

Perbandingan Model Svm, Knn Dan Naïve Bayes Untuk Analisis Sentiment Pada Data Twitter: Studi Kasus Calon Presiden 2024

Haekal Hilmi Zain^{1✉}, Rolly Maulana Awannga², Woro Isti Rahayu³

^{1,2,3}Teknik Informatika Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

Correspondence Author: haekal.hlm@gmail.com ✉

Article history

Received : 2023-04-13

Accepted : 2023-05-23

Published : 2023-06-28

Kata Kunci:

Sentimen analisis,
Pemilu, Twitter,
Machine Learning

Abstract: General elections, or "elections," are pillars of Indonesian democracy that influence the structure of government and state policies. Twitter, as a popular platform, plays an important role in this process by providing a space for people to participate and share their opinions. This research focuses on exploring the best methods to analyze Twitter sentiment regarding presidential candidates in the 2024 election using three classification algorithms: Support Vector Machine (SVM), Naïve Bayes, and K-Nearest Neighbors (KNN). Through the stages of data collection, preprocessing, labelling, word embedding, hyperparameter tuning, and evaluation, based on this research that the SVM algorithm provides superior performance with a total accuracy rate of 0.88, demonstrating high consistency in precision and recall for all sentiment categories. In the context of public sentiment towards the three presidential candidates, Anies, Prabowo, and Ganjar achieved the highest percentage of positive comments and the lowest percentage of negative comments, while Anies had the highest percentage of negative comments. Therefore, the study recommends using the SVM algorithm in sentiment analysis of Twitter data, particularly in the context of politics and presidential elections.

Abstrak: Pemilihan Umum, atau "Pemilu," merupakan pilar demokrasi Indonesia yang mempengaruhi struktur pemerintahan dan kebijakan negara. Twitter, sebagai platform yang populer, memainkan peran penting dalam proses ini dengan menyediakan ruang bagi masyarakat untuk berpartisipasi dan berbagi pendapat mereka. Penelitian ini berfokus pada pengeksploasian metode terbaik untuk menganalisis sentimen Twitter terkait calon presiden dalam Pemilu 2024 menggunakan tiga algoritma klasifikasi: Support Vector Machine (SVM), Naïve Bayes, dan K-Nearest Neighbors (KNN). Melalui tahapan pengumpulan data, preprocessing, labelling, word embedding, hyperparameter tuning, dan evaluasi, berdasarkan penelitian ini bahwa algoritma SVM memberikan kinerja superior dengan tingkat akurasi total sebesar 0.88, menunjukkan konsistensi tinggi dalam presisi dan recall untuk semua kategori sentimen. Dalam konteks sentimen publik terhadap tiga kandidat presiden Anies, Prabowo, dan Ganjar meraih persentase komentar positif tertinggi dan persentase komentar negatif terendah, sedangkan Anies memiliki persentase komentar negatif tertinggi. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan penggunaan algoritma SVM dalam analisis sentimen data Twitter, khususnya dalam konteks politik dan pemilihan presiden.



Available online at
<https://jim.usk.ac.id/sejarah>

PENDAHULUAN

Setiap lima tahun sekali, sistem demokrasi Indonesia dihidupkan kembali melalui Pemilihan Umum atau "Pemilu," sebuah peristiwa penting yang membentuk tatanan politik negara. Latihan ekstensif ini melibatkan partai politik yang menampilkan kandidat, kampanye komprehensif, registrasi pemilih, dan akhirnya, proses pemungutan suara itu sendiri (Iqbal et al., 2023). Hasil dari Pemilu berpengaruh signifikan terhadap komposisi pemerintahan dan formulasi kebijakan lokal dan nasional. Komisi Pemilihan Umum Indonesia atau KPU, mengawasi proses pemilihan. Sistem pemilihan di Indonesia menggunakan metode representasi proporsional, yang berarti jumlah kursi yang dimenangkan oleh sebuah partai politik sebanding dengan jumlah suara yang mereka terima.

