

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA YOUTUBE PADA VIDEO BERJUDUL "10 TAHUN JOKOWI JADI PRESIDEN"

Nico Abel Laia¹⁾, Simon Prananta Barus²⁾

^{1,2} Teknik Informatika, Matana University, Matana University Tower, Jl. CBD Barat Kav No.1
Lt P3, RW.1, Curug Sangereng, Kec. Klp. Dua, Kabupaten Tangerang, Banten 15810
Co Responden Email: nicoabellaia@gmail.com

Abstract

Article history

Received 30 Jan 2025

Revised 19 Mar 2025

Accepted 17 Apr 2025

Available online 30 May 2025

Keywords

Sentiment Analysis,
YouTube Comments,
Politics,
Machine Learning,
Sentiment Classification,

This study aims to analyze the sentiment expressed by viewers of the YouTube video titled "10 Years of Jokowi's Presidency" published by Narasi Newsroom. A total of 3,000 user comments were collected and analyzed through several preprocessing steps, including lowercasing, punctuation removal, and stemming. Sentiment categories were manually defined as positive, negative, and neutral. Three machine learning algorithms were evaluated: Decision Tree, Naive Bayes, and Support Vector Machine (SVM). The results show that the Decision Tree model achieved the highest initial accuracy of 92%. After fine-tuning and enhanced preprocessing, its accuracy improved to 95.33%. This indicates that the Decision Tree model not only outperforms the others in classification tasks but also provides a representative distribution of public sentiment: 76% neutral, 19% positive, and 5% negative. These findings suggest that public opinion regarding President Joko Widodo's leadership over the past decade is highly diverse, with a dominant tendency toward neutrality.

Abstrak

Riwayat

Diterima 30 Jan 2025

Revisi 19 Mar 2025

Disetujui 17 Apr 2025

Terbit online 30 Mei 2025

Kata Kunci

Analisis Sentimen,
Komentar YouTube,
Politik,
Machine Learning,
Klasifikasi Sentimen

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen yang diungkapkan oleh penonton terhadap video YouTube berjudul "10 Tahun Kepresidenan Jokowi" yang diunggah oleh Narasi Newsroom. Sebanyak 3.000 komentar dikumpulkan dan dianalisis melalui proses praproses data seperti konversi huruf, penghapusan tanda baca, dan stemming. Kategori sentimen ditentukan menjadi tiga kelas: positif, negatif, dan netral. Tiga algoritma machine learning diuji dalam penelitian ini, yaitu Decision Tree, Naive Bayes, dan Support Vector Machine (SVM). Hasil menunjukkan bahwa model Decision Tree memiliki performa terbaik dengan akurasi awal sebesar 92%. Setelah dilakukan fine tuning dan optimalisasi preprocessing, akurasinya meningkat menjadi 95,33%. Temuan ini menunjukkan bahwa Decision Tree tidak hanya unggul dalam klasifikasi, tetapi juga mampu memberikan distribusi sentimen yang representatif: 76% komentar netral, 19% positif, dan 5% negatif. Hasil ini memperlihatkan bahwa opini publik terhadap kepemimpinan Presiden Joko Widodo selama satu dekade sangat beragam, dengan kecenderungan yang kuat pada sentimen netral.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi berkembang begitu pesat. Dengan adanya teknologi kegiatan manusia menjadi lebih praktis (Santoso, Abijono, & Anggreini, 2023). Pembelajaran mesin merupakan salah satu bidang teknologi yang terus berkembang. Menurut Naibaho dan Zahra (2023), Pembelajaran Mesin merupakan subbidang ilmu komputer yang berfokus pada pembuatan algoritma yang dapat belajar dari data. Pembelajaran mesin juga penting dalam AI dan interaksi manusia (Fathurohman,

