

Analisis Sentimen Penggunaan Sunan (Sinau Temenanan) *E-Learning* UMK Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan Metode *Naïve Bayes Classifier*

Alvina Gusti Pramita^{a,*}, Wiwit Agus Triyanto^b, Syafiul Muzid^c

^{a,b,c}Program Studi Sistem Informasi/Universitas Muria Kudus, Jl. Lingkar Utara UMK, Gondangmanis, Bae, Kudus 59327, Indonesia

Informasi Naskah:

Diterima: 09 Januari 2025/ Direview: 13 Januari 2025/ Direvisi: 30 Januari 2025/ Disetujui Terbit: 30 Januari 2025

DOI: 10.33369/pseudocode.12.1.1-6

*Korespondensi: 202153018@std.umk.ac.id

Abstract

The advancement of information technology has driven the adoption of e-learning platforms, including Sunan (Sinau Temenanan) at Universitas Muria Kudus (UMK). This study aims to analyze students' perceptions and satisfaction with the Sunan platform through sentiment analysis. A total of 300 questionnaire responses were collected, with sentiments categorized into 151 negative and 148 positive. Data Mining techniques, specifically the Naïve Bayes Classifier algorithm, were utilized for sentiment classification. The research process included data collection, preprocessing (case folding, tokenizing, filtering, and stemming), transformation using the TF-IDF method, and model evaluation. The evaluation results demonstrated an accuracy of 88.24%, with precision, recall, and F1-score of 83.33%, 83.33%, and 85.51%, respectively. These findings highlight the algorithm's effectiveness in sentiment analysis and provide valuable insights for improving the Sunan platform to enhance user experience and better meet student needs.

Keywords: Data Mining, Sentiment Analysis, E-Learning, Naïve Bayes.

1 Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan dampak besar pada berbagai sektor, termasuk pendidikan. Salah satu inovasi yang muncul adalah *e-learning*, yang memungkinkan pembelajaran dilakukan secara daring dengan fleksibilitas tinggi. Di Universitas Muria Kudus (UMK), *platform e-learning* Sunan (Sinau Temenanan) telah diimplementasikan untuk mendukung proses pembelajaran. Platform ini bertujuan memberikan akses mudah dan fleksibel kepada mahasiswa untuk mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja.

Meskipun *e-learning* menawarkan banyak keuntungan, seperti kemudahan akses dan fleksibilitas, penting untuk memahami persepsi dan pengalaman pengguna dalam menggunakannya. Persepsi mahasiswa terhadap *platform e-learning* dapat mempengaruhi tingkat kepuasan dan efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, analisis sentimen terhadap ulasan dan tanggapan mahasiswa menjadi penting untuk mengevaluasi kualitas layanan yang disediakan [1].

Namun, analisis manual terhadap ulasan mahasiswa dapat menjadi tantangan, terutama ketika volume data yang dianalisis sangat besar. Proses manual tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rentan terhadap bias dan kesalahan manusia. Dalam konteks ini, analisis sentimen berbasis data mining menjadi solusi yang efektif untuk mengolah data besar dan mengidentifikasi pola dalam opini pengguna [2].

Analisis sentimen adalah proses mengidentifikasi dan mengklasifikasikan opini atau emosi dalam teks, seperti ulasan atau komentar, menjadi kategori tertentu, seperti positif, negatif, atau netral [3]. Dengan menggunakan teknik data mining, analisis sentimen dapat dilakukan secara otomatis dan efisien. Salah satu algoritma yang banyak digunakan untuk analisis sentimen adalah *Naive Bayes Classifier*, yang dikenal dengan kecepatan dan akurasi tinggi dalam klasifikasi teks [4].

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *Naive Bayes Classifier* dalam analisis sentimen terhadap ulasan mahasiswa mengenai *platform e-learning* Sunan di UMK. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang persepsi mahasiswa dan membantu pengelola *platform* dalam meningkatkan kualitas layanan yang disediakan.

