

ANALISIS SENTIMEN TERHADAP PENGGUNAAN APLIKASI GAME ONLINE PUBG MOBILE MENGGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES

Muhammad Haikal¹, Martanto², Umi Hayati³

¹³Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

²Manajemen Informatika, STMIK IKMI Cirebon

Jalan Perjuangan No. 10 B Cirebon, Indonesia

Moh.haikal02@gmail.com

ABSTRAK

PUBG Mobile merupakan game online populer di Indonesia. Namun, terdapat dampak negatif yang muncul berupa kecanduan dan gangguan kesehatan. Sehingga, penting untuk melakukan analisis sentimen untuk memahami pengaruh game ini terhadap masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis sentimen terhadap penggunaan PUBG Mobile dengan algoritma Naive Bayes. Metodologi diawali dengan pengumpulan 2000 data ulasan pengguna secara otomatis dengan teknik web scraping. Data tersebut kemudian dilakukan preprocessing text meliputi case folding, tokenisasi, stemming dan labeling lalu dibagi menjadi data latih dan uji. Selanjutnya dilakukan pelatihan model Naive Bayes untuk klasifikasi sentimen dan evaluasi performa menggunakan confusion matrix. Hasil pengujian model menunjukkan akurasi tertinggi pada data uji model Ke-1 yaitu 70%. Evaluasi confusion matrix dari Model Pertama pada data uji menghasilkan nilai presisi sebesar 92.31%, recall sebesar 51.31%, dan F1-Score sebesar 56.5%. Hasil evaluasi confusion matrix mengindikasikan performa yang tidak seimbang pada berbagai kelas sentimen. Penelitian ini menemukan dominasi sentimen negatif ulasan PUBG Mobile sebesar 56,1%, terkait masalah teknis seperti lag, crash dan bug. Penelitian ini berkontribusi sebagai masukan untuk pengembang game melakukan perbaikan kualitas dan peningkatan kepuasan pemain.

Kata kunci: *PUBG Mobile, Analisis Sentimen, Naive Bayes, Game Online, Confusion Matrix*

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin maju, game atau permainan online telah menjadi bagian integral dari kehidupan masyarakat. Salah satu permainan online yang sangat populer adalah PUBG Mobile, yang memiliki jutaan pengguna aktif di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Meskipun permainan ini memberikan hiburan dan interaksi sosial, ada juga dampak negatif yang muncul, seperti kecanduan dan gangguan kesehatan [1]. Oleh karena itu, penting untuk memahami sentimen pengguna terhadap PUBG Mobile, yang dapat memberikan wawasan tentang bagaimana permainan ini memengaruhi kehidupan masyarakat. PUBG Mobile sering menjadi topik pembicaraan di media sosial, di mana pengguna berbagi pengalaman, ulasan, dan opini mereka [2]. Meskipun ada banyak pengguna yang menikmati permainan ini, ada juga yang mengungkapkan ketidakpuasan dan kekecewaan dengan gameplay dan fitur-fiturnya. Oleh karena itu, analisis sentimen terhadap PUBG Mobile dapat mengidentifikasi isu-isu ini dan menyediakan data yang berguna untuk pengembangan permainan dan kebijakan terkait.

Analisis sentimen, juga dikenal sebagai opini mining, adalah bidang ilmu yang menganalisis pendapat, sentimen, evaluasi, penilaian, sikap, dan emosi masyarakat terhadap entitas seperti produk, jasa, organisasi, individu, masalah, peristiwa, topik, dan atributnya. Opini yang dibutuhkan untuk melakukan analisis berasal dari kolom komentar di aplikasi PUBG Mobile di Google Play Store [2].

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk analisis sentimen adalah algoritma Naive Bayes. Algoritma ini sederhana namun memiliki akurasi tinggi dalam mengklasifikasikan teks berdasarkan polaritasnya, yaitu apakah teks tersebut mengandung aspek positif atau negatif [3]. Dalam konteks ini, algoritma Naive Bayes dapat digunakan untuk mengklasifikasikan ulasan pengguna PUBG Mobile menjadi positif, negatif, atau netral.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis sentimen terhadap penggunaan PUBG Mobile menggunakan algoritma Naive Bayes. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami sentimen pengguna terhadap PUBG Mobile, serta memberikan pemahaman lebih mendalam tentang opini dan ulasan yang ada di kalangan pengguna game ini. Selain itu, peneliti juga ingin mengukur sejauh mana algoritma Naive Bayes dapat efektif dalam mengklasifikasikan sentimen pengguna terhadap game ini [4].