2021). Tiga langkah utama Pembelajaran Mesin adalah pengumpulan data, pelatihan, dan keluaran (Faiz et al., 2022). *Machine Learning* memungkinkan analisis data besar secara efisien, termasuk dalam analisis sentimen. Dengan kemampuan *Machine Learning* untuk mengidentifikasi pola dalam data, kita dapat mengevaluasi reaksi pengguna di YouTube, menentukan apakah sentimen mereka positif, negatif, atau netral terhadap konten tertentu. Salah satu cara paling populer untuk mengukur sentimen pengguna di YouTube dan platform media sosial lainnya

JIKA | 169

adalah melalui analisis sentimen. Pengguna dapat melihat berbagai materi di YouTube, jaringan berbagi video terbesar, dan berinteraksi satu sama lain melalui bagian komentar. Interaksi ini memberikan wawasan berharga tentang respons audiens terhadap suatu video, baik secara positif, negatif, maupun netral. Melalui analisis sentimen, kita dapat mengevaluasi reaksi emosional serta opini masyarakat terhadap topik tertentu yang sedang dibahas.

Pada 1 Juni 2024, kanal YouTube Narasi Newsroom merilis video berjudul "10 Tahun Jokowi Jadi Presiden", yang membahas satu dekade masa kepemimpinan Presiden Joko Widodo. Sebagai salah satu figur sentral dalam politik Indonesia, kepemimpinan Jokowi kerap menjadi bahan diskusi publik, dengan opini yang bervariasi antara dukungan, kritik, maupun penilaian yang lebih netral. Video ini telah mengundang ribuan komentar dari pengguna YouTube, memberikan peluang untuk menganalisis persepsi masyarakat terhadap pencapaian, tantangan, dan kebijakan Jokowi selama 10 tahun terakhir.

Selain itu, YouTube juga telah menunjukkan peran pentingnya sebagai bagian dari media arus utama, khususnya dalam mendukung kegiatan kolektif yang bersifat kreatif. Misalnya, pada tahun 2008, YouTube bekerja sama dengan CNN dalam mengelola Debat Presiden AS, yang menjadi sorotan besar dalam ranah politik internasional. Kolaborasi semacam ini menunjukkan bagaimana platform digital seperti YouTube dapat memengaruhi proses komunikasi dan kampanye politik secara global (Wirga, n.d.).

Analisis sentimen pada tiga ribu komentar video merupakan tujuan dari proyek ini. Python merupakan bahasa pemrograman pilihan untuk studi ini. Berkat banyaknya pustaka yang bermanfaat, seperti NumPy, pandas, scikit-learn, dan masih banyak lagi, Python menjadi semakin populer untuk mengimplementasikan algoritma pembelajaran mesin (Sholeh, Suraya, & Andayati, 2022). Pembelajaran mesin memanfaatkan sejumlah model, termasuk Decision Tree, Naive Bayes, dan Support Vector Machine (SVM), untuk mengurutkan komentar ke dalam kelompok positif, negatif, dan netral. Model Decision Tree dipilih sebagai strategi utama dalam penelitian ini

karena akurasi yang sangat baik sebagaimana ditunjukkan oleh hasil pengujian.

Naive Bayes didasarkan pada teorema Bayes dan digunakan untuk tujuan klasifikasi (Anwar, t.t.) Implementasi yang mudah, perhitungan yang cepat, dan kinerja yang kuat dengan data besar dan karakteristik yang independen hanyalah beberapa manfaat dari Naive Bayes. Salah satu dari banyak manfaat support vector machine (SVM) adalah dapat mempercepat komputasi dengan menghitung jarak menggunakan vektor-vektor ini (Pamungkas & Widiyanto, t.t.). Decision Tree merupakan salah satu jenis kategorisasi yang menggunakan metafora pohon, dengan simpul yang mewakili atribut, daun yang mewakili kelas, dan cabang yang mewakili nilai kelas. Decision tree memiliki beberapa manfaat, seperti mampu memproses data numerik dan kategorikal, mudah dipahami dan dianalisis, serta memfasilitasi pengambilan keputusan yang jelas dan lugas (Wirasena, Reinaldi, & Jambak, 2024).