Namun, dengan berkembangnya teknologi komunikasi dan digital, cara masyarakat berpartisipasi dalam pemilihan umum telah mengalami perubahan yang signifikan (Firdlous et al., n.d.). Media sosial, khususnya Twitter, telah menjadi instrumen penting dalam menyalurkan suara masyarakat dan berfungsi sebagai alat bagi masyarakat untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses demokrasi. Twitter, yang kini digunakan oleh ratusan juta orang di seluruh dunia, menawarkan platform yang memungkinkan pengguna untuk berbagi pendapat dan gagasan dalam bentuk pesan singkat yang disebut 'tweets' (Sugiyarto et al., 2021). Karena kemudahannya, media sosial ini sering digunakan oleh berbagai pihak, mulai dari individu biasa, kelompok aktivis, hingga para politisi, untuk menyampaikan pesan dan pendapat mereka kepada publik. Di Indonesia, Twitter telah menjadi platform yang sangat populer. Sebagai negara demokrasi dengan populasi terbesar keempat di dunia dan berada di peringkat kelima untuk pengguna Twitter terbanyak di dunia, Indonesia menjadikan Pemilihan Presiden 2024 sebagai topik menarik di platform ini (Hananto et al., n.d.-a). Sebagai contoh, sejumlah besar diskusi politik, debat, dan kampanye telah dilakukan melalui platform ini, menunjukkan peran penting Twitter dalam proses demokrasi modern.

Twitter telah menjadi forum diskusi masyarakat yang efektif serta alat kampanye yang efisien. Sebagai platform yang menyediakan data opini dari seluruh dunia, Twitter menjadi sumber informasi yang berharga untuk menganalisis opini publik terhadap institusi dan individu. Hal ini

didasarkan pada sentimen yang terkandung dalam tweet yang dapat digunakan sebagai ukuran opini publik dan dasar evaluasi di masa depan (Kumar et al., 2021; Universitas Multimedia Nusantara et al., n.d.; Woody, n.d.; Yavari et al., 2022).

Analisis sentimen, yang merupakan bagian dari Natural Language Processing (NLP), berperan penting dalam memahami, mengidentifikasi, dan mengekstrak pandangan dari data teks (Hananto et al., n.d.-a). Dalam konteks pemilihan umum, ini dapat digunakan untuk menentukan sikap publik terhadap kandidat tertentu atau isu-isu tertentu. Terdapat berbagai metode untuk melakukan ini, seperti menggunakan teknik klasifikasi seperti Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbors (KNN), dan Naïve Bayes (Akba et al., n.d.).

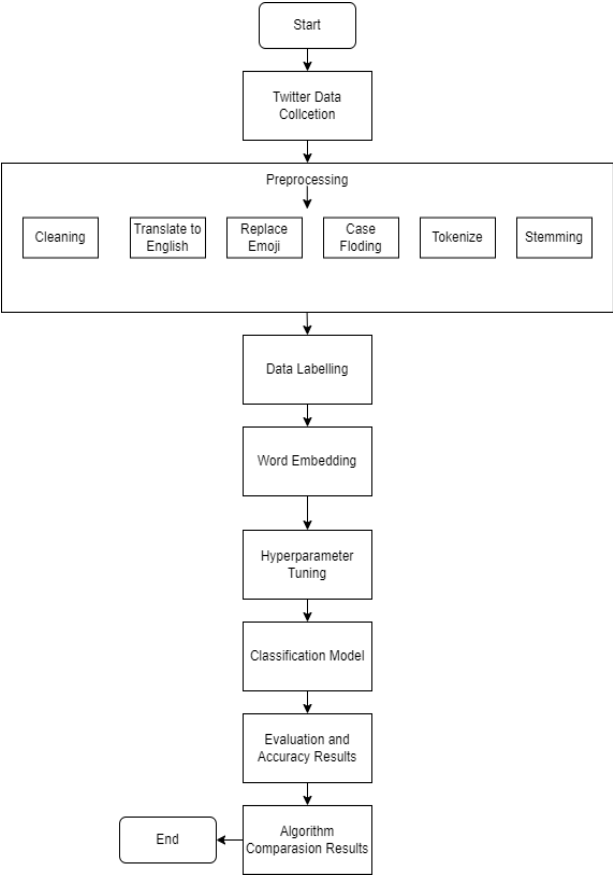
Berbagai penelitian terkait telah dilakukan mengenai penggunaan analisis sentimen dalam konteks pemilihan umum, khususnya yang berhubungan dengan media sosial seperti Twitter. Misalnya, penelitian berjudul "Analisis Sentimen Tweet untuk Pemilihan Presiden Indonesia 2019" (Wenando et al., 2020a) dan "Prediksi Pemilihan Umum India Menggunakan Analisis Sentimen di Twitter Hindi" (Khare et al., n.d.) (Joshi et al., n.d.) membuktikan bagaimana sentimen yang diekspresikan melalui tweet dapat membantu memprediksi hasil pemilihan. Selain itu, terdapat penelitian yang menggunakan algoritma Naïve Bayes dan SVM dalam analisis sentimen tweet di Indonesia, dan menemukan bahwa metode ini dapat memberikan hasil yang signifikan (Hananto et al., n.d.-b) (Gustisa Wisnu et al., 2020a).