Penelitian ini memiliki signifikansi yang penting dalam mengisi kesenjangan pengetahuan yang ada dalam konteks analisis sentimen game online khususnya PUBG Mobile. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana pengguna merasakan game ini, dengan adanya penelitian ini dapat memberikan wawasan kepada pengembang game untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan memahami dampaknya pada masyarakat. Penelitian ini juga memiliki potensi manfaat praktis. Hasil analisis sentimen ini dapat digunakan oleh pengembang game untuk mengidentifikasi area-area

yang perlu diperbaiki, serta oleh para pengambil kebijakan untuk memahami isu-isu terkait dampak game online terhadap masyarakat. Penelitian ini dapat membuka jalan bagi pengembangan lebih lanjut dalam analisis sentimen game online menggunakan metode Naive Bayes.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini, literatur ilmiah yang relevan dengan penelitian saat ini dipaparkan.

2.1. Penelitian Terdahulu

Peneleitian yang dilakukan oleh Perkasa et al., (2023), melihat bagaimana pola akun buzzer memengaruhi penyebaran kampanye IPO perusahaan e-commerce melalui Twitter. Ada empat karakteristik yang akan digunakan oleh pengklasifikasi buzzer: usia akun, jumlah follower, nilai sentimen dari tweet terbaru, dan jumlah follower. Pola akun ini akan digunakan untuk membuat pengklasifikasi yang akurat untuk membedakan akun buzzer dan non-buzzer. Sebelum analisis sentimen dilakukan, data akan diproses dan dibersihkan. Setelah itu, data akan dilabeli sesuai dengan atribut yang telah ditentukan. Untuk membedakan akun dengan dan tanpa buzz, varian Gaussian Naive Bayes digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model memiliki akurasi 80% dan dapat digunakan untuk mengklasifikasikan akun dengan dan tanpa buzz. Dalam penelitian ini, disarankan bahwa organisasi bisnis harus mengevaluasi lebih lanjut strategi pemasaran buzz melalui buzzer karena dapat memengaruhi kepercayaan masyarakat [5].

Penelitian selanjutnya oleh Lestari & Saepudin, (2021), menyelidiki lonjakan jumlah individu yang tertular virus Covid-19, khususnya di negara Indonesia. Untuk mengurangi peningkatan jumlah orang yang terinfeksi, pemerintah Indonesia memulai kampanye vaksinasi Covid-19 gratis, yang menargetkan seluruh penduduk Indonesia, dimulai dengan Presiden, diikuti oleh tenaga kesehatan, serta populasi lansia dan anak-anak. Di antara berbagai vaksin Covid-19 yang digunakan di Indonesia, vaksin Sinovac telah menarik perhatian yang signifikan, sehingga menimbulkan sejumlah besar sudut pandang dan perdebatan yang berbeda dalam ruang publik Indonesia. Platform media sosial Twitter, khususnya, telah menyaksikan lonjakan diskusi yang belum pernah terjadi sebelumnya yang berputar di sekitar vaksin Sinovac, secara efektif mengubahnya menjadi topik yang lazim dan banyak dibahas di kalangan orang Indonesia di zaman kontemporer. Perspektif yang disebutkan di atas yang diungkapkan di Twitter kemudian berfungsi sebagai data berharga untuk tujuan melakukan analisis penelitian tentang sentimen publik terhadap vaksin Sinovac. Untuk menggambarkan sentimen positif dan negatif yang terkait dengan vaksin Sinovac dalam tweet berbahasa Inggris, para peneliti menggunakan metode Naive Bayes menggunakan Alat RapidMiner. Hasil dari studi