Tujuan utama studi ini adalah untuk memberikan gambaran tentang bagaimana perasaan masyarakat terhadap kepemimpinan Joko Widodo selama sepuluh tahun dengan menentukan distribusi sentimen. Diyakini bahwa pandangan positif dan negatif masyarakat terhadap kebijakan dan prestasi pemerintah Jokowi akan semakin tercerahkan oleh hasil studi ini.

METODE PENELITIAN

Bagian komentar dari video YouTube "10 Tahun Jokowi sebagai Presiden" di kanal Narasi Newsroom dianalisis menggunakan teknik analisis sentimen untuk penelitian ini. Metodologi penelitian ini terdiri dari banyak langkah, termasuk pengumpulan data, pembersihannya, ekstraksi fitur, dan terakhir, penggunaan model pembelajaran mesin untuk mengklasifikasikan sentimen. Berikut adalah ikhtisar setiap langkah dalam proses penelitian:

1. Pengumpulan Data

Informasi untuk penelitian ini diperoleh dari komentar pengguna di video YouTube "10 Tahun Jokowi Jadi Presiden". Komentar dikumpulkan menggunakan YoutubeCommentDownloader, sebuah pustaka Python yang memungkinkan

JIKA | 170

pengambilan komentar secara massal dari YouTube. Sebanyak 3000 komentar berhasil diunduh sebagai sampel penelitian. Komentar yang diunduh kemudian digunakan sebagai basis untuk analisis sentimen, dengan setiap komentar dianggap sebagai dokumen teks yang perlu diklasifikasikan.

2. Pra pemrosesan Data

Pra-pemrosesan data mengikuti pengumpulan data untuk komentar. Tahap pra-pemrosesan data bertujuan untuk menyaring data yang tidak relevan dan mengubahnya ke dalam format yang lebih terstruktur, sehingga dapat diproses dengan lebih efisien oleh sistem (Muhammad, Maghfur, & Voutama, 2022), serta untuk memastikan bahwa teks siap digunakan untuk analisis. Pra-pemrosesan ini meliputi beberapa tahapan:

1. **Penghapusan Tanda Baca:** Tanda baca dihapus dari setiap komentar agar tidak mempengaruhi analisis teks.
2. **Konversi ke Huruf Kecil:** Seluruh komentar dikonversi menjadi huruf kecil untuk konsistensi.
3. **Penghapusan Karakter Khusus:** Karakter yang tidak relevan seperti emoji dan simbol lainnya juga dihilangkan dari teks.
4. **Stemming:** Menyederhanakan suatu istilah hingga ke akar-akarnya disebut stemming. Proses ini penting dalam memastikan akurasi klasifikasi sentimen, karena kata-kata yang telah distem memiliki makna yang lebih seragam, sehingga meningkatkan keandalan analisis (Albab, Karuniawati, & Fawaiq, 2023).

Langkah pra-pemrosesan ini penting untuk memastikan bahwa teks yang dianalisis bersih dan seragam, sehingga hasil klasifikasi menjadi lebih akurat.

3. Ekstraksi Fitur

Setelah fase pra-pemrosesan, data akan melalui ekstraksi fitur, yang juga disebut pembobotan kata. Algoritme pembelajaran mesin dapat memperoleh manfaat dari teknik ini, yang berupaya mengubah data teks menjadi bentuk numerik (Suryati, Styawati, & Aldino, 2023). Ekstraksi fitur dilakukan menggunakan pendekatan TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) untuk membuat data komentar yang telah diproses sebelumnya untuk digunakan oleh

model pembelajaran mesin. Pendekatan TF-IDF digunakan untuk mengubah data teks menjadi data numerik, yang memungkinkan algoritme pembelajaran mesin untuk melakukan pemrosesan lebih lanjut pada data tersebut (Atika, Styawati, & Aldino, 2022). Dengan menggunakan frekuensi keseluruhan kata dalam kumpulan data, TF-IDF menentukan seberapa sering kata tersebut muncul dalam teks.

Sebagai representasi kata dalam komentar, penelitian ini menggunakan 1000 karakteristik. Model kategorisasi selanjutnya mempertimbangkan karakteristik tersebut.