Dalam penelitian ini, berfokus pada membandingkan keakuratan tiga algoritma klasifikasi: Support Vector Machine (SVM), Naïve Bayes, dan K-Nearest Neighbors (KNN). Tujuan utama adalah untuk menentukan metode terbaik untuk menganalisis dan mengklasifikasikan sentimen dari tweet terkait pemilihan umum dan dapat digunakan untuk mengevaluasi kekuatan masing-masing kandidat di twitter. Hasil tersebut menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pemilihan umum 2024.

METODE

Penelitian ini memiliki tujuh proses tahapan. Langkah pertama yaitu pengumpulan tweet, lanjut ke *preprocessing data*, data labelling, lalu word embedding, langkah selanjutnya hyperparameter tuning, evaluasi dan hasil akurasi

dan terakhir hasil dari perbandingan algoritma. Langkah-langkah tersebut digambarkan pada Gambar 1. bagaimana data dikumpulkan, sumber data dan cara analisis data, disertai alur penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Sistem diagram

1. Twitter Data Collection

Dalam penelitian ini menggunakan library Python, 'snsrcape', untuk mengakses API Twitter dengan tujuan mengambil seluruh tweet berdasarkan filter yang telah ditentukan. Data yang terkumpul merupakan opini publik terkait calon presiden Indonesia untuk pemilihan tahun 2024. Kata kunci yang digunakan dalam proses pengambilan data ini mencakup "Prabowo", "Ganjar", dan "Anies". Dengan memanfaatkan Google Colab sebagai platform, kami berhasil mengumpulkan sejumlah 29726 data tweet.

Tabel 1. Sample Data tweet

username	Full_text
@PDemokrat	@aniesbaswedan
taliwongsooo	Jangan kuwatir, besok kalau Moeldoko menang PK pasti segera diberhentikan sbg KSP Presiden.

Sementara itu, mantan Gubernur DKI Jakarta Anies Baswedan berada di urutan ketiga dengan elektabilitas 12,3 persen. #PrabowoUntukIndonesia #NeruskePakdhe Prabowo Subianto
 Dia menjelaskan dalam simulasi 12 nama, Prabowo unggul 32,5 persen dari Ganjar Pranowo dengan perolehan 28,4 persen, disusul Anies Baswedan 12,4 persen. \n#PrabowoUntukIndone sia #NeruskePakdhe Prabowo Subianto

2. Preprocessing

A. Text Cleaning

Merupakan proses membersihkan teks dengan menghapus username, URL, tanda baca, tag HTML, dan karakter non-alfabet(Ali et al., 2022). Fungsi ini juga mengubah setiap baris baru menjadi spasi, mengubah semua karakter menjadi huruf kecil, menghapus karakter tunggal, dan memperbaiki spasi, menghasilkan teks yang lebih bersih dan standar untuk analisis lanjutan atau penggunaan dalam model machine learning.

B. Text Translate

Menerjemahkan teks dari bahasa indonesia ke bahasa inggris menggunakan library googletans. Tahapan ini dilakukan agar mempermudah proses *polarity* dan *labelling* data menggunakan VADER.

C. Replace Emoji

langkah untuk menggantikan emoji dalam teks dengan makna atau deskripsi yang sesuai (Khare et al., n.d.). Hal ini dilakukan karena emoji dapat mengandung ekspresi emosi atau pesan tertentu yang relevan dengan analisis sentimen(College, 2020).

D. Case Floding

Proses mengubah semua karakter dalam teks menjadi huruf kecil atau huruf besar. Tujuan dari case folding adalah untuk mengurangi variasi dan kompleksitas dalam teks yang akan dianalisis, sehingga model analisis sentimen dapat memperlakukan kata-kata dengan huruf besar dan huruf kecil yang sama sebagai bentuk yang serupa(BUNTORO et al., 2021).

E. Tokenize

Proses membagi teks menjadi unit-unit kecil yang disebut "token". Token dapat berupa kata, frasa, atau karakter terpisah yang memiliki makna dalam teks(Wenando et al., 2020b).

