

Analisis Sentimen Dampak *Artificial Intelligence* (AI) Untuk Pendidikan Pada *X* Menggunakan *Naïve Bayes*

Nurdin¹, Luniko Jama², Thomas Zugildo Magnus^{*3}, Ressa Priskila⁴ dan Viktor Handrianus Pranatawijaya⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas TEKNIK, Universitas Palangkaraya

Jl. Yos Sudarso, Palangkaraya, Kalimantan Tengah

E-mail : nudriin@gmail.com¹, lunikojama0@gmail.com², tzugildo@gmail.com^{*3}, ressapriskila1@gmail.com⁴,
vhpranatawijaya@gmail.com⁵

Abstract— *AI has become a hot topic in recent years, with its potential to revolutionize various industries, including education. On the other hand, education is the process of acquiring the knowledge needed to live a successful life. However, public opinion on the use of AI in education differs. Some may see it as good progress that can help students prepare for future challenges. While others may worry about the moral consequences, social consequences, or even whether technology will replace human jobs. Through sentiment analysis on X, this research aims to try to find components that influence public perceptions of AI for education. To be able to collect this data, use X harvest to crawl data on X. At the classification stage, use the naïve Bayes method. Of the 327 data analyzed, 82% expressed positive sentiment, 17% showed negative sentiment, while only 1% was neutral. From the resulting confusion matrix, accuracy, precision, recall and f1 scores can be obtained. The naïve Bayes method produces an accuracy of around 72.73%, precision around 77.40%, recall around 72.73%, and f1-score around 71.74%. It is proven that the Naïve Bayes method is a good text classifier for analyzing sentiment regarding Sentiment Analysis of the Impact of Artificial Intelligence for Education in X Using Naïve Bayes.*

Abstrak— *AI ini telah menjadi salah satu topik hangat dalam beberapa tahun terakhir, dengan potensinya untuk merevolusi berbagai industri, termasuk pendidikan. Disisi lain, pendidikan adalah proses untuk memperoleh pengetahuan yang dibutuhkan untuk menjalani kehidupan yang sukses. Namun, opini publik tentang penggunaan AI dalam pendidikan berbeda. Beberapa orang mungkin melihatnya sebagai kemajuan yang baik yang dapat membantu siswa mempersiapkan diri untuk tantangan masa depan. Sementara yang lain mungkin khawatir tentang konsekuensi moral, konsekuensi sosial, atau bahkan apakah teknologi akan menggantikan pekerjaan manusia. Melalui analisis sentimen pada X, penelitian ini bertujuan untuk mencoba menemukan komponen yang mempengaruhi persepsi publik terhadap AI untuk pendidikan. Untuk dapat mengumpulkan data tersebut, menggunakan X harvest untuk melakukan crawling data pada X. Pada tahap klasifikasi menggunakan metode naïve bayes. Dari 327 data yang dianalisis, 82% mengekspresikan sentimen positif, 17% menunjukkan sentimen negatif, sementara hanya 1% bersifat netral. Dari confusion matrix yang dihasilkan, dapat diperoleh nilai akurasi, presisi, recall, dan skor f1. Metode naïve bayes menghasilkan accuracy sekitar 72,73%, precision sekitar 77,40%, recall sekitar 72,73%, dan f1-score sekitar 71,74%. Terbukti bahwa metode naïve bayes merupakan pengklasifikasi teks yang baik untuk menganalisis sentimen mengenai Analisis Sentimen Dampak Artificial Intelligence Untuk Pendidikan Pada X Menggunakan Naïve Bayes.*

Kata Kunci— *Artificial Intelligence, pendidikan, analisis sentimen, X, naïve bayes*