komprehensif ini mengungkapkan bahwa tweet yang menunjukkan sentimen positif menyumbang 86% dari keseluruhan wacana, sementara tweet yang menyampaikan sentimen negatif hanya 14%. Selain itu, pemanfaatan algoritma Naive Bayes memfasilitasi tingkat akurasi yang sangat tinggi sebesar 92,96% dalam proses perhitungan [6].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Tanggraeni & Sitokdana, (2022), menggali konsep e-Gov, yang mengacu pada inovasi digital yang diprakarsai oleh pemerintah dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses bisnis, sehingga memenuhi kebutuhan masyarakat. Di ranah pengelolaan lahan, pemerintah memperkenalkan aplikasi Sentuh Tanahku sebagai manifestasi dari inovasi ini. Aplikasi ini dibuat dapat diakses melalui Google Play, dan sebagai hasilnya, ia mengumpulkan banyak ulasan dari pengguna. Wawasan yang diperoleh dari ulasan ini memiliki pengaruh signifikan atas pemanfaatan dan kemajuan aplikasi. Meskipun demikian, karena banyaknya data ulasan yang tersedia, pemrosesan manual menjadi tugas yang sulit. Dengan demikian, menjadi penting untuk merancang metode otomatis yang dapat membedakan kecenderungan pengguna terhadap aplikasi, apakah itu positif atau negatif. Di sinilah analisis sentimen berperan. Proses ini memerlukan beberapa tahap, seperti mengambil data ulasan dari Google Play, mengkategorikan data secara manual menjadi ulasan positif dan negatif, pra-pemrosesan data, menerapkan pembobotan TF-IDF, menggunakan algoritma Naive Bayes untuk klasifikasi, dan akhirnya mengevaluasi hasilnya. Proses pelabelan mengungkapkan bahwa aplikasi Touch My Land cenderung mendapatkan respons positif dari pengguna, sebagaimana dibuktikan dengan perbandingan 407 ulasan positif dengan 235 ulasan negatif. Selanjutnya, evaluasi analisis sentimen, menggunakan algoritma Naive Bayes dengan bobot TF-IDF, menghasilkan hasil yang menonjol dengan tingkat akurasi 89%, skor presisi 83%, dan tingkat penarikan 87% [7].

2.2. Analisis Sentimen

Analisis sentimen, juga dikenal sebagai opinion mining, merujuk pada bidang yang luas dalam pengolahan bahasa alami, komputasi linguistik, dan text mining. Tujuan utamanya adalah untuk menganalisis pendapat, sentimen, evaluasi, sikap, penilaian, dan emosi seseorang terkait suatu topik, produk, layanan, organisasi, individu, atau kegiatan tertentu [8][9]. Salah satu tugas utama dalam analisis sentimen adalah mengelompokkan teks dalam sebuah kalimat atau dokumen dan menentukan apakah pendapat yang dikemukakan dalam kalimat atau dokumen tersebut bersifat positif, negatif, atau netral [8].

2.3. Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF–IDF)

TF-IDF merupakan teknik pembobotan yang biasanya digunakan untuk mentransformasikan data teks ke dalam format numerik. TF-IDF sendiri merupakan perpaduan dari algoritma pembobotan berbeda, yaitu TF yang dapat menghitung jumlah kemunculan kata dalam suatu dokumen, dan IDF yang menunjukkan tingkat pentingnya suatu kata dalam kumpulan dokumen [10].

2.4. Multinomial Naive Bayes

Multinomial Naive Bayes adalah metode yang sering digunakan dalam klasifikasi teks, terutama dalam bidang Natural Language Processing (NLP). Metode ini menghitung frekuensi kemunculan kata dalam suatu dokumen dan menggunakan informasi tersebut untuk membuat prediksi. Dalam konteks klasifikasi, Multinomial Naive Bayes mengasumsikan bahwa semua atribut saling bergantung satu sama lain mengingat konteks kelas, dan mengabaikan semua dependensi antar atribut. Metode ini tidak hanya menentukan kelas dokumen berdasarkan kemunculan kata, tetapi juga berdasarkan jumlah kemunculannya. Oleh karena itu, Multinomial Naive Bayes sangat efektif dalam mengklasifikasikan teks dan dokumen berdasarkan konten mereka [11][12].