F. Stemming
Tahapan yang melibatkan penghilangan awalan atau akhiran dari kata-kata dalam teks,

sehingga hanya sisanya yang tetap, yang disebut "kata dasar" atau "akar kata" (Balakrishnan et al., 2021).

Tabel 2. Hasil dari labelling data

text_clean	text_translate	sentiment
alhamdulillah walaupun dalam hati sy sangatlah mendukung pak anies ahytapi mau bilang apa lagi semuanya demi kekompakan kita bersama untuk menuju perubahan	'thank God, even though in my heart I really support Mr. Anies Ahy, but what else can I say, everything is for the sake of our cohesiveness together towards change'	Positive
kalo ada nama di daftar capres usahakan sekuat tenaga jangan sampai golput	'If there is a name on the presidential candidate list, try your best not to abstain from voting'	Positive
banyak kali pr mu nanti pak	'many times your homework later sir'	Neutral
sabar sabar sabar lah bro	'be patient, be patient, bro'	Neutral
narasi kalah karena amplop pasti nanti akan bilang curang curangsaat ini belajar omong curang curang nanti tiba saatnya sudah hafal	'the narrative loses because the envelope will definitely say cheating cheating now learning cheating cheating later it's time to memorize it'	Negative
buktikan boss klau cuman omdo nggk ada bukti berarti bohong namanya	'Prove the boss, if you're just talking, there's no proof, it means you're lying'	Negative

Tujuan dari stemming adalah untuk mengurangi variasi kata yang serupa dalam teks sehingga kata-kata yang memiliki akar yang sama dapat dianggap sebagai bentuk yang serupa.

3. Data Labelling

VADER (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner) adalah alat analisis sentimen yang menggunakan leksikon kata-kata dengan skor sentimen yang ditetapkan sebelumnya untuk mengukur sentimen teks. Ini mampu memahami intensitas, konjungsi, emotikon, slang, dan akronim dalam konteks teks, khususnya dalam media sosial. VADER menghasilkan empat skor sentimen: positif, netral, negatif, dan komposit. (Schmidt et al., n.d.) Skor komposit, yang dinormalisasi antara -1 (negatif) dan +1 (positif), dapat digunakan untuk menentukan sentimen umum teks. Sebagai aturan umum, teks dianggap positif jika skor komposit lebih besar dari 0.05, netral jika skor komposit antara -0.05 dan 0.05, dan negatif jika skor komposit kurang dari -0.05. Namun, batas ini mungkin perlu disesuaikan berdasarkan konteks dan jenis data yang spesifik (Yaqub et al., 2020). Hasil data labelling pada tabel 2.

4. Word Embedding Menggunakan TF-IDF

Metode untuk merepresentasikan kata-kata dalam teks menjadi vektor numerik yang memiliki makna dan informasi semantik (Iqbal et al., 2023). TF-IDF digunakan untuk mengukur pentingnya kata dalam teks berdasarkan frekuensi kemunculannya di dalam dokumen dan dalam seluruh korpus teks. Sci-Kit Learn menggunakan rumus di bawah ini untuk menghitung nilai TF.

$$TF(T, D) = T/D$$

TF mengukur seberapa sering sebuah kata muncul dalam sebuah dokumen.

$$IDF(T) = \log [(N + 1) / (DF(T) + 1)] + 1$$

Rumus ini menyesuaikan logaritma IDF dengan adanya penambahan nilai 1 pada pembilang dan penyebut. Hal ini dilakukan untuk menghindari pembagian oleh nol dan memberikan bobot minimum pada term yang sangat jarang muncul dalam korpus.

5. Hyperparameter Tuning

Proses optimalisasi parameter yang mengendalikan proses training dalam model machine learning, dapat secara signifikan mempengaruhi kinerja model. Salah satu metode populer dalam scikit-learn untuk melakukan ini

adalah RandomizedSearchCV, yang melakukan pencarian acak melalui ruang parameter untuk menemukan kombinasi terbaik dalam batasan iterasi yang ditentukan (Gsa et al., 2023). Dalam konteks classifier berbasis Support Vector Machine (SVM), parameter yang umumnya diatur meliputi 'C' yang mengendalikan trade-off antara kesalahan train dan test, 'gamma' yang mendefinisikan sejauh mana pengaruh contoh train, dan 'kernel' yang menentukan jenis fungsi kernel yang digunakan dalam algoritma. Metode seperti RandomizedSearchCV membantu mempercepat proses pencarian hyperparameter optimal dan memberikan keuntungan khusus ketika distribusi yang diharapkan dari hyperparameter telah diketahui sebelumnya (Macrohon et al., 2022).