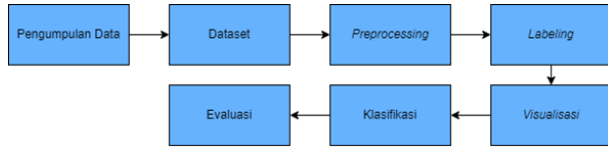
I. PENDAHULUAN

Artificial Intelligence (AI) adalah cabang dalam bidang ilmu komputer yang berusaha untuk memberikan mesin kemampuan kognitif yang mirip dengan manusia [1]. AI ini telah menjadi salah satu topik hangat dalam beberapa tahun terakhir, dengan potensinya untuk merevolusi berbagai industri, termasuk pendidikan. Disisi lain, pendidikan adalah proses untuk memperoleh pengetahuan yang dibutuhkan untuk menjalani kehidupan yang sukses [2]. Dengan adanya AI untuk pendidikan, dapat membantu menciptakan pengalaman belajar yang dipersonalisasi, meningkatkan akses pendidikan, menghemat waktu guru, dan membantu siswa mengembangkan keterampilan baru. Namun, opini publik tentang penggunaan AI dalam pendidikan pada platform X berbeda. Beberapa orang mungkin melihatnya sebagai kemajuan yang baik yang dapat membantu siswa mempersiapkan diri untuk tantangan masa depan. Sementara yang lain mungkin khawatir tentang dampak sosial atau bahkan apakah teknologi akan menggantikan pekerjaan manusia. Satu strategi untuk

memperoleh wawasan adalah melalui analisis sentimen, yang mengacu pada pandangan atau suasana hati seseorang terhadap suatu topik atau peristiwa, yang bisa menciptakan perasaan positif atau negatif[3]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami dan mengidentifikasi bagaimana publik merespons penggunaan kecerdasan buatan dalam pendidikan di X. Ini melakukannya dengan menggunakan teknik analisis sentimen. Platform media sosial X sangat diminati oleh pengguna internet karena sangat mudah digunakan dan memungkinkan pengguna untuk dengan bebas mengungkapkan pendapat atau opini mereka[4]. Melalui analisis sentimen pada X, penelitian ini bertujuan untuk mencoba menemukan komponen yang mempengaruhi persepsi publik terhadap AI untuk pendidikan. Hal ini akan membantu para pengembang dan pengguna AI yang efektif dan efisien.

II. METODE PENELITIAN

Desain detail yang ditunjukkan pada gambar 1, adalah tahap-tahap pengujian pada penelitian “Analisis Sentimen Dampak *Artificial Intelligence* Untuk Pendidikan Pada *X* Menggunakan *Naïve Bayes*”.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses untuk mendapatkan dokumen yang akan menjadi input dalam sistem[5]. Data yang digunakan dari komentar orang di *X* mengenai dampak *Artificial Intelligence* (AI) untuk pendidikan yang diperoleh dari kata kunci “ai dan pendidikan” dan “chatgpt dan siswa” kemudian file disimpan pada Excel. Untuk dapat mengumpulkan data tersebut, menggunakan *X harvest* untuk melakukan *crawling* data pada *X*. Data diperoleh dari data yang terbaru diambil. Gambar 2 menunjukkan salah satu contoh komen publik terhadap dampak *Artificial Intelligence* (AI) untuk pendidikan pada *X*.



Gambar 2. contoh komen publik terhadap dampak *Artificial Intelligence* (AI) untuk pendidikan pada *X*

B. Dataset

Penelitian ini memanfaatkan 327 data yang diperoleh secara acak dari media sosial *X*. Data tersebut diklasifikasikan secara manual berdasarkan komentar-komentar yang diposting oleh pengguna *X* mengenai dampak *Artificial Intelligence* (AI) pada pendidikan. Setelah dikumpulkan, data diproses menggunakan bahasa pemrograman *python* dan *google colab*.

C. Preprocessing

Dari hasil pengumpulan data yang didapatkan, data masih memiliki banyak simbol dan kata-kata yang tidak

relevan, maka *preprocessing* akan diproses untuk memperbaiki strukturen dan kualitas data hingga layak untuk diklasifikasikan dengan metode *naive bayes*. *Pre-processing* adalah proses menyiapkan data mentah sebelum melakukan pemrosesan lainnya. Pemrosesan awal informasi melibatkan penghapusan atau transformasi informasi yang tidak relevan atau tidak pantas agar dapat diolah dengan lebih efisien oleh sistem yang ada[6]. Beberapa tindakan dalam *pre-processing* data yaitu sebagai berikut.

1. Translate

Tahap *translate* adalah untuk menerjemahkan data *X* bahasa Indonesia ke dalam bahasa Inggris [7]. Tahap *translate* dilakukan karena akan lebih akurat mengklasifikasikan dengan *naive bayes* jika data tersebut menggunakan bahasa Inggris.