Beberapa penelitian terkait dalam lima tahun terakhir menunjukkan efektivitas penggunaan algoritma *Naive Bayes* dalam analisis sentimen. Misalnya, menggunakan algoritma *Naive Bayes* untuk menganalisis sentimen opini film di Twitter dan menemukan bahwa algoritma ini mampu memberikan akurasi tinggi dalam klasifikasi sentimen [5]. Penelitian oleh juga menunjukkan hasil yang serupa dalam analisis sentimen ulasan produk di *platform e-commerce*, dengan akurasi mencapai 77,78% [6].

Selain itu, penelitian oleh membandingkan beberapa algoritma machine learning untuk analisis sentimen dalam evaluasi e-

learning dan menemukan bahwa *Naive Bayes* memiliki kinerja terbaik dibandingkan algoritma lainnya, seperti *Support Vector Machine (SVM)* dan *Deep Learning* [7]. Penelitian lain mengaplikasikan *Naive Bayes* untuk menganalisis ulasan pengguna Shopee dan menemukan bahwa algoritma ini efektif dalam mengklasifikasikan ulasan dengan akurasi 77% [8].

Penelitian ini akan menambah literatur yang ada dengan fokus pada analisis sentimen terhadap *platform e-learning* Sunan di UMK, menggunakan data dari kuesioner yang disebarakan kepada mahasiswa. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan e-learning yang lebih baik dan meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa.

2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dirancang untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data ulasan mahasiswa terhadap *platform e-learning* Sunan menggunakan teknik data mining dengan algoritma *Naive Bayes Classifier*. Berikut adalah tahapan metode penelitian yang dilakukan:

2.1 Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui kuesioner daring yang disebarakan kepada mahasiswa Universitas Muria Kudus. Kuesioner ini dirancang untuk mengumpulkan ulasan dan tanggapan mahasiswa mengenai pengalaman mereka menggunakan *platform* Sunan. Total responden yang terlibat dalam penelitian ini adalah 300 mahasiswa dari berbagai program studi di UMK.

2.2 Preprocessing Data

Data mentah yang dikumpulkan melalui kuesioner memerlukan *preprocessing* sebelum dapat dianalisis. Langkah-langkah *preprocessing* meliputi: a. *Case Folding* yaitu mengubah semua teks menjadi huruf kecil untuk konsistensi. b. *Tokenizing* yaitu memecah teks menjadi kata-kata individu. c. *Filtering* yaitu menghapus kata-kata yang tidak relevan seperti *stop words*. d. *Stemming* yaitu mengubah kata-kata menjadi bentuk dasarnya [9].

2.3 TF-IDF

Setelah *preprocessing*, data teks diubah menjadi representasi numerik menggunakan metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)*. TF-IDF digunakan untuk memberikan bobot pada setiap kata berdasarkan frekuensi kemunculannya di satu dokumen dibandingkan dengan dokumen lainnya [10]. Hal ini membantu dalam mengidentifikasi kata-kata yang memiliki makna penting dalam konteks sentimen. Rumus untuk TF adalah:

$$tf_{ij} = \frac{f_a(i)}{\max f_a(j)} \quad (1)$$

Di sini, tf_{ij} adalah frekuensi kemunculan kata i pada dokumen j dibagi dengan total kata dalam dokumen tersebut. Perhitungan IDF pada dasarnya adalah untuk mengukur seberapa unik suatu kata dalam seluruh dokumen, dengan rumus:

$$IDF_t = \log\left(\frac{D}{DF_t}\right) \quad (2)$$

Ket:

