

Analisis Sentimen Opini Publik Terhadap Penundaan Pengangkatan CPNS 2025 Menggunakan *Machine Learning*

¹Andreas Rezeki Zai, ²Rika Rosnelly, ³Adil Setiawan

^{1,2,3}Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

*Korespondensi: andreasrezekizai@gmail.com

Submit : 30 Mei 2026 | Diterima : 28 Jun 2026 | Terbit : 07 Jul 2026

ABSTRACT

The deferral of the Civil Servant Candidates' appointment in 2025 elicited diverse public reactions and became a prominent topic of discussion on the X social media platform. This research seeks to examine public opinion on the delay of Civil Servant Candidates' appointments in 2025 through the utilisation of Machine Learning techniques and assessing the impact of Genetic Algorithm optimisation on classification efficacy. Data were gathered from X between March 11, 2025, and June 1, 2025, resulting in 16,075 comments. The data preprocessing phase involved cleansing, case normalisation, word standardisation, tokenisation, elimination of stopwords, stemming, handling of negations, and removal of duplicates. Sentiment classification was conducted automatically utilising the InSet Lexicon methodology to provide three sentiment categories: negative, neutral, and positive. Feature extraction was executed with Term Frequency Inverse Document Frequency, succeeded by classification through Naïve Bayes and Support Vector Machine. The Genetic Algorithm was utilised for feature selection and hyperparameter tuning to enhance model efficacy. Model assessment was performed utilising accuracy, precision, recall, F1 score, confusion matrix, cross-validation, Area Under Curve, and the Wilcoxon Signed Rank Test. The findings indicated that the Naïve Bayes model attained an accuracy of 87.11 percent, whereas the optimised Naïve Bayes model reached an accuracy of 87.61 percent. The Support Vector Machine model achieved an accuracy of 95.18 percent, while the optimised Support Vector Machine model demonstrated superior performance with an accuracy of 96.02 percent, an F1 score of 96.01 percent, and an Area Under Curve value of 99.14 percent. The statistical significance assessment revealed that the enhancement in performance following optimisation was noteworthy. Consequently, the Genetic Algorithm shown efficacy in enhancing sentiment classification performance, and the optimised Support Vector Machine model was recognised as the superior model in this research.

Keywords: CPNS 2025; Genetic Algorithm; Machine Learning; Naïve Bayes; Sentiment Analysis

ABSTRAK

Penjadwalan ulang penunjukan Calon Pegawai Negeri Sipil pada tahun 2025 telah memicu berbagai pandangan publik dan menjadi isu yang banyak diperdebatkan di media sosial X. Penelitian ini berusaha untuk menyelidiki sentimen publik mengenai penjadwalan ulang penunjukan Calon Pegawai Negeri Sipil pada tahun 2025 dengan menggunakan metodologi Machine Learning dan menganalisis dampak optimasi Algoritma Genetik terhadap akurasi klasifikasi. Komentar sebanyak 16.075 dikumpulkan dari media sosial X dalam rentang waktu 11 Maret 2025 hingga 1 Juni 2025. Tahapan pra-pemrosesan mencakup pembersihan data, pengubahan huruf besar-kecil, normalisasi kata, tokenisasi, penghapusan kata-kata umum, stemming, penanganan negasi, dan penghapusan catatan duplikat. Klasifikasi sentimen otomatis dicapai melalui strategi InSet Lexicon, yang menghasilkan tiga jenis sentimen: negatif, netral, dan positif. Frekuensi Istilah Inverse Frekuensi Dokumen digunakan untuk ekstraksi fitur, yang kemudian diikuti dengan klasifikasi menggunakan Naive Bayes dan Support Vector Machine. Algoritma Genetika diterapkan untuk pemilihan fitur dan penyetelan hiperparameter guna meningkatkan efektivitas model. Analisis dilakukan melalui penggunaan akurasi, presisi, recall, F1-score, matriks kebingungan, cross-validation, Area Under Curve,

dan Uji Wilcoxon Signed Rank. Penelitian menunjukkan bahwa model Naive Bayes memperoleh akurasi sebesar 87,11 persen, sementara model yang ditingkatkan mencapai akurasi sebesar 87,61 persen. Model Support Vector Machine mencapai akurasi sebesar 95,18 persen, sementara model yang telah disempurnakan memberikan kinerja tertinggi dengan akurasi 96,02 persen, F1-score 96,01 persen, dan Area Under Curve 99,14 persen. Hasil dari pemeriksaan signifikansi statistik menunjukkan bahwa peningkatan kinerja setelah optimasi adalah signifikan. Oleh karena itu, Algoritma Genetik telah membuktikan potensinya untuk meningkatkan hasil kategorisasi sentimen, dengan model Support Vector Machine yang dioptimalkan diakui sebagai model unggulan dalam analisis kami.