4. Klasifikasi Sentimen

Tiga cara utama di mana sentimen komentar diklasifikasikan untuk analisis sentimen adalah sebagai berikut:

1. **Positif:** Komentar yang mengandung kata-kata pujian atau apresiasi terhadap kepemimpinan Joko Widodo.
2. **Negatif:** Komentar yang mengandung kata-kata kritik atau ketidakpuasan terhadap Jokowi.
3. **Netral:** Komentar yang tidak menunjukkan kecenderungan positif atau negatif yang jelas.

Untuk klasifikasi sentimen, beberapa model machine learning diterapkan, yaitu:

1. **Naive Bayes:** Model ini menggunakan probabilitas kata untuk memprediksi kategori sentimen komentar.
2. **Support Vector Machine (SVM):** Model ini mencoba memisahkan kelas sentimen berdasarkan margin terbesar antara data positif, negatif, dan netral.
3. **Decision Tree:** Model ini membuat pohon keputusan untuk mengklasifikasikan sentimen berdasarkan fitur teks. Setelah eksperimen, model ini menghasilkan akurasi tertinggi dibandingkan model lainnya, sehingga dipilih sebagai model utama.

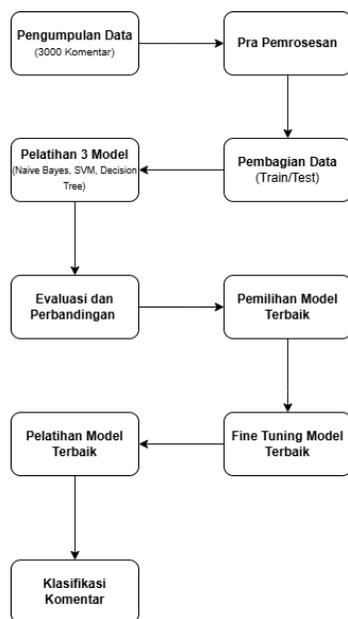
Dengan menggunakan pendekatan pemisahan train-test, data komentar dibagi menjadi data training dan testing dengan rasio 80:20. Data training digunakan untuk melatih model, dan data testing digunakan untuk menilai performa model, yang menyediakan laporan klasifikasi dan metrik untuk akurasi.

5. Evaluasi Model

Tahap penilaian pengambilan keputusan berdasarkan algoritma (Suradiradja, 2021). Kemanjuran suatu model dievaluasi terutama berdasarkan keakuratannya, atau proporsi komentar yang diberi label dengan benar. Selain itu, laporan klasifikasi juga disajikan untuk mengukur performa setiap model pada tiap kategori sentimen (positif, negatif, dan netral).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis sentimen terhadap komentar pengguna YouTube menggunakan algoritma machine learning. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian dijelaskan secara sistematis berikut ini:



Gambar 1. Flow proses analisis

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berasal dari 3.000 komentar video YouTube berjudul "10 Tahun Jokowi Jadi Presiden". Komentar tersebut dikumpulkan dan disimpan sebagai dataset untuk dianalisis lebih lanjut.

Pra-pemrosesan Data

Sebelum dilakukan pelatihan model, data komentar melalui proses pembersihan dan normalisasi teks dengan tahapan sebagai berikut:

1. Konversi semua huruf menjadi huruf kecil (lowercase),
2. Penghapusan tanda baca dan karakter-karakter khusus,

3. Proses stemming (mengubah kata ke bentuk dasarnya) menggunakan algoritma bahasa Indonesia.

Tahapan ini bertujuan untuk meningkatkan keseragaman dan menurunkan variabilitas kata, sehingga model dapat mengenali pola sentimen dengan lebih akurat. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa proses stemming turut berkontribusi pada peningkatan akurasi model Decision Tree menjadi 95,33%.

Pembagian Data

Data kemudian dibagi menjadi data pelatihan dan data pengujian. Sebanyak 20% dari data digunakan untuk menguji kinerja model, sedangkan sisanya digunakan untuk pelatihan.