2.5. Confusion Matrix

Teknik confusion matrix yaitu teknik yang digunakan untuk mengevaluasi klasifikasi model untuk memperkirakan objek yang benar atau salah. Rumus yang digunakan untuk menghitung confusion matrix multiclass (terdiri lebih dari 2 dataset) tentunya berbeda dengan rumus confusion matrix 2 kelas. Perhitungan confusion matrix dilakukan dengan mencari nilai True Positive (TP), False Positive (FP), True Negative (TN) dan False Negative (FN) untuk setiap kelas (negatif, netral, positif) untuk lebih lengkapnya bisa dilihat pada tabel [13]

Table 1. Confusion Matrix

Kelas	Prediksi Negatif	Prediksi Netral	Prediksi Positif
Kelas Negatif	TN	FNt	FP
Kelas Netral	FN	TNt	FP
Kelas Positif	FN	FNt	TP

Keterangan:

- 1) True Positive (TP), merupakan nilai kelas yang diprediksi bernilai positif dan faktanya positif.
- 2) False Positive (FP), merupakan nilai kelas yang diprediksi bernilai positif dan faktanya negatif atau netral.
- 3) True Negative (TN), merupakan nilai kelas yang diprediksi bernilai negatif dan faktanya negatif.

- 4) False Negative (FN), merupakan nilai kelas yang diprediksi bernilai negatif dan faktanya positif atau netral.
- 5) True Neutral (TNt) merupakan nilai kelas yang diprediksi bernilai netral dan faktanya netral.
- 6) False neutral (FNt) merupakan nilai yang kelas yang diprediksi bernilai netral dan faktanya positif dan negatif.

Menggunakan confusion matrix untuk pengujian menghasilkan perhitungan empat hasil, yang meliputi:

- a) Akurasi: Nilai akurasi merupakan presentase dari suatu kelas terprediksi dengan benar oleh model yang sudah dibuat, berikut rumus untuk menghitung akurasi:

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

- b) Presisi: Nilai presisi adalah tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh pengguna yang diminta dengan jawaban yang diberikan oleh sistem, berikut rumus untuk menghitung presisi:

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2)$$

- c) Recall: Nilai Recall adalah persentase sebuah program memprediksi sebuah data ke bukan kelas aktualnya, recall biasa disebut juga dengan sensitifitas, berikut rumus untuk menghitung Recall:

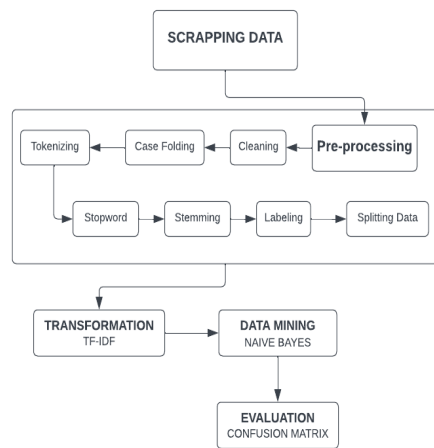
$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3)$$

- d) F1-score: Nilai F1-Score merupakan salah satu perhitungan evaluasi dalam informasi yang mengkombinasikan recall dan presisi. Nilai F1-Score menunjukkan perbandingan rata-rata recall dan presisi yang dibobotkan, berikut rumus untuk menghitung F1-score:

$$F1 = 2 \times \frac{precision \times recall}{precision + recall} \quad (4)$$

3. METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian ini akan dijelaskan Langkah-langkah metode Knowledge Discovery in Databases (KDD) yang dilakukan untuk analisis sentiment memiliki beberapa tahapan yang di interpresentasikan dalam bentuk gambar berikut:



Gambar 1. Metodelogi Penelitian

3.1. Scrapping Data

Dalam tahap ini, data yang digunakan untuk analisis sentimen diambil dari sumbernya yaitu ulasan atau komentar pengguna PUBG Mobile dari platform resmi Google Play Store. Peneliti menggunakan teknik web scraping untuk mengakses dan mengambil data ulasan pengguna menggunakan bahasa pemrograman Python.

3.2. Pre-Processing

Preprocessing adalah tahapan penting dalam pengolahan data teks yang melibatkan serangkaian proses untuk mengubah data teks mentah menjadi format yang lebih terstruktur dan mudah dianalisis.