IDF = Hasil *Inversed Document Frequency*

D = Jumlah dokumen

DF = Jumlah dokumen yang berisi term

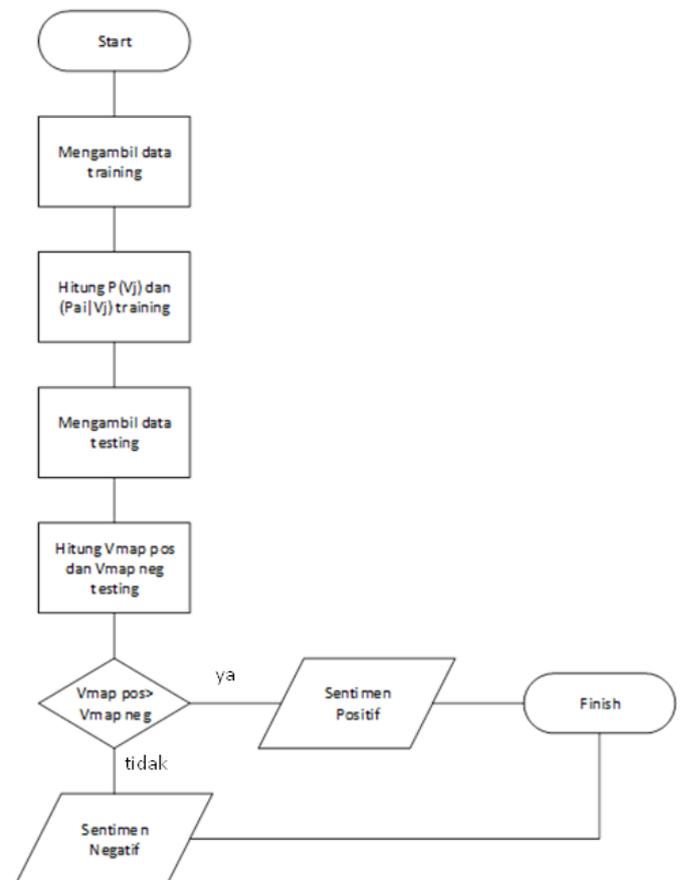
Setelah menghitung nilai TF dan IDF, langkah berikutnya adalah mengombinasikan kedua hasil ini untuk mendapatkan nilai TF-IDF. Adapun rumus TF-IDF adalah sebagai berikut:

$$TF-IDF = TF \times IDF \quad (3)$$

Secara umum, semakin sering kata muncul dalam dokumen, semakin tinggi nilainya, namun nilai ini disesuaikan agar kata yang sering muncul dalam banyak dokumen tidak memiliki bobot berlebihan.

2.4 Naïve Bayes Classifier

Dalam proses klasifikasi *naive bayes* dibutuhkan bobot setiap kata yang ada dalam data training. Pembobotan ini dilakukan dengan cara menghitung probabilitas positif dan probabilitas negatif setiap kata yang ada dalam dokumen training [11]. Implementasi dari perhitungan probabilitas setiap kata dilakukan dengan fungsi yang dibuat seperti gambar untuk probabilitas positif dan gambar untuk probabilitas negatif. Adapun diagram alir tahapan klasifikasi *naive bayes* ditunjukkan pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1. Algoritma Naive Bayes Classifier

Berikut adalah rumus untuk *Naive Bayes Classifier*:

$$P_{(Y_k|X_a)} = \frac{P_{(Y_k)}P_{(X_a|Y_k)}}{P_{(X_a)}} \quad (4)$$

Keterangan:

- Y_k = Hipotesis data yang merupakan suatu kelas spesifik.
- X_a = Data dengan kelas yang belum diketahui.
- P_(Y_k|X_a) = Probabilitas hipotesis y berdasarkan kondisi a.
- P_(Y_k) = Probabilitas hipotesis y.
- P_(X_a|Y_k) = Probabilitas x berdasarkan kondisi pada hipotesis y.
- P_(X_a) = Probabilitas x

2.5 Evaluasi Model

Kinerja model dievaluasi menggunakan metrik evaluasi seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. *Confusion Matrix* digunakan untuk memberikan gambaran visual tentang jumlah prediksi yang benar dan salah untuk setiap kelas sentimen [12]. Evaluasi ini membantu dalam menilai sejauh mana model dapat mengklasifikasikan sentimen dengan benar dan memberikan gambaran umum tentang keandalannya [13].

