

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI ADINDA MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES

¹Silvia Hera Agustin ²Samsudin ³Bayu Rianto

¹²³Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,

Universitas Islam Indragiri,

JL.Provinsi Parit 1 Tembilahan Hulu, Indragiri Hilir, Riau, Indonesia

Email: silviahera221@gmail.com, samsudinsadek@gmail.com, rianto.bayu91@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi membuat penggunaan aplikasi mobile semakin meningkat dalam berbagai layanan digital. Aplikasi mobile dipilih karena lebih praktis, cepat, dan mudah diakses melalui smartphone yang kini sudah menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari masyarakat. Seiring dengan meningkatnya penggunaan aplikasi, pengguna juga semakin aktif memberikan ulasan atau komentar berdasarkan pengalaman mereka saat menggunakan aplikasi. Ulasan tersebut dapat menjadi sumber informasi penting untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna, kendala yang di alami, serta masukan untuk pengembangan aplikasi. Namun banyaknya jumlah ulasan membuat proses analisis secara manual menjadi kurang efektif dan memerlukan waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen ulasan pengguna aplikasi ADINDA menggunakan metode Naive Bayes agar ulasan dapat diklasifikasikan secara otomatis ke dalam sentimen positif, negatif, dan netral. Metode penelitian dilakukan melalui pengumpulan data ulasan, preprocessing teks, pembobotan kata, dan proses klasifikasi menggunakan algoritma Naive Bayes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Naive Bayes mampu membantu proses analisis sentimen secara cukup efektif sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan pertimbangan dalam meningkatkan kualitas layanan aplikasi ADINDA.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, Naive Bayes, Aplikasi Mobile, Ulasan Pengguna, ADINDA

1 PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah banyak membawa perubahan besar dalam berbagai macam aspek kehidupan dalam bidang layanan digital, salah satu bentuk perkembangan tersebut dapat dilihat pada perkembangan aplikasi mobile yang terus meningkat sebagai media layanan yang cepat, praktis dan mudah di akses melalui perangkat smartphone. Aplikasi mobile sangat bermanfaat diberbagai sektor baik Pendidikan, Kesehatan, transportasi bisnis hingga pelayanan publik. Tinggi nya penggunaan smartphone menunjukan bahwa aplikasi mobile sangat berperan penting dalam mendukung aktivitas masyarakat. [1]

Seiring dengan meningkatnya penggunaan aplikasi mobile, pengguna juga semakin aktif memberikan ulasan atau komentar terkait pengalaman mereka saat menggunakan aplikasi. Ulasan pengguna biasanya berisi penilaian mengenai kualitas layanan, performa aplikasi, kendala serta harapan pengguna terhadap pengembangan aplikasi. Informasi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna dan kualitas layanan aplikasi secara menyeluruh [2] namun banyak nya ulasan yang selalu bertambah menyebabkan proses analisis secara manual menjadi kurang efektif karena membutuhkan banyak waktu dan tenaga yang cukup besar.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu metode analisis otomatis yang mampu mengolah data ulasan pengguna tersebut secara cepat dan sistematis. Analisis sentimen merupakan salah satu metode yang dapat digunakan , analisis ini merupakan Teknik dalam teks mining yang digunakan untuk mengidentifikasi pendapat atau kecenderungan pengguna terhadap suatu objek, baik dalam sentimen positif, sentimen negatif maupun netral [3]

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah naive bayes karena memiliki proses klasifikasi yang sederhana, efisien serta sangat baik dalam proses pengolahan data teks dan

klasifikasi sentimen.[4] beberapa penelitian sebelumnya terkait analisis sentimen telah banyak dilakukan dengan berbagai metode klasifikasi. Namun masih ditemukan beberapa keterbatasan , seperti penggunaan metode yang kompleks, kebutuhan sumber daya komputasi yang tinggi serta banyak nya kekurangan penelitian pada objek aplikasi tertentu. Penerapan metode naive bayes pada analisis sentimen ulasan pengguna aplikasi adinda masih belum banyak di bahas sehingga dapat menjadi peluang penelitian yang sangat menarik untuk dikaji lebih lanjut [5]

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ulasan dari sentimen pengguna aplikasi Adinda dengan menggunakan metode naïve bayes, penelitian ini diharapkan mampu mengklasifikasi ulasan pengguna kedalam sentimen positif, sentimen negatif maupun netral secara otomatis, hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai pendapat pengguna terhadap aplikasi adinda serta dapat menjadi bahan evaluasi dan pertimbangan dalam mengembangkan kualitas pelayanan aplikasi di masa yang akan datang.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Analisis sentiment merupakan salah satu cabang dari text mining yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengelompokan dan menganalisis pendapat seseorang pada suatu objek tertentu yang bertujuan untuk mengetahui suatu kecenderungan sentiment pengguna, baik berupa sentimen positif, sentimen negatif maupun netral berdasarkan pada teks yang diberikan [3]