Pelatihan 3 Model

Terdapat 3 model yang dipilih untuk dibandingkan akurasiya yaitu:

1. Naive Bayes
2. Support Vector Machine (SVM)
3. Decision Tree

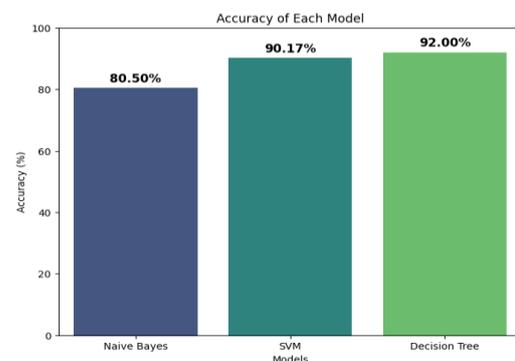
Evaluasi dan Perbandingan

Setelah dilakukan pelatihan pada 3 model machine learning Naive Bayes, Support Vector Machine (SVM), dan Decision Tree selanjutnya adalah melakukan perbandingan terhadap akurasi masing masing model

Berikut adalah tabel perbandingan akurasi dari setiap model yang diuji:

Tabel 1. Perbandingan Akurasi tiap Model

Model	Akurasi (%)
Naive Bayes	80.50%
Support Vector Machine (SVM)	90.17%
Decision Tree	92%



Gambar 2. Perbandingan akurasi tiap model Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa model Decision Tree secara konsisten

mengungguli 2 model lainnya. Hasil dari analisis sampel data yang mewakili hingga 20% dari keseluruhan data, model Decision Tree menghasilkan akurasi sebesar 92.00%

Pemilihan Model Terbaik

Dari hasil evaluasi tersebut, terlihat bahwa model Decision Tree memiliki akurasi tertinggi, sehingga dipilih sebagai model utama dalam klasifikasi sentimen.

Fine Tuning Model Terbaik

Setelah model terbaik ditentukan, selanjutnya adalah melakukan Fine Tuning untuk meningkatkan akurasi model Decision Tree.

Pelatihan Model Terbaik

Setelah fine tuning, model dilatih ulang (re-training) menggunakan seluruh data pelatihan untuk mendapatkan hasil akhir yang optimal, yang meningkatkan akurasi menjadi 95,33%.

```

Decision Tree Accuracy: 95.33%
Classification Report (Decision Tree):

```

	precision	recall	f1-score	support
0	0.82	0.79	0.81	29
1	0.93	0.89	0.91	131
2	0.97	0.98	0.98	440
accuracy			0.95	600
macro avg	0.91	0.89	0.90	600
weighted avg	0.95	0.95	0.95	600

Gambar 3. Hasil Re-Training Decision Tree

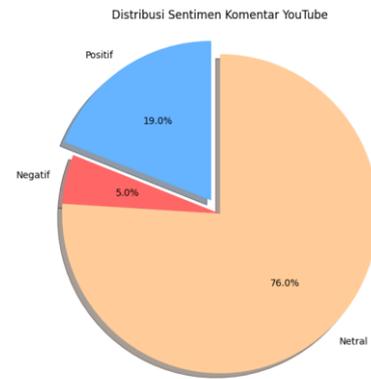
Klasifikasi Komentar

Berikut merupakan hasil klasifikasi sentimen komentar dari model Decision Tree:

1. Komentar Positif: 19.00% dari total komentar
2. Komentar Negatif: 5.00% dari total komentar
3. Komentar Netral: 76.00% dari total komentar

Tabel 2. Distribusi sentimen dalam bentuk persentase

Komentar	Presentase (%)
Positif	19.00%
Negatif	5.00%
Netral	76.00%



Gambar 4. Presentase sentimen komentar model Decision Tree

Distribusi sentimen ini memberikan wawasan tentang bagaimana opini publik terbagi mengenai kepemimpinan Presiden Joko Widodo selama 10 tahun terakhir. Meskipun terdapat komentar yang bersifat positif, sekelompok pengguna juga menyampaikan kritik, sementara sebagian lainnya memberikan respons netral.