Tabel 2.1. *Confusion Matrix*

	True	False
True (Positive)	TP (True Positive) Correct result	FP (False Positive) Unexpected result
False (Negative)	FN (False Negative) Missing result	TN (True Negative) Correct absence of result

Berikut adalah rumus dalam menghitung *precision*, *recall*, *accuracy*, dan *F1-Score*:

- Precision* : TP/(TP + FP)
- Recall* : TP/(TP + FN)
- Accuracy* : (TP + TN)/(TP + TN + FP+FN)
- F1-Score* : (2×*Precision* × *Recall*)/(*Recall* + *Precision*)

Di sini, TP adalah jumlah data dengan nilai positif yang benar, FP adalah data negatif dengan nilai prediksi positif, FN adalah data positif dengan prediksi negatif, dan TN adalah data negatif yang diprediksi negatif [14]. Model dikatakan baik jika memiliki nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy* yang tinggi, mengindikasikan kemampuan model dalam memprediksi dengan akurat [15].

2.6 Implementasi Sistem

Setelah model dikembangkan dan dievaluasi, sistem analisis sentimen diimplementasikan dalam bentuk antarmuka yang dapat digunakan oleh pengelola *platform* Sunan untuk menganalisis ulasan mahasiswa. Sistem ini dirancang untuk memudahkan pengelola dalam mengidentifikasi tren sentimen dan mengambil langkah-langkah perbaikan yang diperlukan.

3 Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini, hasil penelitian berupa analisis sentimen terhadap penggunaan *platform* Sunan (Sinau Temenan) *E-Learning* UMK menggunakan algoritma *Naive Bayes Classifier* akan dipaparkan. Data yang digunakan merupakan hasil kuesioner yang telah melalui tahap *preprocessing*, klasifikasi sentimen, evaluasi model dan implementasi sistem [16].

3.1 Hasil Klasifikasi Sentimen

Pada data yang digunakan yaitu data hasil kuisisioner yang berisi 300 ulasan ini akan dilakukan eksplorasi dengan membuat dan membagi sentiment yang ada pada setiap ulasan nya.

Tabel 3.1. Data Penelitian

No	Reviewcontent	Sentimen
1.	Website terlalu lemot Mohon diperbaiki lagi supaya tidak lemot saat dibuka	Negatif
2.	terkadang sering error dimohon untuk tidak error error pada saat akan mengumpulkan tugas	Negatif
3.	Loadingnya yang lambat dalam membuka halaman website sunan Loading yang lambat dalam membuka halaman mengganggu pengalaman belajar dan efisiensi penggunaan website, perlu dilakukan optimasi untuk meningkatkan kecepatan loading	Negatif
4.	sering error saat login diharapkan SUNAN nantinya dilengkapi dengan notifikasi ketika terdapat presensi, tugas, ataupun materi yang baru diupload oleh dosen	Negatif
5.	Servernya kadang lemot Servernya diperbaiki	Negatif

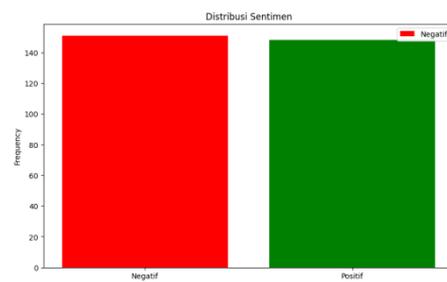
Data contoh dataset penelitian diatas selanjutnya semua data baik dari hasil kuisisioner dan wawancara digabungkan menjadi dataset gabung dan selanjutnya dibuat *sentiment count* dari dataset gabung diatas sebagai berikut:

```
sentimen_count = dt_gabungan['Sentimen'].value_counts() sentimen_count
```