Dalam perkembangan teknologi informasi, analisis sentiment banyak diterapkan pada media social, marketplace, bahkan aplikasi mobile pelayanan, karena mampu membantu perusahaan atau pengembang dalam memahami respon pengguna terhadap pelayanan yang diberikan. Melalui analisis sentimen, data ulasan dari pengguna yang berjumlah besar dapat secara otomatis diolah sehingga menghasilkan informasi yang lebih efektif dibandingkan analisis manual [6]

Text mining merupakan salah satu cabang dari data mining yang berfokus pada proses ekstraksi informasi dari data teks tidak terstruktur menjadi informasi yang dapat dianalisis. Data mining adalah proses menemukan pola, hubungan, atau informasi penting dari sekumpulan data yang berukuran besar dengan memanfaatkan teknik statistik, pembelajaran mesin, dan kecerdasan buatan. Data mining bertujuan untuk menghasilkan pengetahuan baru yang dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan maupun prediksi terhadap suatu permasalahan [7]

Text mining dapat digunakan untuk mengekstraksi informasi yang bermanfaat dari data teks tidak terstruktur sehingga dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk analisis sentimen. Dalam penelitian ini, text mining digunakan untuk mengidentifikasi kecenderungan opini pengguna terhadap aplikasi ADINDA berdasarkan ulasan yang diberikan pengguna [8]

Tahapan *preprocessing* dalam text mining terdiri dari *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming* yang bertujuan untuk membersihkan data teks serta meningkatkan kualitas hasil klasifikasi sentimen [9]

Persamaan dasar Teorema Bayes dapat dituliskan sebagai berikut:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \times P(H)}{P(X)}$$

Keterangan:

$P(H|X)$ = probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X

$P(X|H)$ = probabilitas munculnya X pada hipotesis H

$P(H)$ = probabilitas awal hipotesis H

$P(X)$ = probabilitas munculnya X

Dalam penelitian ini, metode Naïve Bayes digunakan untuk mengklasifikasikan ulasan pengguna aplikasi Adinda ke dalam kategori sentimen positif, negatif, dan netral berdasarkan hasil pengolahan data teks yang dilakukan sebelumnya.

Naïve bayes merupakan salah satu algoritma klasifikasi yang menggunakan pendekatan probabilitas berdasarkan teorema bayes. metode ini bekerja dengan cara menghitung kemungkinan suatu data termasuk kedalam kelas tertentu berdasarkan pola data sebelumnya [10]

naïve bayes dikenal dengan metode yang sederhana, cepat, dan memiliki akurasi yang tinggi baik dalam pengolahan data text maupun dalam analisis sentimen.

Kelebihan metode ini terletak pada proses komputasi nya yang sangat ringan dan mampu bekerja dengan baik meskipun menggunakan jumlah data yang besar, oleh sebab itu metode ini banyak digunakan untuk penelitian yang berbentuk klasifikasi text, spam filtering dan analisis pengguna [11]

Aplikasi ADINDA merupakan aplikasi layanan administrasi digital yang digunakan masyarakat Kabupaten Indragiri Hilir untuk mengakses berbagai layanan administrasi secara daring. Aplikasi ini menyediakan fitur pengajuan dokumen, pemantauan proses pelayanan, serta penyampaian informasi kepada masyarakat. Melalui Google Play Store, pengguna dapat memberikan ulasan dan penilaian terhadap kualitas layanan aplikasi. Ulasan tersebut menjadi sumber data yang penting untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna serta sebagai bahan evaluasi bagi pengembang aplikasi dalam meningkatkan kualitas layanan.

Banyak nya ulasan pengguna tersebut membuat proses evaluasi secara manual kurang efektif, oleh karena itu analisis sentimen diterapkan dalam membantu mengelompokkan opini pengguna secara otomatis sehingga hasil nya dapat digunakan sebagai bahan evaluasi terhadap pengembangan aplikasi adinda.

3 METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikais adinda untuk mengetahui respon pengguna terhadap layanan aplikasi adinda. Proses penelitian ini dilakukan dengan cara mengolah data pada ulasan pengguna tersebut menggunakan metode naïve bayes.