2. Cleaning Data

Pembersihan data atau yang sering disebut sebagai proses *cleaning* merupakan tahap persiapan data sebelum dilakukan analisis dimana data yang tidak tepat, tidak lengkap, atau tidak relevan dibuang atau dimodifikasi[8]. Jika dilihat lebih detail, ada beberapa data pada *X* yang memiliki duplikat dari data *X* lainnya. Oleh karena itu, diterapkan *cleaning* untuk menghilangkan duplikat tersebut.

3. Tokenization

Tokenization merupakan proses memecah kalimat tersebut menjadi unit-unit kata tunggal[9]. Selain hanya memisahkan kalimat menjadi kata-kata, *tokenization* juga bisa menginterpretasikan dan mengelompokkan kata-kata tersebut untuk membentuk unit-unit token yang lebih kompleks.

4. Stopword Removal

Pada tahap ini, kata-kata kunci dipilih dari hasil token dengan mengeliminasi kata-kata kurang penting dan mempertahankan hanya yang relevan. *Stopword* adalah kata-kata biasa yang sering terdapat dalam kalimat dan digunakan untuk menghubungkan kata-kata lainnya. Contohnya: “adalah”, “ke”, “dalam”, “dari”, “dan”. Inti dari *stopword* adalah menghilangkan kata-kata memiliki sedikit nilai informasi atau tidak relevan dengan isi dokumen[10].

5. Stemming

Stemming adalah proses untuk mengubah kata-kata menjadi bentuk dasarnya dengan menghilangkan imbuhan. Hal ini dilakukan untuk menghasilkan kata dasar yang sesuai[11].

Pada penelitian ini telah diselesaikan proses *preprocessing* data, meliputi *translate*, *cleaning* data, *tokenization*, *stopword removal*, dan *stemming*. Hasil *preprocessing* data yang telah diproses dapat dilihat pada Tabel 1. Terdapat contoh yang diambil dari opini publik mengenai dampak *Artificial Intelligence* (AI) untuk pendidikan. Dapat dilihat bahwa hasil *preprocessing* berjalan sesuai dengan fitur setiap tahapannya.

Tabel 1.

Hasil <i>Preprocessing</i> Data					
Full_text	Translate	Cleaning	Tokenization	Stopword	Stemming

8 web dan AI bermanfaat untuk pendidikan: conn...	8 useful web and AI for education : connected pa...	useful web and ai for education connecte...	[useful, web, and, ai, for, education, connect..	[useful, web, ai, education, , connected papers, ...	[use, web, ai, educ, connectedpap, make, backg...
Diminta bicara tentang AI dan pendidikan. Jadi...	Asked to talk about AI and education . So learn...	asked to talk about ai and education so learn ...	[asked, to, talk, about, ai, and, education, s...	[asked, talk, ai, education , learn, little, bi...	[ask, talk, ai, educ, learn, littl, bit, abl, ...
Pemanfaatan dan Dampak AI dalam Bidang Pendidikan...	Use and Impact of AI in Education - A Thread h...	use and impact of ai in education a thread	[use, and, impact, of, ai, in, education, a, t...	[use, impact, ai, ai, education , thread]	[use, impact, ai, educ, thread]
NG(AI)BUBURIT kembali dengan topik seru! Tema...	NG(AI)BUBURIT is back with an exciting topic! ...	ngaibuburit is back with an exciting topic the...	[ngaibuburit, is, back, with, an, exciting, to...	[ngaibuburit, back, exciting, topic, theme, ai, e...	[ngaibuburit, back, excit, topic, theme, ai, e...
Dosa atas pemimpin yg masih mampu tidur lena d...	A sin on the leader who is still able to sleep...	a sin on the leader who is still able to sleep...	[a, sin, on, the, leader, who, is, still, able...	[sin, leader, still, able, sleep, well, eat, e...	[sin, leader, still, abl, sleep, well, eat, en...