6. Classification Model

Dalam ruang berdimensi-N, SVM menciptakan suatu hiperplane, yang pada dasarnya adalah batas keputusan, untuk memisahkan data antara berbagai kelas. Dalam kasus dua dimensi, hiperplane ini adalah garis lurus, tetapi dalam ruang dimensi yang lebih tinggi, hiperplane bisa menjadi permukaan multi-dimensi (Khare et al., n.d.). Tujuan utama dari SVM adalah untuk menemukan hiperplane optimal yang memaksimalkan margin antara kelas-kelas yang berbeda dalam data. Margin di sini adalah jarak antara hiperplane dan titik data terdekat dari setiap kelas. Mengoptimalkan margin ini memungkinkan model untuk memiliki kesalahan klasifikasi yang lebih rendah dan generalisasi yang lebih baik untuk data baru (Singh et al., 2017).

$$\min_w = \tau(w) = \frac{1}{2\|w\|^2} + C \sum_{i=1}^l \varepsilon_i$$

Parameter C dipilih untuk mengontrol trade off antara margin dan error klasifikasi ξ atau nilai kesalahan pada klasifikasi. Parameter C ditentukan dengan mencoba beberapa nilai dan dievaluasi efeknya terhadap akurasi yang dicapai oleh SVM misalnya dengan cara Cross Validation. Nilai C yang besar berarti akan memberikan penalti yang lebih besar terhadap error klasifikasi tersebut.

Metode klasifikasi selanjutnya adalah KNN. KNN adalah metode algoritma yang bertugas mengklasifikasikan teks dan data dengan mempertimbangkan objek yang memiliki jarak terdekat dengan objek yang diberikan. Algoritma KNN bertujuan untuk mengklasifikasikan objek

berdasarkan atribut-atribut dan contoh-contoh data pelatihan.

Terakhir yaitu Naïve Bayes, Naive Bayes adalah model probabilitas yang menghitung probabilitas suatu event berdasarkan kondisi yang ada (teorema Bayes), sambil membuat asumsi bahwa setiap fitur adalah independen (naive) (Pratama et al., 2019). Dalam klasifikasi teks, Naive Bayes memandang setiap dokumen sebagai sekumpulan kata dan menghitung probabilitas suatu dokumen menjadi bagian dari kelas tertentu berdasarkan frekuensi kata dalam dokumen tersebut. Misalnya, dalam analisis sentimen, jika suatu review mengandung kata-kata seperti "mengecewakan" atau "buruk", Naive Bayes dapat memperkirakan review tersebut memiliki sentimen negatif (Macrohon et al., 2022).

$$P(A | B) = \frac{P(B | A) \cdot P(A)}{P(B)}$$

Dalam konteks klasifikasi Naive Bayes, kita biasanya tertarik untuk mencari kelas y yang memaksimalkan $P(y|X)$, di mana X adalah vektor fitur.

7. Evaluation and Accuracy Result

Ketiga model yang dievaluasi pada penelitian ini menggunakan teknik RandomizedSearchCV untuk optimasi hyperparameter dan melibatkan tiga algoritma klasifikasi yang berbeda (Gustisa Wisnu et al., 2020b). Pertama, Support Vector Classifier (SVC) dievaluasi dengan mencari kombinasi terbaik dari parameter 'C', 'gamma', dan 'kernel'. Kedua, implementasi Naive Bayes yang berfungsi baik pada data berfrekuensi - Multinomial Naive Bayes - digunakan. Dalam penelitian ini, evaluasi melibatkan pencarian parameter 'alpha' terbaik. Ketiga, evaluasi dilakukan pada K-Nearest Neighbors (KNN) dengan mencari parameter optimal untuk 'n_neighbors', 'weights', dan 'metric' (Gsa et al., 2023). Setelah menemukan kombinasi parameter terbaik, model dievaluasi lagi untuk mengukur peningkatan performa. Evaluasi ini mencakup berbagai metrik seperti precision, recall, dan f1-score.