Hasil analisis menunjukkan bahwa opini publik terhadap kepemimpinan Presiden Joko Widodo selama 10 tahun terakhir sangat beragam. Mayoritas komentar bersifat netral, dengan persentase mencapai 76.00%. Hal ini mencerminkan bahwa banyak pengguna tidak memiliki posisi yang tegas terhadap isu-isu yang dibahas dalam video, menunjukkan ambivalensi atau ketidakpastian dalam pandangan mereka terhadap kepemimpinan Presiden Jokowi.

Sebanyak 19.00% dari komentar menunjukkan sentimen positif, yang dapat diartikan sebagai dukungan terhadap pencapaian dan kebijakan pemerintah selama masa kepemimpinan Jokowi. Sementara itu, hanya 5.00% dari komentar yang mengandung sentimen negatif, yang menunjukkan bahwa kritik terhadap kepemimpinan Jokowi tetap ada, namun dalam proporsi yang kecil. Persentase ini dapat diinterpretasikan bahwa, meskipun terdapat kritik, masyarakat cenderung lebih netral dalam pandangannya, mungkin mengindikasikan adanya harapan yang lebih besar terhadap stabilitas politik dan ekonomi.

Penggunaan model Decision Tree terbukti efektif dalam mengklasifikasikan komentar, berkat fleksibilitas struktur pohon

keputusannya dalam menangani data teks yang kompleks. Kelebihan Decision Tree dalam memproses data teks yang bervariasi membuatnya menjadi model yang lebih akurat untuk analisis ini. Dalam beberapa penelitian lain Decision Tree adalah classifier terbaik dalam memberikan prediksi yang lebih akurat dan tepat (Syarifuddin, 2020).

Secara keseluruhan, distribusi sentimen yang terbagi antara positif, negatif, dan netral menunjukkan bahwa opini masyarakat terhadap kepemimpinan Jokowi tidak homogen. Kepemimpinan Jokowi memiliki pendukung dan pengkritik, namun proporsi dukungan lebih besar dibandingkan kritik. Hasil ini sejalan dengan realitas politik di Indonesia, di mana opini publik terhadap seorang pemimpin sering kali terpolarisasi, namun juga memperlihatkan bahwa banyak individu lebih memilih untuk tetap netral dalam pandangan mereka

Berikut merupakan contoh komentar positif, negatif, dan netral menggunakan *Decision tree*:

1. **Positif:** "Pak Jokowi adalah bapak presiden RI yang paling di sayangi rakyat"
2. **Negatif:** "Jokowi hanya modal pencitraan, presiden terburuk Indonesia"
3. **Netral:** "Hahaha rakyat ada yang senang dan juga marah"

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menganalisis sentimen terhadap komentar pengguna YouTube pada video "10 Tahun Jokowi Jadi Presiden" dengan menggunakan model machine learning, khususnya Decision Tree. Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas komentar bersifat netral (76.00%), dengan dukungan positif (19.00%) dan kritik negatif (5.00%). Temuan ini memberikan gambaran penting mengenai pandangan masyarakat terhadap kepemimpinan Presiden Joko Widodo, di mana mayoritas cenderung mengambil posisi netral, sementara dukungan tetap ada meski kritik juga tidak dapat diabaikan. Model Decision Tree terbukti efektif dalam mengklasifikasikan sentimen komentar dalam bahasa Indonesia dengan akurasi yang memadai, menunjukkan kemampuan model ini dalam menghadapi data yang bervariasi.

Selain itu, penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan machine learning, khususnya algoritma Decision Tree, dapat memberikan wawasan yang berguna dalam memahami opini publik secara lebih objektif dan efisien. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi referensi untuk analisis sentimen di bidang politik dan sosial, serta dapat digunakan untuk mengevaluasi persepsi masyarakat terhadap kebijakan pemerintah di masa depan. Ke depannya, penelitian lebih lanjut dapat mengembangkan model dengan menggabungkan teknik lain, seperti deep learning, untuk menangani data yang lebih besar dan kompleks. Selain itu, riset lebih lanjut juga dapat mengeksplorasi aplikasi analisis sentimen di berbagai platform media sosial lainnya untuk lebih memahami dinamika opini publik secara global.