D. Labeling

Salah satu fungsi data mining yang menggunakan metode naïve bayes adalah labeling. Pertama-tama, data yang diambil harus didefinisikan sebagai pernyataan yang memiliki nilai positif atau negatif. Setiap data X harus diberi tanda X positif atau negatif[12]. Proses pelabelan data dilakukan secara otomatis menggunakan bahasa pemrograman *python*. Ulasan dapat diberi label negatif, positif, atau netral. Label ini menunjukkan kecenderungan negatif atau positif. Hasil dari proses labeling ditunjukkan dalam Tabel 2. Dalam kasus di mana ulasan menunjukkan kecenderungan negatif dan positif, label diberikan sebagai netral.

Tabel 2. Hasil Labeling

Full_text	Transl	Cleani	Tokenization	Stopword	Stemm	Label
8 web dan AI bermanfaat untuk pendidikan: conn...	8 useful web and AI for education : connected tedpa...	useful web and ai for educati on : connec tedpap e...	[useful, web, and, ai, for, education, connect..	[useful, web, ai, education , connected papers, ...	[use, web, ai, ai, educ, connec tedpap, make, backg...	positi ve
Diminta bicara tentang AI dan pendidikan. Jadi...	Asked to talk about AI and educati on. So learn...	asked to talk about ai and educati on so learn ...	[asked, to, talk, about, ai, and, education, s...	[asked, talk, ai, education , learn, littl, bit, abl, ...	[ask, talk, ai, educ, learn, littl, bit, abl, ...	negat ive
Pemanfaatan dan Dampak AI dalam Bidang Pendidikan...	Use and Impact of AI in Educat ion - A Thread h...	use and impact of ai in educati on a thread	[use, and, impact, of, ai, in, education, a, t...	[use, impact, ai, ai, education , thread]	[use, impact, ai, ai, educ, educ, thread]	neutr al
NG(AI)BUBURIT kembali	NG(AI)BUBURIT is back	ngaibuburit is back	[ngaibuburit, is, back,	[ngaibubu rit, back, exciting,	[ngaib uburit, back,	neutr al

dengan topik seru! Tema...	is back with an exciting g topic!	with an excitin g topic the...	with, an, exciting, to...	topic, theme, ai...	excit, topic, theme, ai, e...
Dosa atas pemimpin yg masih mampu tidur lena d...	A sin on the leader who is still able to sleep...	a sin on the leader who is still able to sleep...	[a, sin, on, the, leader, who, is, still, able...	[sin, leader, still, able, sleep, well, eat, e...	[sin, leader, still, abl, sleep, well, eat, en...

E. Visualisasi

Visualisasi data adalah proses menyajikan data dalam format grafis agar informasi lebih mudah dipahami. Hal ini membantu menjelaskan fakta dan menentukan tindakan yang harus diambil[13].



Gambar 3. Wordcloud

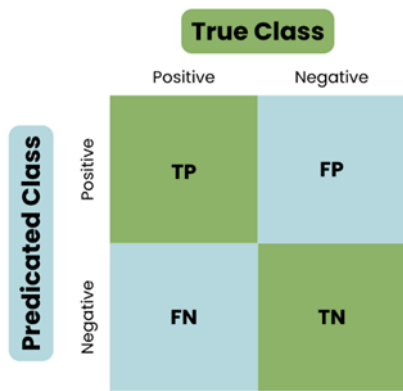
F. Klasifikasi

Metode *Naïve Bayes* digunakan pada tahap klasifikasi ini. Data yang telah melalui berbagai proses seperti crawling dan pelabelan diproses menggunakan *Naïve Bayes*. *Naïve Bayes* digunakan karena merupakan klasifikasi yang menggunakan rumus matematika sederhana, mudah digunakan, dan menunjukkan tingkat keakuratan yang jauh lebih tinggi daripada metode lainnya. Metode ini juga dianggap sebagai metode pemisahan data terstruktur yang lebih unggul dibandingkan metode pemisahan data terstruktur lainnya dalam hal akurasi dan komputasi[14].