3.3. Transformation

Data Transformation adalah tahap di mana data diubah ke dalam format yang sesuai untuk proses data mining atau analisis lebih lanjut. Salah satu metode yang digunakan dalam transformasi data adalah Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF).

3.4. Data Mining

Pada tahap ini algoritma Multinomial naïve bayes yang diterapkan pada data.

3.5. Evaluation

Evaluasi merupakan tahap penting dalam mengukur kinerja model klasifikasi. Salah satu metode yang digunakan untuk evaluasi adalah Confusion Matrix. Confusion Matrix digunakan untuk menghitung beberapa metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penelitian ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dan Google Collab Selain itu, algoritma Multinomial Naïve Bayes Classifier digunakan untuk menghasilkan model analisis sentimen untuk ulasan pengguna aplikasi PUBG Mobile yang tersedia di Google Play Store.

Metode penelitian Knowledge Discovery in Database (KDD) digunakan dalam lima tahapan yang diuraikan di bawah ini.

4.1. Scrapping Data

Dalam tahap pengambilan data, peneliti menggunakan teknik web scraping dengan bantuan Google Colab dan library Python bernama `google_play_scraper`. Google Colab adalah platform yang memungkinkan peneliti menjalankan kode Python melalui browser, sedangkan `google_play_scraper` adalah library yang memungkinkan peneliti mengambil data review dari Google Play Store. Proses pengambilan data ini melibatkan beberapa langkah utama:

- 1) Peneliti menjalankan script Python di Google Colab.
- 2) Script tersebut menggunakan fungsi dari library `google_play_scraper` untuk mengambil data review aplikasi PUBG Mobile di Google Play Store.
- 3) Fungsi tersebut dipanggil dengan parameter tertentu, seperti identifikasi unik aplikasi, bahasa review, metode pengurutan review, dan jumlah review yang ingin diambil.
- 4) Hasil dari fungsi tersebut adalah data review dan `continuation_token`. Data review berisi informasi seperti nama pengguna, waktu ulasan, skor, dan konten ulasan. `Continuation_token` digunakan untuk mengambil lebih banyak review jika diperlukan.
- 5) Data review kemudian disimpan dalam DataFrame, yang merupakan struktur data dalam Python yang memudahkan manipulasi data.
- 6) DataFrame diurutkan berdasarkan skor ulasan dan disimpan sebagai file CSV untuk analisis lebih lanjut.
- 7) Dengan demikian, peneliti dapat mengumpulkan data review dari Google Play Store dan menyimpannya dalam format yang mudah diakses dan dianalisis. Data yang diambil dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Data Ulasan

ikbal Droid	5	Halo devloper pubg, tolong berikan fitur mode offline, seperti mobile legends, hanya melawan bot, please tambahkan saya sering tidak punya kouta 😊😊😊
Eko Nobel	5	Game nya bagus tapi nanti pas udah di uap detail kasi skin gratis ya
Chaerul Firmansyah	5	update kali ini sangat sangat parah. banyak sekali bugnya mulai dari masuk pertandingan, disitu sangat lama sekali memasuki pertandingan dan juga yang paling saya benci update kali ini saat menaik/turun mobil sangat lama seperti freeze. tolong kepada pihak tencent games untuk segera memperbaiki. thx

4.2. Pre-processing

Proses ini meliputi cleaning, case folding, tokenizing, stopword removal, stemming, labeling, dan splitting data. Cleaning membantu menghilangkan noise dan elemen-elemen yang tidak relevan, case folding mengubah semua teks menjadi huruf kecil untuk konsistensi, dan tokenizing memecah teks menjadi unit yang lebih kecil. Stopword removal menghapus kata-kata yang sering muncul tetapi tidak memberikan banyak makna, dan stemming mengubah kata-kata ke bentuk dasarnya. Labeling memberikan label pada data berdasarkan kategori tertentu, dan splitting data membagi data menjadi set pelatihan dan pengujian. Melalui tahapan preprocessing ini, data teks menjadi lebih bersih, konsisten, dan siap untuk dianalisis dalam proses berikutnya.

a) Cleaning

Tahap pembersihan data (data cleaning) dilakukan untuk menghilangkan Data yang mengandung noise atau data yang tidak relevan.