8. Algorithm Comparison

Mengikuti prosedur evaluasi, tingkat akurasi algoritma SVM, Naive Bayes, dan KN

dibandingkan untuk melihat pendekatan mana yang menghasilkan nilai akurasi lebih tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Polaritas hasil yang tertera pada Tabel 3 merepresentasikan sentimen masyarakat terhadap tiga kandidat presiden: Anies, Ganjar, dan Prabowo. Polaritas dalam analisis sentimen biasanya dipisahkan menjadi tiga kategori utama: positif, netral, dan negatif.

Tabel 3. Hasil sentiment pada masing-masing calon

Word	Sentiment	Tweet Amount
prabowo	Positive	6123
	Neutral	2411
	Negative	1196
anies	Positive	4101
	Neutral	3573
	Negative	2319
ganjar	Positive	7520
	Neutral	2411
	Negative	1196

Anies meraih total 9993 komentar/opini, di mana 4101 di antaranya bersifat positif (41%), 3573 netral (36%), dan 2319 negatif (23%). Ganjar mendapatkan total 10003 komentar/opini, dengan 7520 di antaranya adalah positif (75%), 1663 netral (17%), dan 820 negatif (8%). Prabowo memperoleh total 9730 komentar/opini, dengan 6123 komentar positif (63%), 2411 netral (25%), dan 1196 negatif (12%). Dari data ini, kita bisa menarik kesimpulan bahwa Ganjar mendapatkan persentase komentar positif paling tinggi dan persentase komentar negatif paling rendah, sementara Anies mendapatkan persentase komentar negatif paling tinggi (Hayatin et al., 2020).

Tabel 4. Perbandingan algoritma klasifikasi

Algorithm	Sentiment	Precision	Recall	F1	Accuracy
SVM	Positive	91%	94%	93%	88%
	Neutral	86%	86%	87%	
	Negative	74%	63%	68%	
Naïve Bayes	Positive	71%	92%	80%	70%
	Neutral	75%	35%	48%	
	Negative	59%	36%	45%	
KNN	Positive	92%	62%	74%	64%
	Neutral	43%	87%	57%	
	Negative	62%	32%	42%	

Melalui evaluasi yang telah dilakukan pada Table 4, model Support Vector Machine (SVM) menunjukkan performa yang superior dengan akurasi total sebesar 0.88. Model ini menunjukkan konsistensi tingkat tinggi dalam presisi dan recall untuk semua kelas (NEGATIVE, NEUTRAL, POSITIVE) dibandingkan dengan Naive Bayes dan K-Nearest Neighbors (KNN). Meski model Naive Bayes memperlihatkan hasil yang memadai dalam recall untuk kelas POSITIVE (0.92), presisi dan recall untuk kelas NEGATIVE dan NEUTRAL masih berada pada tingkat yang relatif rendah. Sementara itu, model KNN, meskipun memiliki presisi yang tinggi untuk kelas POSITIVE (0.92), tingkat recallnya relatif rendah (0.62), menunjukkan bahwa model ini kurang efisien dalam mengidentifikasi semua contoh positif. Oleh karena itu, berdasarkan metrik evaluasi yang digunakan, SVM menunjukkan kinerja terbaik dalam pengujian ini.

KESIMPULAN

Analisis sentimen terhadap tiga kandidat presiden Anies, Ganjar, dan Prabowo. Mendapatkan hasil bahwa Ganjar memperoleh persentase komentar positif tertinggi dan persentase komentar negatif terendah, sedangkan Anies mencatat persentase komentar negatif tertinggi.

Dalam evaluasi performa, algoritma SVM menonjol sebagai model superior dengan akurasi total mencapai 0.88, menunjukkan konsistensi tinggi dalam presisi dan recall untuk semua kategori sentiment negatif,

netral, dan positif. Meski algoritma Naïve Bayes dan KNN menunjukkan kekuatan dalam beberapa aspek, mereka tidak berhasil menandingi performa SVM. Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian ini, algoritma Support Vector Machine (SVM) dipandang sebagai metode terbaik untuk analisis dan klasifikasi sentimen tweet dalam konteks pemilihan presiden. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan algoritma ini dalam analisis sentimen pada data Twitter, khususnya dalam konteks politik dan pemilihan umum.