REFERENSI

- Santoso, P., Abijono, H., & Anggreini, N. L. (2023). Algoritma Supervised Learning dan Unsupervised Learning dalam Pengolahan Data. Universitas AMIKOM Yogyakarta, Sekolah Tinggi Teknologi Cahaya Surya, Politeknik TEDC.
- Sholeh, M., Suraya, S., & Andayati, D. (2022). Machine Linear untuk Analisis Regresi Linier Biaya Asuransi Kesehatan dengan Menggunakan Python Jupyter Notebook. JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika), 8(1).
- Wirga, E. W. (n.d.). Analisis konten pada media sosial video YouTube untuk mendukung strategi kampanye politik. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma.
- Anwar, K. (n.d.). Analisa sentimen pengguna Instagram di Indonesia pada review smartphone menggunakan Naive Bayes. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma.
- Pamungkas, C. A., & Widiyanto, W. W. (n.d.). KLASIFIKASI INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI INDONESIA TAHUN 2022 DENGAN

- SUPPORT VECTOR MACHINE.
Politeknik Indonusa Surakarta.
- Wirasena, M. R., Reinaldi, M. R., & Jambak, M. I. (2024). Algoritma Decision Tree ID3 Bagi Lembaga Pemberi Pinjaman Untuk Menentukan Faktor Yang Mempengaruhi Kelayakan Individu Memperoleh Pinjaman. *Indonesian Journal of Computer Science*, 13(3), 4577.
- Muhammad, F., Maghfur, N. M., & Voutama, A. (2022). Sentiment Analysis Dataset on COVID-19 Variant News. Universitas Singaperbangsa Karawang.
- Albab, M. U., Karuniawati, Y. P., & Fawaiq, M. N. (2023). Optimization of the Stemming Technique on Text Preprocessing President 3 Periods Topic. *Jurnal TRANSFORMATIKA*, Vol. 20, No. 2, pp. 1-10.
- Suryati, E., Styawati, & Aldino, A. A. (2023). Analisis Sentimen Transportasi Online Menggunakan Ekstraksi Fitur Model Word2vec Text Embedding Dan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, Vol. 4, No. 1, pp. 96-106.
- Atika, D., Styawati, & Aldino, A. A. (2022). Term Frequency-Inverse Document Frequency Support Vector Machine untuk Analisis Sentimen Opini Masyarakat terhadap Tekanan Mental pada Media Sosial Twitter. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTISI)*, Vol. 3, No. 4, pp. 86-97.
- Naibaho, A. F. A., & Zahra, A. (2023). Prediksi Kelulusan Siswa Sekolah Menengah Pertama Menggunakan Machine Learning. Computer Science Department, BINUS Graduate Program, Master of Computer Science, Bina Nusantara University, Jakarta, Indonesia.
- Fathurohman, A. (2021). Machine Learning untuk Pendidikan: Mengapa dan Bagaimana. *Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer*, 1(3), 57–62. Universitas Sriwijaya.
- Faiz, M. N., Somantri, O., Supriyono, A. R., & Muhammad, A. W. (2022). Impact of Feature Selection Methods on Machine Learning-based for Detecting DDoS Attacks: Literature Review. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering (JITE)*, 5(2), 1–10. Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia. DOI: 10.31289/jite.v5i2.6112.
- Suradiradja, K. H. (2021). Algoritme Machine Learning Multi-Layer Perceptron dan Recurrent Neural Network untuk Prediksi Harga Cabai Merah Besar di Kota Tangerang. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Indonesia.
- Syarifuddin, M. (2020). Analisis Sentimen Opini Publik terhadap Efek PSBB pada Twitter dengan Algoritma Decision Tree-KNN-Naïve Bayes. Vol. 15, No. 1, Agustus 2020. Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Brawijaya