Table 3. Cleaning

Sebelum	Sesudah
Ketemu Game ini Buat ngisi waktu Kosong!!!	Ketemu Game ini Buat ngisi waktu Kosong

b) Case Folding

Mengonversi semua huruf dalam teks ke huruf kecil agar tidak ada perbedaan dalam pemrosesan teks.

Table 4. Case Folding

Sebelum	Sesudah
Ketemu Game ini Buat ngisi waktu Kosong	ketemu game ini buat ngisi waktu kosong

c) Tokenizing

Memecah teks menjadi token atau kata-kata individu agar dapat diolah lebih lanjut.

Table 5. Tokenizing

Sebelum	Sesudah
ketemu game ini buat ngisi waktu kosong	[Ketemu, game, ini, buat, ngisi, waktu, kosong]

d) Stemming

Proses mengubah kata-kata ke bentuk dasarnya (root word) untuk mengurangi variasi kata yang sama.

Table 6. Stemming

Sebelum	Sesudah
[Ketemu, game, ini, buat, ngisi, waktu, kosong]	[Ketemu, game, ini, buat, isi, waktu, kosong]

e) Labeling

Kemudian diberi label atau skor sentimen berdasarkan konteksnya. Dilakukan Labeling dilakukan untuk menentukan nilai sentimen berdasarkan nilai score. Jika nilai score kurang dari 3, maka label sentimen adalah "negatif". Jika nilai score sama dengan 3, maka label sentimen

adalah "netral". Jika nilai score lebih dari 3, maka label sentimen adalah "positif".

Table 7. Labeling

Content	Label
[Ketemu, game, ini, buat, ngisi, waktu, kosong]	Positif

f) Splitting Data

Data dibagi menjadi dua bagian, yaitu data training (untuk melatih model Naive Bayes) dan data testing (Data yang digunakan untuk menguji kinerja model setelah dilatih).

Table 8. Splitting Data

NO	MODEL	DATA LATIH	DATA UJI
1	Model Satu	90%	10%
2	Model Dua	80%	20%
3	Model Tiga	70%	30%
4	Model Empat	60%	40%
5	Model Lima	50%	50%

4.3. Transformation

TF-IDF merupakan algoritma yang menghitung bobot setiap kata dalam dokumen berdasarkan frekuensi kemunculan kata tersebut dalam dokumen dan frekuensi kemunculan kata tersebut dalam keseluruhan kumpulan dokumen. Dengan demikian, kata-kata yang penting dalam dokumen dapat diidentifikasi dan dampak kata-kata yang umum namun kurang informatif dapat dikurangi. Dengan mengubah data teks menjadi format numerik menggunakan TF-IDF, data dapat ditransformasi menjadi format yang lebih sesuai untuk proses berikutnya. Hasil dari proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.

	abis berp	abis dapet	abis haha	abis jalan
0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0
...	...	...	...	...
1395	0.0	0.0	0.0	0.0
1396	0.0	0.0	0.0	0.0
1397	0.0	0.0	0.0	0.0
1398	0.0	0.0	0.0	0.0
1399	0.0	0.0	0.0	0.0

Gambar 2. Hasil Transformasi

4.4. Data Mining

Data mining menggunakan Multinomial Naive Bayes adalah pendekatan pembelajaran probabilistik yang digunakan untuk mengklasifikasikan teks atau data kategorikal. Algoritma ini berfungsi berdasarkan teorema Bayes, yang menghitung probabilitas suatu kejadian berdasarkan pengetahuan sebelumnya tentang kondisi yang terkait dengan kejadian tersebut. Dalam konteks pemrosesan bahasa alami (NLP), Multinomial Naive Bayes digunakan untuk memprediksi tag atau kategori suatu teks berdasarkan fitur-fitur dalam teks tersebut [14]. Kemudian hasil dari data yang telah melalui tahap ini dilakukan

evaluasi menggunakan confusion matrix pada tahap evaluation.

