. 1, 2024, doi: 10.35870/jmt.vxix.776.
- [13] AppBrain, "AppBrain." Accessed: Aug. 12, 2025. [Online]. Available: <https://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps>
- [14] S. Mulyana, "Pengaruh Harga dan Ulasan Produk Terhadap Keputusan Pembelian Produk Fashion Secara Online Pada Shopee di Pekanbaru," *Jurnal Daya Saing*, Jun. 2021, doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.35446/dayasaing.v7i2.665>.
- [15] J. E. Br Sinulingga and H. C. K. Sitorus, "Analisis Sentimen Opini Masyarakat terhadap Film Horor Indonesia Menggunakan Metode SVM dan TF-IDF," *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, vol. 14, no. 1, pp. 42–53, Feb. 2024, doi: 10.34010/jamika.v14i1.11946.
- [16] M. A. Nulhakim, Y. Sibaroni, and K. M. N. K. Khalif, "Geospatial Sentiment Analysis Using Twitter Data on Natural Disasters in Indonesia with Support Vector Machine (SVM) Algorithm," *International Journal on Information and Communication Technology (IJoICT)*, vol. 10, no. 2, pp. 242–258, Jan. 2025, doi: 10.21108/ijoict.v10i2.1032.
- [17] M. Z. P. Anugrah, M. Lutfi, M. F. Abdillah, Mahri, and A. P. Sari, "SISTEM+ANALISIS+SENTIMEN+ULASAN+PRODUK+BERBAHASA+INDONESIA+(1)," Jul. 2025.
- [18] Sudiadi and Meiriyama, "Penerapan Algoritma Random Forest untuk Klasifikasi Jenis Daun Herbal," Aug. 2023.
- [19] * Ahmad *et al.*, "Studi Performa TF-IDF dan Word2Vec Pada Analisis Sentimen Cyberbullying," no. 2, pp. 94–106, 2024, doi: 10.62951/router.v2i2.76.
- [20] L. Hakim, A. Sobri, L. Sunardi, and D. Nurdiansyah, "Prediksi penyakit jantung berbasis mesin learning dengan menggunakan metode k-nn," vol. 07, no. 02, pp. 14–20, 2024, doi: 10.32502/digital.v7i2.9429.
- [21] J. C. Obi, "A comparative study of several classification metrics and their performances on data," *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, vol. 8, no. 1, pp. 308–314, Feb. 2023, doi: 10.30574/wjaets.2023.8.1.0054.
- [22] K. Peffers *et al.*, "THE DESIGN SCIENCE RESEARCH PROCESS: A MODEL FOR PRODUCING AND PRESENTING INFORMATION SYSTEMS RESEARCH," 2020. doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.02763>

.