Hasilnya :

```
Sentimen count
Negative 151
Positive 148
```

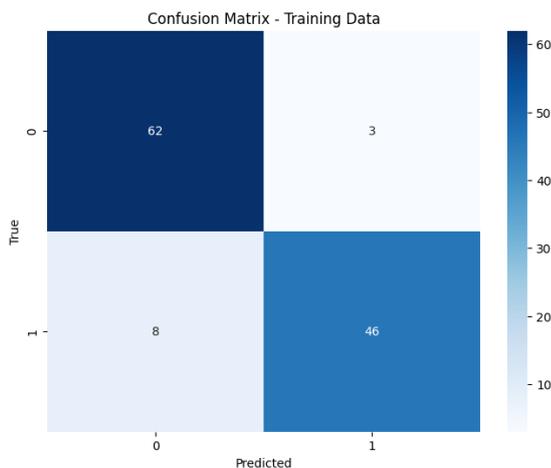
Dari hasil diatas didapatkan ulasan dengan sentimen positif yaitu sebanyak 148 ulasan. Sedangkan untuk ulasan dengan sentimen negatif yaitu sebanyak 151 ulasan. Selanjutnya dibuat diagram dari distribusi sentimen gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1. Diagram Distribusi Sentimen

3.2 Evaluasi Model

Confusion matrix digunakan sebagai alat evaluasi untuk mengukur kinerja model dengan dua metrik utama, yaitu akurasi dan *F1-Score*. Akurasi digunakan karena dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai seberapa baik model dapat memprediksi secara keseluruhan [17]. Di sisi lain, *F1-Score* dipilih untuk menilai keseimbangan antara presisi (ketepatan prediksi positif terhadap total prediksi positif) dan *recall* (kemampuan model mengidentifikasi semua data positif secara benar), sehingga lebih sesuai untuk mengukur kinerja pada kasus dengan distribusi kelas yang tidak seimbang atau ketika penting untuk mempertimbangkan kesalahan pada kedua arah [18]. Berikut adalah *Confusion matrix* dan *Classification report* untuk data *training*:



Gambar 3.2. Confusion Matrix Data Training

Hasil *confusion matrix* pada data *training* menunjukkan bahwa model menghasilkan 65 *True Positives* (TP), yaitu prediksi positif yang benar. Model juga salah mengklasifikasikan 8 data negatif sebagai *False Positives* (FP) dan gagal mendeteksi 6 data positif yang seharusnya diklasifikasikan sebagai *False Negatives* (FN). Sementara itu, terdapat 74 *True Negatives* (TN), yaitu prediksi negatif yang benar. Selanjutnya yaitu membuat laporan klasifikasi atau *classification report* dari data test yang didapatkan hasil pada tabel 3.2 berikut.

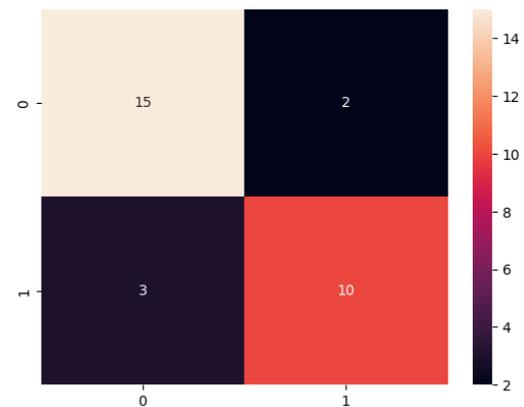
Tabel 3.2. *Classification Report Training Data*

Class	Precision	Recall	F1-Score	Support
0	0.89	0.95	0.92	65
1	0.94	0.85	0.89	54
Macro Avg	0.91	0.90	0.91	119
Weighted Avg	0.91	0.91	0.91	119

Setelah proses *classification report* dilakukan pada data *training* untuk mengevaluasi kinerja model, langkah selanjutnya adalah melakukan prediksi pada data pengujian untuk menilai sejauh mana model dapat menghasilkan prediksi yang akurat terhadap data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Pada tahap ini, akurasi model dihitung

berdasarkan perbandingan antara hasil prediksi dan label sebenarnya pada data *testing*.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 88.24%, yang mencerminkan kemampuan model dalam memprediksi sebagian besar data dengan benar. Selain itu, untuk memberikan analisis yang lebih rinci, dibuat pula *confusion matrix* berdasarkan hasil prediksi pada data pengujian. *Confusion matrix* ini digunakan untuk mengidentifikasi jumlah prediksi yang benar untuk masing-masing kelas, serta kesalahan prediksi yang terjadi, sehingga dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam terkait performa model pada setiap kategori data [19]. Berikut adalah hasil *confusion matrix* pada data uji:



Gambar 3.3. Confusion Matrix Data Testing

Gambar 3.3 Menunjukkan hasil *confusion matrix* pada data *testing* menunjukkan bahwa model menghasilkan 13 *True Positives* (TP), yaitu prediksi positif yang benar. Selain itu, terdapat 0 *False Positives* (FP), yaitu data negatif yang salah diklasifikasikan sebagai positif, dan 6 *False Negatives* (FN), yaitu data positif yang salah diklasifikasikan sebagai negatif. Model juga menghasilkan 20 *True Negatives* (TN), yaitu prediksi negatif yang benar. Kemudian dilakukan juga *Classification Report* pada data Uji tersebut yang didapatkan hasil pada tabel 3.3 berikut.

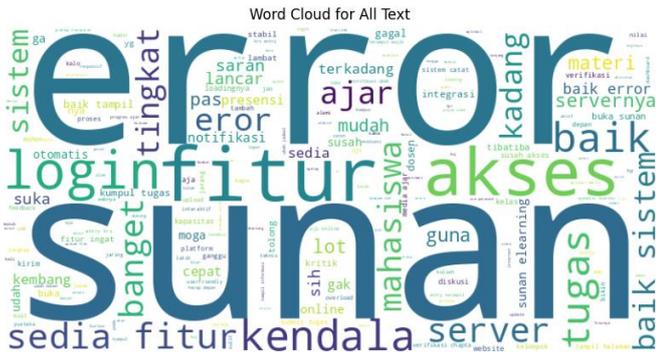
Tabel 3.3. *Classification Report Testing Data*

Class	Precision	Recall	F1-Score	Support
0	0.83	0.88	0.86	17
1	0.83	0.77	0.80	13
Macro Avg	0.83	0.83	0.83	30
Weighted Avg	0.83	0.83	0.83	30

3.3 Visualisasi Wordcloud

Wordcloud adalah representasi visual dari data teks yang sering digunakan untuk menganalisis frekuensi kata dalam sebuah dokumen [20]. Dalam *wordcloud*, kata-kata yang lebih sering muncul dalam teks akan ditampilkan dalam ukuran font yang lebih besar dan lebih menonjol dibandingkan kata-kata

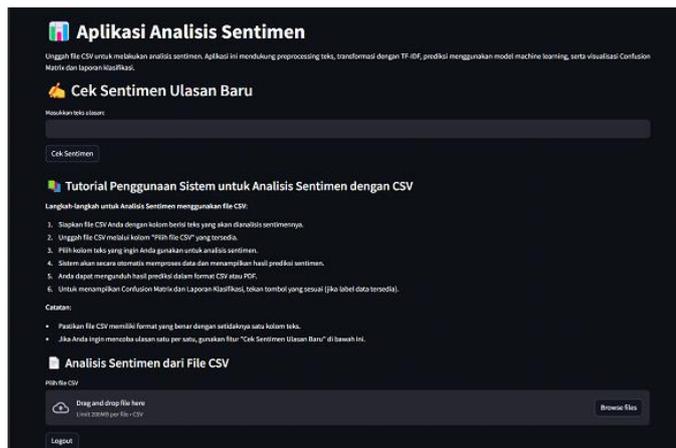
yang jarang muncul. Teknik ini berguna untuk mendapatkan gambaran umum tentang tema atau kata kunci yang dominan dalam kumpulan teks tanpa harus membaca seluruh konten secara mendetail dapat dilihat pada gambar 3.4. berikut.



Gambar 3.4. Hasil Visualisasi Wordcloud

3.4 Implementasi Sistem

Pada halaman ini, terdapat menu utama untuk mengakses fitur analisis sentimen dan melihat laporan hasil analisis yang dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut ini.