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan analisis sentimen menggunakan text mining. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi ulasan pengguna aplikasi adinda ke dalam kategori sentimen positif, negatif dan netral menggunakan metode naïve bayes. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini menggunakan data berupa ulasan pengguna yang kemudian diolah menjadi numerik melalui proses klasifikasi dan pengujian akurasi sistem. Tahapan rancangan penelitian meliputi beberapa tahapan yaitu:

- a. Pengumpulan data
Data dikumpulkan dari banyaknya ulasan pengguna terhadap aplikasi adinda yang terdapat di platform distribusi aplikasi yaitu playstore.
- b. Preprocessing data
Tahapan ini dilakukan untuk membersihkan data text agar lebih mudah dalam pemrosesannya tahapan nya meliputi cleaning, case folding, tokenizing, filtering, dan stemming.
- c. Pembelahan sentimen
Data dari ulasan tersebut dikelompokkan kedalam kategori sentimen positif, negatif dan netral.
- d. Proses klasifikasi
Data yang telah di proses tersebut selanjutnya di analisis menggunakan metode naïve bayes untuk menentukan kategori sentimen.
- e. Evaluasi hasil
Hasil klasifikasi diuji menggunakan pengukuran akurasi untuk mengetahui performa metode yang digunakan.

Ruang lingkup penelitian: Penelitian ini hanya dilakukan pada ulasan pengguna aplikasi adinda; Data yang digunakan berupa komentar atau review pengguna aplikasi; Metode klasifikasi yang digunakan adalah naïve bayes; Analisis sentimen dibatasi pada 3 pengelompokan yaitu sentimen negative, positif, dan netral.

Objek dalam penelitian ini adalah aplikasi adinda dengan ulasan pengguna yang diberikan melalui platform aplikasi yaitu playstore. Ulasan tersebut digunakan sebagai sumber data untuk mengetahui tingkat kepuasan dan opini pengguna terhadap layanan aplikasi adinda. Bahan utama yang digunakan adalah data ulasan pengguna aplikasi adinda yang diperoleh dari google playstore

yang berupa teks ulasan pengguna yang diolah pada proses analisis sentimen. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- Perangkat keras berupa laptop
- Library pendukung text mining dan machine learning
- Perangkat lunak berupa sistem operasi windows
- Bahasa pemrograman python
- Google colabory atau jupyter notebook sebagai media pengolah data

Penelitian ini dilakukan secara mandiri dengan proses pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat komputer/laptop peneliti. Waktu penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari 2026 sampai dengan selesai.

Adapun Teknik pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut: Studi literatur dilakukan dengan mempelajari berbagai jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan analisis sentimen, text mining, dan metode Naïve Bayes; Teknik dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data ulasan pengguna aplikasi Adinda dari platform aplikasi sebagai bahan penelitian.

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode Naive Bayes dengan tahapan sebagai berikut:

- Mengumpulkan data ulasan pengguna aplikasi Adinda.
- Melakukan preprocessing data teks.
- Memberikan label sentimen pada data.
- Membagi data menjadi data training dan data testing.
- Melakukan proses klasifikasi menggunakan metode Naive Bayes.
- Mengukur performa model menggunakan nilai akurasi, precision, recall, dan confusion matrix.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dijelaskan hasil penelitian mengenai analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi Adinda dengan menggunakan metode Naive Bayes. Data penelitian diperoleh dari ulasan pengguna di Google Play Store yang kemudian di proses melalui beberapa tahapan, mulai dari preprocessing teks, pelabelan sentimen, proses klasifikasi, hingga evaluasi model.

Data penelitian ini diambil dari ulasan pengguna aplikasi Adinda yang tersedia di Google Play Store. Jumlah data yang berhasil dikumpulkan sebanyak 207 ulasan yang berisi berbagai pendapat pengguna terkait kualitas layanan, performa aplikasi, kemudian penggunaan, serta berbagai kendala yang dialami selama menggunakan aplikasi.

Selanjutnya, data ulasan dikelompokkan menjadi tiga kategori sentimen, yaitu positif, negatif dan netral. Pembagian data sentimen dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1 Pembagian Data Sentimen

No	Kategori Sentimen	Jumlah Data
1	Positif	103
2	Negatif	40
3	Netral	64
4	Total	207

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa mayoritas ulasan pengguna termasuk dalam kategori sentimen positif. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna memberikan respon yang cukup baik terhadap layanan yang disediakan oleh aplikasi Adinda.