Kata Kunci: Algoritma Genetika; Analisis Sentimen; CPNS 2025; Machine Learning; Naïve Bayes,

PENDAHULUAN

Munculnya media sosial telah memudahkan publik untuk mengekspresikan pemikiran mereka mengenai berbagai inisiatif pemerintah, termasuk kebijakan penundaan pengangkatan Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) pada tahun 2025. Beberapa reaksi yang muncul di platform X (Twitter) antara lain: Reaksi dari positif hingga negatif dan netral. Analisis yang efektif terhadap data besar dan tidak terstruktur memerlukan pendekatan komputasional. Salah satu teknik yang paling banyak digunakan adalah analisis sentimen dengan Machine Learning, yang dapat secara otomatis mengenali pola opini publik melalui teknik Natural Language Processing (NLP). Analisis sentimen mengenai isu penundaan pengangkatan pegawai negeri sipil (CPNS) sangat penting karena dapat memberikan informasi berguna bagi pemerintah dalam meninjau kebijakan dan merumuskan taktik komunikasi publik yang lebih tepat.

Banyak penelitian sebelumnya telah menggunakan algoritma Machine Learning untuk analisis sentimen, menghasilkan hasil yang patut dipuji. Naraswati et al. (2021) menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk analisis sentimen terkait kebijakan COVID-19, mencapai akurasi sebesar 87,34%. Rahayu et al. (2022) melakukan perbandingan antara Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM) dalam menganalisis sentimen terkait inisiatif Merdeka Belajar Kampus Merdeka, dengan SVM mencapai tingkat akurasi sebesar 93%. Firdaus et al. (2021) menggambarkan bahwa menggunakan metodologi berbasis leksikon dengan InSet Lexicon mungkin dapat meningkatkan akurasi klasifikasi sentimen dalam sastra Indonesia. Sebaliknya, studi yang dilakukan oleh Ernawati et al. (2020) dan Alibrahim dan Ludwig (2021) menunjukkan bahwa menggunakan Genetic Algorithm (GA) untuk pemilihan fitur atau optimisasi hyperparameter dapat secara signifikan meningkatkan efektivitas model klasifikasi.

Mayoritas penelitian terus berfokus pada masalah kesehatan, pendidikan, ulasan produk, dan fenomena sosial lainnya, meskipun telah dilakukan sejumlah besar penelitian tentang analisis sentimen. Namun, masih ada kekurangan penelitian yang secara khusus membahas perasaan masyarakat umum tentang penundaan program rekrutmen CPNS 2025. Selain itu, perlu dicatat bahwa jumlah penelitian yang dilakukan yang menggabungkan metode berbasis leksikon untuk pelabelan otomatis, algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine sebagai model klasifikasi, serta Algoritma Genetik untuk pemilihan fitur dan optimisasi hyperparameter dalam satu kerangka studi masih sangat terbatas. Itulah sebabnya diperlukan penelitian yang dapat mengintegrasikan ketiga metode tersebut untuk membangun model klasifikasi sentimen yang lebih akurat sekaligus memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang bagaimana perasaan masyarakat umum terhadap kebijakan pemerintah.