Gambar 3.5. Tampilan *User Interface* Sistem Analisis Sentimen

Halaman ini sangat berguna bagi berbagai jenis pengguna. Sebagai contoh, mahasiswa dapat menggunakan fitur Cek Sentimen Ulasan Baru untuk memberikan ulasan langsung terkait pengalaman mereka menggunakan platform Sunan *E-Learning* dan melihat hasil sentimen secara instan. Sementara itu, pengguna juga dapat memanfaatkan fitur unggah CSV untuk menganalisis tanggapan pengguna dalam jumlah besar, menghasilkan laporan sentimen secara keseluruhan, dan menggunakan informasi tersebut untuk evaluasi dan pengembangan layanan.

4 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menerapkan algoritma *Naïve Bayes Classifier* untuk melakukan analisis sentimen terhadap ulasan mahasiswa mengenai penggunaan platform *e-learning* Sunan (Sinau Temenan) di Universitas Muria Kudus (UMK). Data yang digunakan diambil dari kuesioner yang diisi oleh 300

mahasiswa dan melalui tahapan *preprocessing*, termasuk *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming*. Data kemudian diubah menjadi bentuk numerik menggunakan metode TF-IDF.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Naïve Bayes* dapat mengklasifikasikan sentimen dengan tingkat akurasi yang tinggi. Sentimen mahasiswa terbagi menjadi tiga kategori: positif, negatif, dan netral, dengan distribusi yang hampir seimbang. Evaluasi model menghasilkan *accuracy* 88,24% pada data uji, serta nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* yang menunjukkan kinerja model yang baik.

Implementasi sistem analisis sentimen ini memungkinkan pengelola platform Sunan untuk memonitor dan mengevaluasi persepsi mahasiswa, sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk meningkatkan kualitas layanan platform *e-learning*. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan platform *e-learning* yang lebih responsif terhadap kebutuhan dan pengalaman pengguna.

Referensi

- [1] B. Huda *et al.*, “Analisis Sentimen E-Learning X Terhadap Antarmuka Pengguna Menggunakan Kombinasi Multinomial Naive Bayes Dan Pendekatan Design Thinking,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 4, pp. 895–902, 2024, doi: 10.25126/jtiik.1147686.
- [2] S. Arofah *et al.*, “Analisis Sentimen Pemakaian Sistem Absensi Berbasis Web,” vol. 8, no. 3, pp. 2619–2625, 2024.
- [3] M. E. Alzahrani, T. H. H. Aldhyani, S. N. Alsubari, M. M. Althobaiti, and A. Fahad, “Developing an Intelligent System with Deep Learning Algorithms for Sentiment Analysis of E-Commerce Product Reviews,” *Comput. Intell. Neurosci.*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/3840071.
- [4] E. Apriani, F. Oktavianalisti, L. D. H. Monasari, I. Winarni, and I. F. Hanif, “Analisis Sentimen Penggunaan TikTok Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes Classifier*,” *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 1160–1168, 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i3.1482.
- [5] F. Ratnawati, “file:///D:/Septian Dwi Hanggara/SEMANGAT SKRIPSI/Fix Jurnal/twitbab2-2.pdf,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 50, 2018.
- [6] B. Gunawan, H. P. Sasty, and E. P. Eisyudha, “JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Sistem Analisis Sentimen pada Ulasan Produk Menggunakan Metode *Naive Bayes*,” *Jepin*, vol. 4, no. 2, pp. 17–29, 2018, [Online]. Available: www.femaledaily.com
- [7] N. Firdausy, I. Yuadi, and I. Puspitasari, “Analisis Sentimen Evaluasi Reaksi E-Learning Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*, Support Vector Machine Dan Deep Learning,” *Techno.Com*, vol. 22, no. 3, pp. 677–689, 2023, doi: 10.33633/tc.v22i3.8160.
- [8] A. W. T. Hadiwibowo, F. P. Nabilla, and A. Y. P. Yusuf, “Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Shopee Berdasarkan Rating Dan Ulasan Google Play Store Menggunakan *Naïve Bayes*,” *J. Ris. Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 43–47, 2024, doi: 10.58776/jriti.v1i2.122.