Tahap Preprocessing dilakukan untuk membersihkan data teks agar lebih mudah di proses pada tahap klasifikasi. Beberapa proses yang dilakukan meliputi cleaning, case folding, tokenizing, filtering, dan stemming. Contoh hasil preprocessing dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2 Contoh Hasil Preprocessing

No	Data Asli	Hasil Preprocessing
----	-----------	---------------------

1	“Aplikasinya adinda sangat membantu pelayanan masyarakat lebih cepat selesai dokumen yang kita daftar pokoknya the best”	aplikasi bagus dan sangat membantu
2	“Login sering gagal dan aplikasi lambat”	login gagal aplikasi lambat
3	“Cukup membantiu untuk Pelayanan”	Bantu layan

Hasil preprocessing menunjukkan bahwa teks berhasil dibersihkan dari tanda baca, penggunaan huruf kapital, serta kata-kata yang kurang penting. Dengan demikian data menjadi lebih terstruktur sehingga proses klasifikasi dapat dilakukan dengan lebih efektif.

Penelitian ini menggunakan metode Naive Bayes untuk klasifikasi sentimen ulasan pengguna aplikasi Adinda karena metode ini sederhana, cepat dan efektif dalam analisis teks. Setelah melalui tahap preprocessing, data dibagi menjadi data training dan testing untuk mengukur kemampuan model dalam mengklasifikasikan sentimen positif, negatif, dan netral. Hasilnya menunjukkan bahwa Naive Bayes mampu mengelompokkan ulasan dengan baik, dimana sentimen positif didominasi kata seperti “bagus”, “membantu”, dan “mudah”, sedangkan sentimen negatif banyak mengandung kata “gagal”, “lambat”, dan “error”. Persentase setiap kategori sentimen dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Data Sentimen}}{\text{Total Data}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{103}{207} \times 100\% = 49,76$$

$$\text{Persentase} = \frac{40}{207} \times 100\% = 19,32$$

$$\text{Persentase} = \frac{64}{207} \times 100\% = 30,92$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh hasil persentase sentimen sebagai berikut :

Tabel 3 Hasil Klasifikasi Sentimen Menggunakan Naive Bayes

No	Kategori Sentimen	Jumlah Data	Persentase
1	Positif	103	49,76%
2	Negatif	40	19,32%
3	Netral	64	30,92%
4	Total	207	100%

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa sentimen positif memiliki persentase tertinggi yaitu sebesar 49,76%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna memberikan tanggapan yang baik terhadap aplikasi Adinda. Sentimen netral pada persentase 30,92%, sedangkan sentimen negatif sebesar 19,32%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi Adinda secara umum telah memberikan pelayanan yang cukup baik kepada pengguna. Namun demikian masih terdapat beberapa keluhan terkait kendala teknis seperti gagal login dan performa aplikasi yang lambat. Oleh karena itu, hasil analisis sentimen ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi bagi pengembang aplikasi untuk meningkatkan kualitas layanan dan kenyamanan pengguna di masa mendatang.

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kinerja metode Naive Bayes dalam melakukan klasifikasi sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi Adinda. Evaluasi dilakukan menggunakan confusion matrix untuk menghitung nilai accuracy, precision, recall dan F1-score.

Nilai accuracy, precision, recall, dan F1-score diperoleh dari hasil pengujian model klasifikasi menggunakan confusion matrix. Confusion matrix digunakan untuk membandingkan antara hasil prediksi sistem dengan data sebenarnya.

Tabel 3 Confusion Matrix Klasifikasi Sentimen

Aktual / Prediksi	Positif	Negatif	Netral	Total
Positif	87	8	8	103

Negatif	2	33	5	40
Netral	4	4	56	64
Total	93	45	69	207

Keterangan:

- Baris menunjukkan data sentimen aktual (data sebenarnya).
- Kolom menunjukkan hasil prediksi model Naive Bayes.
- Nilai pada diagonal utama (87, 33, dan 56) merupakan jumlah data yang berhasil diklasifikasikan dengan benar.
- Nilai di luar diagonal menunjukkan jumlah data yang mengalami kesalahan klasifikasi.

Rumus Perhitungan:

Accuracy

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{Jumlah Prediksi Benar}}{\text{Total Data}} \times 100\%$$

Accuracy digunakan untuk mengukur seberapa tepat model dalam melakukan klasifikasi.

$$\begin{aligned}\text{Accuracy} &= \frac{87 + 33 + 56}{80 + 96 + 12 + 19} \times 100\% \\ \text{Accuracy} &= \frac{176}{207} \times 100\% = 85,02\%\end{aligned}$$

Precision

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

Precision digunakan untuk mengetahui ketepatan prediksi yang dilakukan model.