DAFTAR PUSTAKA

- B. M. Iqbal, K. M. Lhaksana, and E. B. Setiawan. (2023). 2024 Presidential Election Sentiment Analysis in News Media Using Support Vector Machine. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 4, no. 2, pp. doi: 10.47065/josyc.v4i2.3051.
- D. A. Firdlous, R. Andrian, P. Sistem, D. T. Informasi, and K. Purwakarta, "SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi Analisis Sentimen Publik Twitter terhadap Pemilu 2024 menggunakan Model Long Short Term Memory Sentiment Analysis Public Twitter on 2024 Election using the Long Short Term Memory Model." [Online]. Available: <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- S. Sugiyarto, J. Eliyanto, N. Irsalinda, Z. Putri, and M. Fitriawan. (2021). A Fuzzy Logic in Election Sentiment Analysis: Comparison Between Fuzzy Naïve Bayes and Fuzzy Sentiment using CNN. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, vol. 5, no. 1. doi: 10.31764/jtam.v5i1.3766.
- A. L. Hananto, A. P. Nardilasari, A. Fauzi, A. Hananto, B. Priyatna, and A. Y. Rahman,

- "International Journal of INTELLIGENT SYSTEMS AND APPLICATIONS IN ENGINEERING Best Algorithm in Sentiment Analysis of Presidential Election in Indonesia on Twitter." [Online]. Available: www.ijisae.org
- S. Woody, Tweeting Sentiments: Analyzing Emotion Variance of the 2020 USA Presidential Election in Twitter Posts. doi: 10.13140/RG.2.2.12428.74882.
- Universitas Multimedia Nusantara. (2019). Institute of Electrical and Electronics Engineers. Indonesia Section, and Institute of Electrical and Electronics Engineers, Proceedings of 2019 5th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA 2019): October 09-11, 2019, Kuta, Bali, Indonesia.
- A. Yavari, H. Hassanpour, B. R. Cami, and M. Mahdavi.(2022). Election Prediction Based on Sentiment Analysis using Twitter Data. *International Journal of Engineering, Transactions B: Applications*, vol. 35, no.2. doi: 10.5829/ije.2022.35.02b.13.
- R. Kumar, S. Kumar, and A. Soni. (2021). Election prediction using twitter and GIS. in *2021 International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering, ICACITE 2021*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 306–311. doi: 10.1109/ICACITE51222.2021.9404671.
- A. F. Akba. (2017). Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Research Center for Informatics, Institute of Electrical and Electronics Engineers. Indonesia Section, and Institute of Electrical and Electronics Engineers, *International Conference on Computer, Control, Informatics and its Applications (IC3INA)*: proceeding: Emerging Trends in Computational Science and Engineering: October 23rd-26th, Jakarta, Indonesia.
- F. A. Wenando, R. Hayami, Bakaruddin, and A. Y. Novermahakim. (2020). Tweet Sentiment Analysis for 2019 Indonesia Presidential Election Results using Various Classification Algorithms. in *Proceeding - 1st International Conference on Information Technology, Advanced Mechanical and Electrical Engineering, ICITAMEE*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 279–282. doi: 10.1109/ICITAMEE50454.2020.9398513.
- A. Khare, A. Gangwar, and S. Sing. Sentiment Analysis and Sarcasm Detection of Indian General Election Tweets.
- J. B. D. Joshi. (2015). Institute of Electrical and Electronics Engineers, and IEEE Computer Society, Proceedings, 2016 IEEE International Conference on Big Data: Dec 05-Dec 08, 2015, Washington D.C., USA.
- A. L. Hananto, A. P. Nardilasari, A. Fauzi, A. Hananto, B. Priyatna, and A. Y. Rahman, "International Journal of INTELLIGENT SYSTEMS AND APPLICATIONS IN ENGINEERING Best Algorithm in Sentiment Analysis of Presidential Election in Indonesia on Twitter." [Online]. Available: www.ijisae.org
- G. R. Gustisa Wisnu, Ahmadi, A. R. Muttaqi, A. B. Santoso, P. K. Putra, and I. Budi (2020). Sentiment analysis and topic modelling of 2018 central java gubernatorial election using twitter data. *International Workshop on Big Data and Information Security, IWBIS*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 35–40. doi: 10.1109/IWBIS50925.2020.9255583.
- R. H. Ali, G. Pinto, E. Lawrie, and E. J. Linstead. (2022). A large-scale sentiment analysis of tweets pertaining to the 2020 US presidential election. *J Big Data*, vol. 9, no. 1, doi: 10.1186/s40537-022-00633-z.
- H. College. (2020). *Political Disinformation and Social Media: A Study of Twitter in the American 2016 Presidential Election*.
- G. A. BUNTORO, R. ARIFIN, G. N. SYAIFUDDIN, A. SELAMAT, O. KREJCAR, and H. FUJITA. (2021). Implementation of a Machine Learning Algorithm for Sentiment Analysis of Indonesia's 2019 Presidential Election. *IIUM Engineering Journal*, vol. 22, no. 1, doi: 10.31436/IIUMEJ.V22I1.1532.
- F. A. Wenando, R. Hayami, Bakaruddin, and A. Y. Novermahakim. (2020). Tweet Sentiment Analysis for 2019 Indonesia Presidential Election Results using Various Classification Algorithms. in *Proceeding - 1st International Conference*