4.5. Evaluation

Hasil dari tahap ini berupa nilai evaluasi dari kinerja model dengan menggunakan metode evaluasi confusion matrix yang disajikan dalam bentuk tabel berisi hasil evaluasi yang terdiri dari nilai akurasi, presisi, recall, f1-score dengan ukuran baris yang disesuaikan berdasarkan model yang telah diinisialisasikan pada tahap sebelumnya. Berikut merupakan hasil evaluasi dari model yang telah dibuat.

Table 9. Hasil Evaluasi

Model	Akurasi	Presisi	Recall	F1 Score
Ke-1	70%	82%	51%	53%
Ke-2	65.7%	84%	45%	45%
Ke-3	65.8%	84%	46%	46%
Ke-4	64.6%	83%	44%	43%
Ke-5	63.4%	83%	43%	42%

Berdasarkan tabel 9 dapat diketahui bahwa hasil pada model ke-1 memiliki nilai evaluasi yang lebih baik dibandingkan dengan model lainnya. Maka dari itu model klasifikasi sentimen pada model ke-1 digunakan untuk evaluasi lebih lanjut dengan tabel confusion matrix sebagai berikut.

Table 10. Confusion Matrix

	Prediksi Negatif	Prediksi Netral	Prediksi Positif
Negatif	114	0	1
Netral	28	4	1
Positif	30	0	22

Dari tabel 10 menampilkan nilai confusion matrix dari setiap kelas dari nilai-nilai tersebut menghasilkan nilai True Positive (TP), merupakan nilai kelas yang diprediksi bernilai positive dan faktanya positive. False Positive (FP), merupakan nilai kelas yang diprediksi bernilai positive dan faktanya negative atau neutral. True Negative (TN), merupakan nilai kelas yang diprediksi bernilai negative dan faktanya negative. False Negative (FN), merupakan nilai kelas yang diprediksi bernilai negative dan faktanya positive atau neutral. True Neutral (TNt) merupakan nilai kelas yang diprediksi bernilai neutral dan faktanya neutral. False neutral (FNt) merupakan nilai yang kelas yang diprediksi bernilai neutral dan faktanya positive dan negative. Untuk mendapatkan hasil evaluasi model, perhitungan manual berikut dilakukan.

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{114 + 4 + 22}{114 + 4 + 22 + 28 + 1 + 1 + 30} \times 100 = 70\% \\
 \text{Precision} &= \frac{3}{80.28\% + 100\% + 95.65\%} = 82\% \\
 \text{Recall} &= \frac{99.13\% + 12.5\% + 42.31\%}{3} = 51\% \\
 \text{F1 - Score} &= 2x \frac{88.79\% + 22.22\% + 58.49\%}{3} = 53\%
 \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini melakukan analisis sentimen terhadap ulasan pengguna PUBG Mobile di Google Play Store menggunakan algoritma Naive Bayes. Data ulasan sejumlah 2000 komentar berhasil dikumpulkan dengan teknik web scraping. Tahapan metodologi diawali dengan pengumpulan data secara otomatis, dilanjutkan preprocessing text, transformasi data menggunakan TF-IDF, penerapan algoritma Naive Bayes, dan evaluasi model menggunakan confusion matrix. Hasil penelitian menunjukkan akurasi tertinggi pada model pertama dengan rasio data latih dan uji 90:10 yaitu 70%, namun akurasi menurun pada proporsi data uji yang lebih besar. Analisis confusion matrix mengindikasikan performa model yang tidak seimbang antar kelas sentimen.