- [9] A. R. Abdillah and F. N. Hasan, "Analisis Sentimen Terhadap Kandidat Calon Presiden Berdasarkan Tweets Di Sosial Media Menggunakan Naive Bayes Classifier," *Smatika J.*, vol. 13, no. 01, pp. 117–130, 2023, doi: 10.32664/smatika.v13i01.750.
- [10] A. Sentimen Vaksin Covid-, M. Algoritma Naive Bayes dan Perbaikan Kata Levenshtein Distance Fahmi Reza Prasastio, W. Kaswidjanti, and U. Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, "Sentiment Analysis of the Covid-19 Vaccine Using the Naive Bayes Algorithm and Levenshtein Distance Word Correction," *J. Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 19, no. 1, pp. 91–104, 2022, doi: 10.31515/telematika.v19i1.6577.
- [11] A. Arham, E. R. Swedia, M. Cahyanti, and M. R. D. Septian, "Implementasi Sentiment Analysis Pada Opini Masyarakat Indonesia Di Twitter Terhadap Virus Covid-19 Varian Omicron Dengan Algoritma Naive Bayes, Decision Tree, Dan Support Vector Machine," *Sebatik*, vol. 26, no. 2, pp. 565–572, 2022, doi: 10.46984/sebatik.v26i2.1961.
- [12] T. A. Q. Putri, A. Triayudi, and R. T. Aldisa, "Implementasi Algoritma Decision Tree dan Naive Bayes Untuk Klasifikasi Sentimen Terhadap Kepuasan Pelanggan Starbucks," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 641–649, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i2.2949.
- [13] K. D. Indarwati and H. Februriyanti, "Analisis Sentimen Terhadap Kualitas Pelayanan Aplikasi Gojek Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 10, no. 1, 2023, doi: 10.35957/jatisi.v10i1.2643.
- [14] D. Nurmadewi, M. Amaliah, H. Hanifah, U. B. Purwanti, M. S. Arum, and N. W. Kusuma, "Sentiment Analysis of Jokowi's Candidate Discourse in Three Periods using the Naive Bayes Method," *Sistemasi*, vol. 12, no. 1, p. 166, 2023, doi: 10.32520/stmsi.v12i1.2413.
- [15] R. L. Atimi and Enda Esyudha Pratama, "Implementasi Model Klasifikasi Sentimen Pada Review Produk Lazada Indonesia," *J. Sains dan Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 88–96, 2022, doi: 10.34128/jsi.v8i1.419.
- [16] A. Fauzi, M. F. Akbar, and Y. F. A. Asmawan, "Sentimen Analisis Berinternet Pada Media Sosial dengan Menggunakan Algoritma Bayes," *J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 77–83, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i1.5437.
- [17] A. R. Isnain, N. S. Marga, and D. Alita, "Sentiment Analysis Of Government Policy On Corona Case Using Naive Bayes Algorithm," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 15, no. 1, p. 55, 2021, doi: 10.22146/ijccs.60718.
- [18] R. Harun, R. Ishak, and S. Panna, "Analisis Sentimen Opini Publik Pengguna Twitter Terhadap Kenaikan Harga BBM Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Ilm. Ilmu Komput. Banthayo Lo Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 26–33, 2023, doi: 10.37195/balok.v2i1.414.
- [19] S. Nurwahyuni, "Analisis Sentimen Aplikasi Transportasi Online Krl Access Menggunakan Metode Naive Bayes," *Swabumi*, vol. 7, no. 1, pp. 31–36, 2019, doi: 10.31294/swabumi.v7i1.5575.
- [20] E. H. Muktafin, K. Kusriani, and E. T. Luthfi, "Analisis Sentimen pada Ulasan Pembelian Produk di Marketplace Shopee Menggunakan Pendekatan Natural Language Processing," *J. Eksplora Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 32–42, 2020, doi: 10.30864/eksplora.v10i1.390.