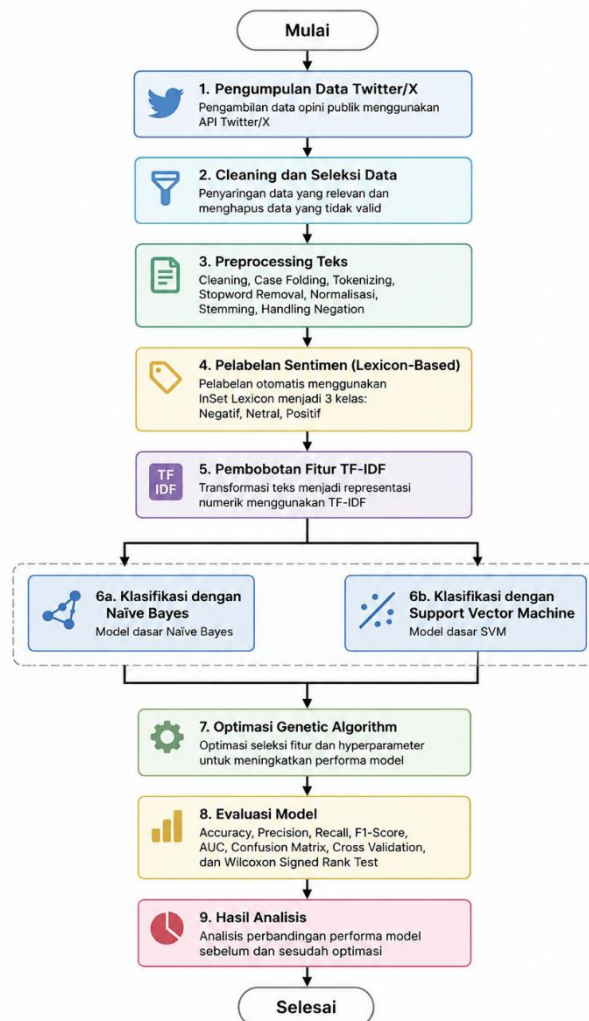
Investigasi ini bertujuan untuk menilai sikap publik tentang penundaan rekrutmen CPNS 2025 melalui analisis data komentar dari media sosial X. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja komparatif algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine dalam klasifikasi sentimen, serta mengevaluasi efek penggunaan Genetic Algorithm untuk pemilihan fitur dan optimisasi hyperparameter terhadap peningkatan metrik kinerja model seperti akurasi, presisi, recall, F1-score, dan Area Under Curve (AUC).

Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi signifikan terhadap kemajuan analisis sentimen berbasis pembelajaran mesin, baik secara teoretis maupun praktis. Secara teori, penelitian ini berkontribusi pada percakapan yang sedang berlangsung mengenai penggabungan metodologi berbasis leksikon, Naïve Bayes, Support Vector Machine, dan Algoritma Genetik dalam klasifikasi sentimen dalam bahasa Indonesia. Dalam praktiknya, temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah dalam memahami persepsi publik terhadap kebijakan penundaan pengangkatan CPNS 2025, serta sebagai

panduan bagi peneliti masa depan dalam pengembangan model analisis sentimen dengan akurasi yang lebih tinggi.

METODE PENELITIAN

Untuk tujuan menentukan bagaimana perasaan masyarakat umum tentang penundaan penunjukan CPNS 2025 di platform media sosial X (Twitter), penelitian ini menggunakan kerangka kuantitatif dan menerapkan analisis sentimen yang didasarkan pada pembelajaran mesin. Pengumpulan data, praproses teks, klasifikasi sentimen melalui strategi berbasis leksikon, ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF, klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine (SVM), optimasi menggunakan Genetic Algorithm (GA), dan evaluasi efektivitas model melalui penggunaan metrik akurasi, presisi, recall, F1-score, Area Under Curve (AUC), dan Confusion Matrix adalah komponen yang membentuk proses penelitian. Pada Gambar 1, langkah-langkah yang terlibat dalam penelitian dijelaskan secara rinci.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

1. Pengumpulan Data

Mengambil komentar publik di media sosial X (Twitter) yang membahas penundaan rekrutmen CPNS 2025 adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Setelah itu, dataset dipilih sedemikian rupa sehingga penelitian hanya menggunakan komentar yang ditulis dalam bahasa Indonesia. Sebelum melanjutkan ke tahap persiapan, data yang telah diperoleh terlebih dahulu dibersihkan dari duplikat, spam, URL, emoji, simbol, dan karakter yang tidak sepenuhnya diperlukan.

2. Preprocessing

Sebelum memulai proses klasifikasi, tahap praproses dilakukan dengan tujuan meningkatkan kualitas data. Pembersihan, pengubahan huruf besar-kecil, normalisasi kata, tokenisasi, penghapusan kata henti, stemming, dan pengelolaan negasi adalah beberapa fase yang dilakukan. Pendekatan Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) digunakan untuk mengubah dokumen menjadi representasi numerik setelah semua tahap selesai.

3. Pelabelan Sentimen

Penandaan sentimen dilakukan dengan teknik berbasis leksikon yang menggunakan kamus sentimen Indonesia. Setiap pengamatan diklasifikasikan sebagai positif, negatif, atau netral berdasarkan skor polaritas yang diambil dari leksikon.