Penelitian ini menemukan dominasi sentimen negatif pada ulasan pengguna terkait masalah teknis seperti lag, crash, dan bug. Hal ini menjadi masukan penting bagi pengembang game agar dapat meningkatkan kualitas dan kepuasan pemain. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu menerapkan teknik oversampling untuk mengatasi ketidakseimbangan data antar kelas, serta menggunakan algoritma pembelajaran mesin yang lebih maju seperti SVM, random forest, atau deep learning agar performa klasifikasi sentimen dapat ditingkatkan. Parameter model juga dapat dioptimalkan dengan menerapkan seleksi fitur seperti Information Gain, Chi-Square, atau Particle Swarm Optimization guna memilih atribut data latih yang paling relevan. Dengan pengembangan lebih lanjut, analisis sentimen game online berbasis Naive Bayes diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara akademis maupun praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Fadila, S. N. Robbiyanto, and Y. T. Handayani, "Pengaruh Game Online Terhadap Perubahan Perilaku Remaja Influence of Games Online on Changes in Adolescent Behavior," *Pengaruh Game Online Terhadap Perubahan Perilaku Remaja Infl. Games Online Chang. Adolesc. Behav.*, vol. 1, no. 2, p. 15, 2022, [Online]. Available: <http://ejurnal.stie-trianandra.ac.id/index.php/klinik/article/view/531/394>
- [2] W. Desta P, F. Supandi, and Y. Ambar S, "Analisis Sentimen Kepuasan Pemain PUBG Berdasarkan Komentar di Media Sosial," pp. 1–5, 2023.
- [3] A. Z. Amrullah, A. S. Anas, and A. J. Hidayat, "Analisis Sentimen Movie Review Menggunakan Naive Bayes Classifier Dengan Seleksi Fitur Chi Square," *Jurnal*, vol. 2, no. 1, pp. 40–44, 2020, doi: 10.30812/bite.v2i1.804.
- [4] F. Ratnawati, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Terhadap Analisis Sentimen Opini Film Pada Twitter," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 50, 2018, doi: 10.35314/isi.v3i1.335.

- [5] C. A. Perkasa, A. A. Arifiyanti, and A. Salim, "Klasifikasi Akun Buzzer Pada Twitter Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Ilm. Tek. Inform. ...*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2023, [Online]. Available: <http://journal.sinov.id/index.php/juitik/article/view/363%0Ahttp://journal.sinov.id/index.php/juitik/article/download/363/289>
- [6] S. Lestari and S. Saepudin, "Analisis Sentimen Vaksin Sinovac Pada Twitter Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *SISMAITIK (Seminar Nas. Sist. Inf. dan Manaj. Inform.*, pp. 163–170, 2021.
- [7] A. I. Tanggraeni and M. N. N. Sitokdana, "Analisis Sentimen Aplikasi E-Government pada Google Play Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 785–795, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i2.1835.
- [8] R. L. Mustofa and B. Prasetyo, "Sentiment analysis using lexicon-based method with naive bayes classifier algorithm on #newnormal hashtag in twitter," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1918, no. 4, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1918/4/042155.
- [9] Samsir *et al.*, "Naives Bayes Algorithm for Twitter Sentiment Analysis," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1933, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1933/1/012019.
- [10] D. A. Kristiyanti and S. Hardani, "Sentiment Analysis of Public Acceptance of Covid-19 Vaccines Types in Indonesia using Naive Bayes, Support Vector Machine, and Long Short-Term Memory (LSTM)," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 7, no. 3, pp. 722–732, 2023, doi: 10.29207/resti.v7i3.4737.
- [11] A. Sabrani, I. G. W. Wedashwara W., and F. Bimantoro, "Multinomial Naive Bayes untuk Klasifikasi Artikel Online tentang Gempa di Indonesia," *J. Teknol. Informasi, Komputer, dan Apl. (JTika)*, vol. 2, no. 1, pp. 89–100, 2020, doi: 10.29303/jtika.v2i1.87.
- [12] F. Hadaina and U. Budiyo, "Implementasi Metode Multinomial Naive Bayes Untuk Sentiment Analysis Terhadap Data Ulasan Produk Clearn Pada Google Play Store Implementation Of Multinomial Naive Bayes Method For Sentiment Analysis Of Clearn Product Review Data On Google Play Store," *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf. Jakarta-Indonesia*, no. September, pp. 660–666, 2022, [Online]. Available: <https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php>
- [13] A. M. Pravina, I. Cholissodin, and P. P. Adikara, "Analisis Sentimen Tentang Opini Maskapai Penerbangan pada Dokumen Twitter Menggunakan Algoritme Support Vector Machine (SVM)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 2789–2797, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [14] M. H. P. Swari, D. F. P. Rachmawan, and C. A. Putra, "Multinomial Optimization of Naive Bayes Through the Implementation of Particle Swarm Optimization," *Tech. Rom. J. Appl. Sci. Technol.*, vol. 16, pp. 169–175, 2023.