Precision positif

$$\text{Precision} = \frac{87}{93} \times 100\% = 93,55$$

Precision Negatif

$$\text{Precision} = \frac{33}{45} \times 100\% = 73,33$$

Precision Netral

$$\text{Precision} = \frac{56}{69} \times 100\% = 81,16$$

Rata-Rata Precision

$$\text{Precision} = \frac{93,55 + 73,33 + 81,16}{3} \times 100\% = 82,68$$

Recall

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

Recall digunakan untuk mengukur kemampuan model dalam menemukan data yang sebenarnya

Recall Positif

$$\text{Recall} = \frac{87}{103} \times 100\% = 84,47\%$$

Recall Negatif

$$\text{Recall} = \frac{83}{40} \times 100\% = 82,50\%$$

Recall Netral

$$\text{Recall} = \frac{56}{64} \times 100\% = 87,50\%$$

Rata Rata Recall

$$Recall = \frac{84,47 + 82,50 + 87,50}{3} \times 100\% = 84,82\%$$

F1- score

F1-score merupakan gabungan dari precision dan recall

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

$$F1-Score = 2 \times \frac{82,68 \times 84,82}{82,68 + 84,82} = 83,74\%$$

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan confusion matrix multiclass, metode Naive Bayes memperoleh nilai accuracy sebesar 85,02%, precision sebesar 82,68%, recall sebesar 84,82%, dan F1-score sebesar 83,74%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi ADINDA ke dalam kategori positif, negatif, dan netral. Nilai accuracy yang mencapai 85,02% menunjukkan bahwa sebagian besar data berhasil diklasifikasikan dengan benar, sedangkan nilai precision, recall, dan F1-score menunjukkan performa model yang cukup baik dalam mengenali setiap kategori sentimen.

5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa analisis sentimen terhadap ulasan pengguna aplikasi ADINDA menunjukkan mayoritas pengguna memberikan tanggapan positif terhadap aplikasi. Dari total 207 data ulasan, sentimen positif memperoleh persentase tertinggi sebesar 49,76%, diikuti sentimen netral sebesar 30,92%, dan sentimen negatif sebesar 19,32%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi ADINDA secara umum telah memberikan layanan yang cukup baik kepada pengguna, meskipun masih terdapat beberapa keluhan terkait kendala teknis seperti gagal login dan performa aplikasi yang lambat.

Penerapan metode Naive Bayes dalam penelitian ini berhasil digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna ke dalam kategori positif, negatif, dan netral. Metode ini mampu mengenali pola kata pada ulasan pengguna dengan baik setelah melalui tahapan preprocessing, sehingga proses klasifikasi dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan confusion matrix multiclass, metode Naive Bayes memperoleh nilai accuracy sebesar 85,02%, precision sebesar 82,68%, recall sebesar 84,82%, dan F1-score sebesar 83,74%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan pengguna aplikasi ADINDA ke dalam kategori positif, negatif, dan netral. Dengan demikian, metode Naive Bayes dapat digunakan sebagai salah satu metode yang efektif untuk membantu pengembang dalam memahami tanggapan pengguna serta meningkatkan kualitas layanan aplikasi di masa mendatang.

REFERENSI

- [1] A. Kurniawan dan R. Saputra, “Perkembangan Teknologi Mobile dan Pengaruhnya terhadap Layanan Digital,” *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 45–52, 2022.
- [2] S. Rahmawati dan D. Prasetyo, “Analisis Ulasan Pengguna sebagai Evaluasi Kualitas Aplikasi Mobile,” *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 8, no. 1, pp. 21–29, 2021.
- [3] B. Liu, *Sentiment Analysis and Opinion Mining*. Morgan & Claypool Publishers, 2012.
- [4] I. Witten, E. Frank, dan M. Hall, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Burlington: Morgan Kaufmann, 2016.
- [5] M. Firdaus dan A. Hidayat, “Penerapan Naive Bayes pada Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Mobile,” *Jurnal Informatika*, vol. 9, no. 3, pp. 101–109, 2023.

- [6] A. Giachanou dan F. Crestani, “Like It or Not: A Survey of Twitter Sentiment Analysis Methods,” *ACM Computing Surveys*, vol. 49, no. 2, pp. 1–41, 2016.
- [7] Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques* (5th ed.). Burlington: Morgan Kaufmann, 2023.
- [8] Feldman, R., & Sanger, J. *The Text Mining Handbook: Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.
- [9] Fristtikasari, D., Alam, S., & Kurniawan, I. Analisis Sentimen Pengguna Aplikasi Kitalulus pada Ulasan Google Play Store Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 10(2), 1–10 2024.
- [10] J. Han, M. Kamber, dan J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2011.
- [11] M. S. Wahyudi dan F. Ramadhan, “Implementasi Algoritma Naive Bayes pada Analisis Sentimen Media Sosial,” *Jurnal Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 88–96, 2023.