4. Klasifikasi

Pembangunan model klasifikasi dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu Naïve Bayes (NB) dan *Support Vector Machine* (SVM). Setelah pelatihan kedua model dengan data yang telah diberi bobot oleh TF-IDF, model-model tersebut kemudian dievaluasi pada data uji untuk memperoleh hasil klasifikasi sentimen.

5. Optimasi Menggunakan Genetic Algorithm

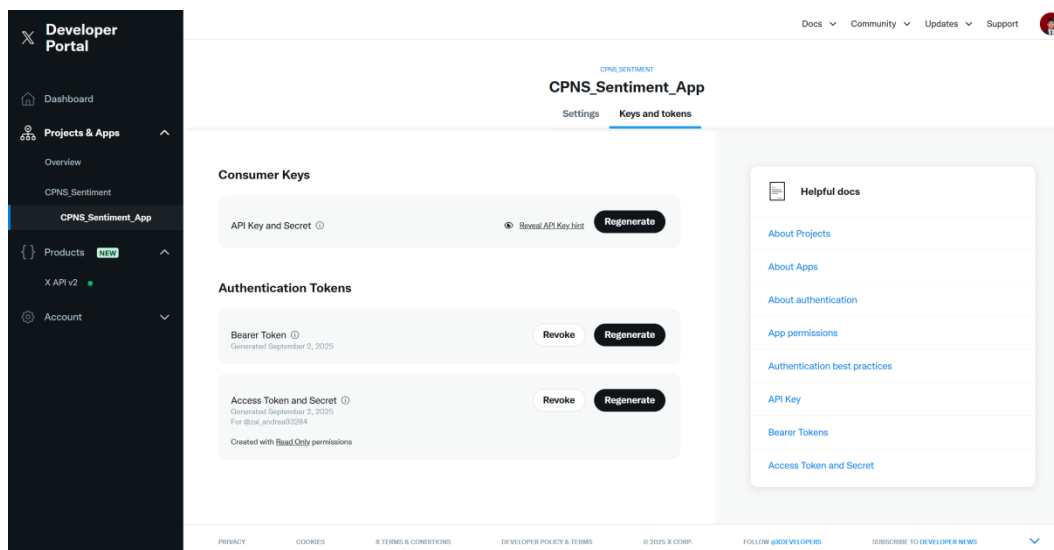
Untuk meningkatkan performa model, penelitian ini menerapkan *Genetic Algorithm* (GA) sebagai metode optimasi. GA digunakan untuk melakukan *feature selection* pada hasil TF-IDF serta *hyperparameter tuning* pada algoritma Naïve Bayes dan *Support Vector Machine*.

6. Evaluasi Model

Efektivitas model dinilai melalui Akurasi, Presisi, Recall, F1-Score, Matriks Kebingungan, dan Area Di Bawah Kurva (AUC). Selain itu, Cross Validation dilakukan untuk mengevaluasi keandalan model, sementara Wilcoxon Signed Rank Test digunakan untuk menilai signifikansi peningkatan kinerja setelah optimasi melalui Algoritma Genetik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini mengungkapkan bahwa metode *Support Vector Machine* (SVM) mencapai hasil klasifikasi yang lebih baik dibandingkan dengan Naïve Bayes dalam penilaian sentimen opini publik mengenai penundaan penunjukan CPNS 2025. Akurasi model Naïve Bayes adalah 87,11%, dan setelah menggunakan Algoritma Genetik (GA) untuk optimasi, meningkat menjadi 87,61%. Secara bersamaan, model SVM mencatat akurasi sebesar 95,18%, yang meningkat menjadi 96,02% setelah optimasi GA, menghasilkan skor F1 sebesar 96,01% dan Area Under Curve (AUC) sebesar 99,14%, mencerminkan efikasi klasifikasi yang superior. Hasilnya menunjukkan bahwa menggunakan algoritma genetik untuk optimasi dapat meningkatkan kualitas model melalui pemilihan fitur dan konfigurasi hiperparameter yang lebih baik. Hasilnya sejalan dengan penelitian oleh Rahayu et al. (2022), yang menunjukkan bahwa SVM mengungguli Naïve Bayes dalam analisis sentimen, serta temuan Ernawati et al. (2020) dan Alibrahim & Ludwig (2021), yang menetapkan bahwa *Genetic Algorithm* secara efektif meningkatkan akurasi model melalui pemilihan fitur dan optimisasi parameter. Peningkatan akurasi yang dicatat dalam penelitian ini disebabkan oleh efektivitas Algoritma Genetik dalam memilih fitur TF-IDF yang paling signifikan dan mengamankan set parameter ideal, yang mengurangi fitur yang tidak informatif dan memperkuat kemampuan model untuk membedakan kelas sentimen. Sintesis dari TF-IDF, *Support Vector Machine*, dan *Genetic Algorithm* telah menunjukkan untuk menghasilkan model analisis sentimen yang lebih akurat dan konsisten, yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk pengambilan keputusan berdasarkan sentimen publik dan berfungsi sebagai titik acuan untuk studi-studi mendatang dalam pengembangan model klasifikasi sentimen terkait isu-isu kebijakan publik di Indonesia.