G. Evaluasi

Sistem dievaluasi untuk mengetahui seberapa baik mereka berkinerja[15]. Untuk mengetahui bagaimana algoritma *naïve bayes* dapat bekerja, hasilnya harus dinilai dan dianalisis dengan benar. Nilai skalar untuk metrik seperti akurasi, sensitivitas, dan specificity digunakan untuk menunjukkan kinerja klasifikasi. Beberapa metrik yang digunakan dalam confusion matrix adalah *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

Confusion matrix adalah tabel yang memvisualisasikan hasil klasifikasi data pengujian yang mencakup data yang diklasifikasikan dengan benar dan yang salah[16]. Ilustrasi confusion matrix untuk klasifikasi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 4. Confusion Matrix

Pada gambar 3, terlihat performa matrix pada metode *naïve bayes*, yang mencakup akurasi, presisi, recall, dan skor F1 yang dihitung dengan memperhitungkan TP atau *True Positive*, TN atau *True Negative*, FP atau *False Positive*, dan FN atau *False Negative*.

Accuracy dapat didefinisikan sebagai tingkat perbedaan antara hasil pengukuran sebuah kuantitas terhadap nilai yang sebenarnya[17]. Rumus 1 menunjukkan rumus *accuracy*.

$$Accuracy = \frac{(TP+TN)}{(TP+TN+FP+FN)} \tag{1}$$

Precision adalah sistem ukuran yang mengevaluasi seberapa banyak hasil yang relevan dengan informasi yang diinginkan atau seberapa cocok data yang dipilih dengan informasi yang dibutuhkan. Presisi dihitung dengan membagi jumlah data yang diklasifikasikan secara tepat oleh total data yang dianggap positif[18]. Rumus 2 menunjukkan rumus *precision*.

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

Recall adalah rasio nilai prediksi positif terhadap nilai prediksi dengan nilai observasi kelas sebenarnya[19]. Rumus 3 menunjukkan rumus *recall*.

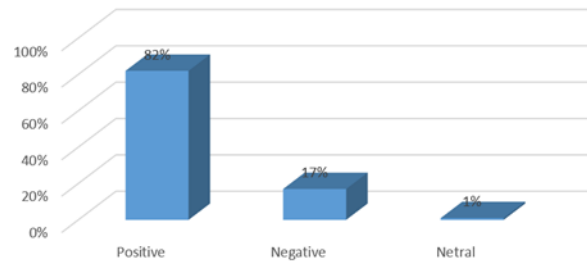
$$Recall = \frac{TP}{(TP+FN)} \tag{3}$$

F1-score digunakan untuk mengukur akurasi data yang diuji dengan membandingkan *precision* dan *recall*[20]. Rumus 4 menunjukkan rumus *F1-score*.

$$F1\ Score = \frac{TP}{(TP+FN)} \tag{4}$$

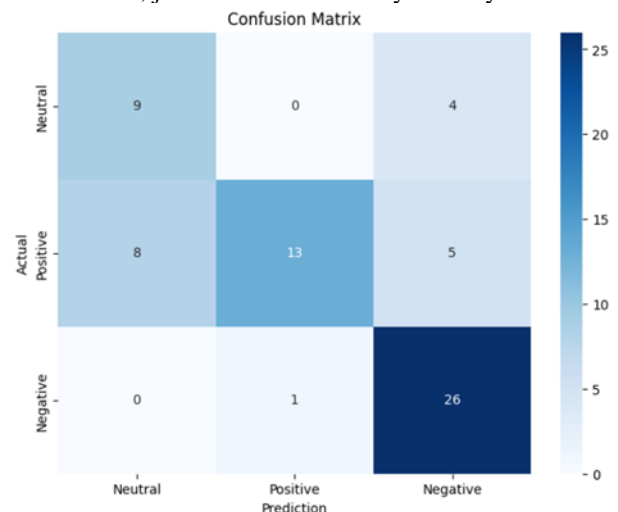
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menganalisis komentar tentang “Dampak *Artificial Intelligence* Untuk Pendidikan”, diperoleh tiga jenis sentimen meliputi positif, negatif, dan netral. Dari 327 data yang dianalisis, 82% mengekspresikan sentimen positif, 17% menunjukkan sentimen negatif, sementara hanya 1% bersifat netral, seperti terlihat dalam gambar 5.



Gambar 5. Data sentimen yang telah dilabeling

Setelah itu, pengujian model *naïve bayes* dilakukan dengan menggunakan *confusion matrix* seperti yang terlihat dalam gambar 5. Nilai *true negative* menjadi yang tertinggi dengan 26 data, diikuti oleh *true positive* dengan 13 data. Sementara itu, jumlah *true neutral* hanya sebanyak 9 data.