- on *Information Technology, Advanced Mechanical and Electrical Engineering, ICITAME*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. pp. 279–282. doi: 10.1109/ICITAMEE50454.2020.9398513.
- Matitaputty, J. K., & Sopacua, J. (2023). The Effectiveness of the Learning Cycle 5E Learning Model in an Effort to Improve Learning Outcomes of History. *JIM: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 8(2), 740–747. <https://doi.org/10.24815/jimps.v8i2.24816>
- Nurlailah, N., & Ardiansyah, H. (2022). The Influence of the School Environment on Character Form Students in PKN Lessons. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 5(2), 281–289. <https://doi.org/10.24815/jr.v5i2.27347>
- Nurlela, N. (2023). Assitulungeng: Studi Tentang Nilai Solidaritas Masyarakat Nelayan Danau Tempe. *JIM: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 8(2), 792–798. <https://doi.org/10.24815/jimps.v8i2.24844>
- V. Balakrishnan, M. Kaity, H. A. Rahim, and N. Ismail. (2021). Social Media Analytics using Sentiment and Content Analyses on The 2018 Malaysia's General Election. *Malaysian Journal of Computer Science*, vol. 34, no. 2, doi: 10.22452/mjcs.vol34no2.3.
- T. Schmidt, J. Fehle, M. Weissenbacher, J. Richter, P. Gottschalk, and C. Wolff, "Sentiment Analysis on Twitter for the Major German Parties during the 2021 German Federal Election." [Online]. Available: <https://github.com/lauchblatt/>
- U. Yaqub, M. Ali Malik, and S. Zaman. (2020). Sentiment Analysis of Russian IRA Troll Messages on Twitter during US Presidential Elections of 2016. in *Proceedings of 2020 7th IEEE International Conference on Behavioural and Social Computing, BESC*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.. doi: 10.1109/BESC51023.2020.9348287.
- I. Gsa, P. Sintha, D. Yuliani, Y. Sibaroni, and E. B. Setiawan. (2023). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Aspect-Based Sentiment Analysis on iPhone Users on Twitter Using the SVM Method and Optimization of Hyperparameter Tuning*, doi: 10.30865/mib.v7i1.5430.
- J. J. E. Macrohon, C. N. Villavicencio, X. A. Inbaraj, and J. H. Jeng. (2022). A Semi-Supervised Approach to Sentiment Analysis of Tweets during the 2022 Philippine Presidential Election. *Information (Switzerland)*, vol. 13, no. 10, doi: 10.3390/info13100484.
- P. Singh, R. S. Sawhney, and K. S. Kahlon. (2017). Forecasting the 2016 US presidential elections using sentiment analysis. in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, Springer Verlag, pp. 412–423. doi: 10.1007/978-3-319-68557-1_36.
- Y. Pratama, A. Roberto Tampubolon, L. Diantri Sianturi, R. Diana Manalu, and D. Frietz Pangaribuan. (2019). Implementation of Sentiment Analysis on Twitter Using Naïve Bayes Algorithm to Know the People Responses to Debate of DKI Jakarta Governor Election. in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing. doi: 10.1088/1742-6596/1175/1/012102.
- G. R. Gustisa Wisnu, Ahmadi, A. R. Muttaqi, A. B. Santoso, P. K. Putra, and I. Budi. (2020). Sentiment analysis and topic modelling of 2018 central java gubernatorial election using twitter data. in *International Workshop on Big Data and Information Security, IWBIS*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Oct. 2020, pp. 35–40. doi: 10.1109/IWBIS50925.2020.9255583.
- N. Hayatin, G. I. Marthasari, and L. Nuraini. (2020). Optimization of Sentiment Analysis for Indonesian Presidential Election using Naïve Bayes and Particle Swarm Optimization. *Jurnal Online Informatika*. vol. 5, no. 1, pp. 81–88, doi: 10.15575/join.v5i1.558.