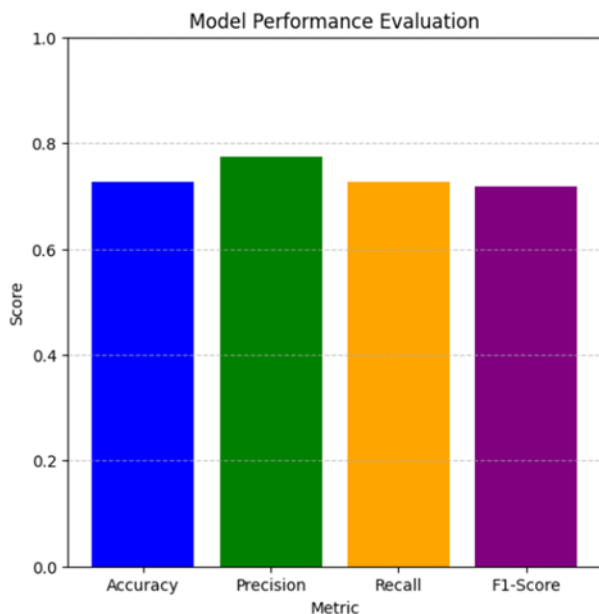
Gambar 6. Confusion Matrix Naïve Bayes

Dari *confusion matrix* yang dihasilkan, dapat diperoleh nilai akurasi, presisi, recall, dan skor f1. Metode *naïve bayes* menghasilkan *accuracy* sekitar 72,73%, *precision* sekitar 77,40%, *recall* sekitar 72,73%, dan *f1-score* sekitar 71,74% seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Metode Naïve Bayes

Metode Naïve Bayes	
<i>Accuracy</i>	72,73%
<i>Precision</i>	77,40%
<i>Recall</i>	72,73%
<i>F1-Score</i>	71,74%

Langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi model untuk mengevaluasi kemampuan model dalam membedakan antara sentimen positif, negatif, dan netral. Penggunaan diagram batang akan digunakan untuk memvisualisasikan hasil dari metode klasifikasi yang digunakan, yang dapat ditemukan pada gambar 7.



Gambar 7. Metode Naïve Bayes

Dari model *performance evaluation* tersebut, terbukti bahwa metode *naïve bayes* adalah pengklasifikasi teks yang sangat baik untuk menganalisis sentimen mengenai Analisis Sentimen Dampak *Artificial Intelligence* Untuk Pendidikan Pada X Menggunakan *Naïve Bayes*.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai analisis sentimen mengenai dampak *artificial intelligence* (AI) pada X menunjukkan bahwa metode *naïve bayes* efektif sebagai alat klasifikasi teks, dengan mencapai *accuracy* sebesar 72,73%, *precision* sebesar 77,40%, *recall* sebesar 72,73%, dan *f1-score* sebesar 71,74%. Mayoritas komentar pada X X memiliki sentimen positif sekitar 82%, dilanjutkan sentimen negatif sekitar 17%, dan sentimen netral sekitar 1%. Harapannya, penelitian ini akan membantu mengembangkan dan menerapkan AI dalam pendidikan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Susanto, "Analisis Implementasi Kecerdasan Buatan Dalam Pembelajaran," *Sindoro Cendekia Pendidik.*, vol. 1, no. 8, pp. 101–112, 2023.
- [2] A. Putri, H. Ali, and K. Anwar Us, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pendidikan Islam: Paradigma, Berpikir Kesisteman Dan Kebijakan Pemerintah (Literature Review Manajemen Pendidikan)," *J. Ilmu Hukum, Hum. dan Polit.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–40, 2022, doi: 10.38035/jihhp.v2i1.854.
- [3] R. Chandra, K. Gunadi, and S. Ananda, "Aplikasi Sentiment Analysis terhadap Trend Cryptocurrency pada Platform Twitter Menggunakan Library Textblob sebagai Alat Bantu Berinvestasi," *J. Infra*, vol. 10, no. 2, pp. 397–403, 2022, [Online]. Available: <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/viewFile/12809/11109>
- [4] A. P. Giovani, A. Ardiansyah, T. Haryanti, L. Kurniawati, and W. Gata, "Analisis Sentimen Aplikasi Ruang Guru Di Twitter Menggunakan Algoritma Klasifikasi," *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 2, p. 115, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i2.679.
- [5] N. M. A. J. Astari, Dewa Gede Hendra Divayana, and Gede Indrawan, "Analisis Sentimen Dokumen Twitter Mengenai Dampak

- Virus Corona Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 27–29, 2020, doi: 10.30864/jsi.v15i1.332.
- [6] S. Y. Nursyi'ah, A. Erfina, and C. Warman, "Analisis Sentimen Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Twitter Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *J. Media Inform. Budidarma*, pp. 117–123, 2021.
- [7] F. Amaliah and I. K. Dwi Nuryana, "Perbandingan Akurasi Metode Lexicon Based Dan Naive Bayes Classifier Pada Analisis Sentimen Pendapat Masyarakat Terhadap Aplikasi Investasi Pada Media Twitter," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 3, no. 03, pp. 384–393, 2022, doi: 10.26740/jinacs.v3n03.p384-393.
- [8] Oon Wira Yuda, Darmawan Tuti, Lim Sheih Yee, and Susanti, "Penerapan Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Random Forest," *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, pp. 122–131, 2022, doi: 10.33372/stn.v8i2.885.
- [9] P. Arsi, B. A. Kusuma, and A. Nurhakim, "Analisis Sentimen Pindah Ibu Kota Berbasis Naive Bayes Classifier," *J. Inform. Upgris*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.26877/jiu.v7i1.7636.
- [10] A. Hendra and F. Fitriyani, "Analisis Sentimen Review Halodoc Menggunakan Naïve Bayes Classifier," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 6, no. 2, pp. 78–89, 2021, doi: 10.14421/jiska.2021.6.2.78-89.
- [11] R. Ulgasesa, A. B. P. Negara, and T. Tursina, "Pengaruh Stemming Terhadap Performa Klasifikasi Sentimen Masyarakat Tentang Kebijakan New Normal," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 3, p. 286, 2022, doi: 10.26418/justin.v10i3.53880.
- [12] H. Syah and A. Witanti, "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Vaksinasi Covid-19 Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (Svm)," *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 59–67, 2022, doi: 10.47080/simika.v5i1.1411.
- [13] F. Septa Dinda Alfia and A. Agussalim, "Literature Review Visualisasi Data dan Sistem Informasi Geografis," *COMSERVA J. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 8, pp. 1494–1500, 2022, doi: 10.59141/comserva.v2i8.493.
- [14] Alfandi Safira and F. N. Hasan, "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Paylater Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 59–70, 2023, doi: 10.31849/zn.v5i1.12856.
- [15] C. H. Yutika, A. Adiwijaya, and S. Al Faraby, "Analisis Sentimen Berbasis Aspek pada Review Female Daily Menggunakan TF-IDF dan Naive Bayes," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 2, p. 422, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2845.
- [16] D. Normawati and S. A. Prayogi, "Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 697–711, 2021.
- [17] A. Halim and Andri Safuwani, "Analisis Sentimen Opini Warganet Twitter Terhadap Tes Screening Genose Pendeteksi Virus Covid-19 Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 5, no. 1, pp. 170–178, 2023, doi: 10.51401/jinteks.v5i1.2229.
- [18] N. L. W. S. R. Ginantra, C. P. Yanti, G. D. Prasetya, I. B. G. Sarasvananda, and I. K. A. G. Wiguna, "Analisis Sentimen Ulasan Villa di Ubud Menggunakan Metode Naive Bayes, Decision Tree, dan K-NN," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 3, pp. 205–215, 2022, doi: 10.23887/janapati.v11i3.49450.
- [19] F. Setya Ananto and F. N. Hasan, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes Terhadap Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi MyPertamina pada Google Play Store," *J. ICT Inf. Commun. Technol.*, vol. 23, no. 1, pp. 75–80, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.ikmi.ac.id/index.php/jict-ikmi>
- [20] D. Duei Putri, G. F. Nama, and W. E. Sulistiono, "Analisis Sentimen Kinerja Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) Pada Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 10, no. 1, pp. 34–40, 2022, doi: 10.23960/jitet.v10i1.2262.