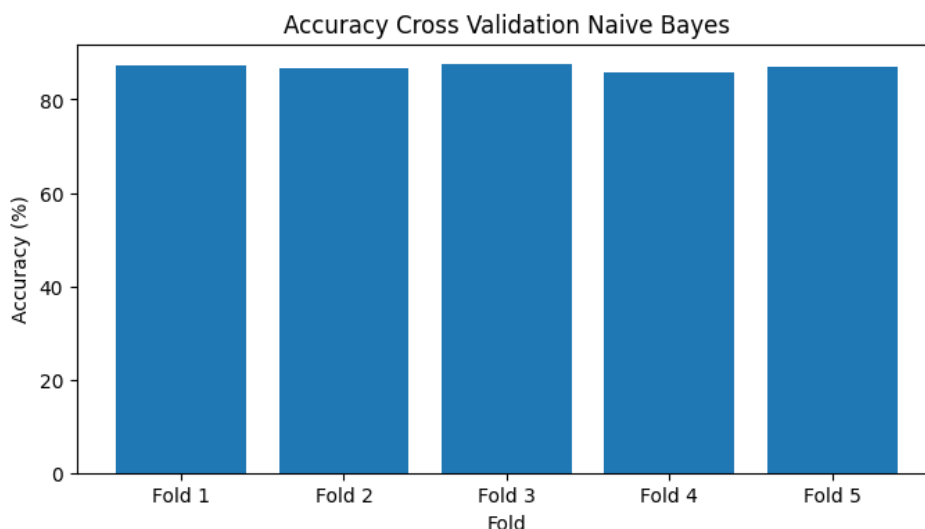
Gambar 2 Tampilan *Project* dan *Application* untuk *crawling* data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan isu penundaan pengangkatan CPNS tahun 2025, yaitu "cpns ditunda", "cpns diundur", "penundaan cpns", "pengangkatan cpns", "pppk", dan "honorer". Pengambilan data dibatasi pada tweet berbahasa Indonesia (lang = id) dengan rentang waktu 11 Maret 2025 hingga 1 Juni 2025. Berdasarkan kriteria tersebut diperoleh sebanyak 16.075 tweet.

Dataset hasil crawling terdiri atas 16.075 data dengan 27 atribut yang memuat informasi tweet dan pengguna, seperti conversation_id, tweet_id, created_at, username, user_id, full_text, lang, reply_count, retweet_count, like_count, quote_count, view_count, dan tweet_url. Data yang diperoleh masih berupa data mentah (raw data) sehingga belum dapat langsung digunakan pada proses analisis sentimen. Oleh karena itu, dataset selanjutnya akan melalui serangkaian tahapan preprocessing untuk membersihkan data, menormalisasi teks, serta menghilangkan data yang tidak relevan maupun data duplikat sehingga menghasilkan dataset yang lebih berkualitas untuk proses klasifikasi sentimen.

Evaluasi Model Naïve Bayes Hasil Optimasi *Genetic Algorithm*

Selain menggunakan data uji, evaluasi model juga dilakukan menggunakan metode 5-fold cross validation untuk mengukur konsistensi performa model pada berbagai pembagian data. Hasil cross validation menunjukkan bahwa model memiliki rata-rata akurasi sebesar 86,85% dengan variasi nilai yang relatif kecil pada setiap fold. Hasil 5-fold cross validation ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil 5-Fold Cross Validation Model Naïve Bayes

Perbandingan Kinerja Model

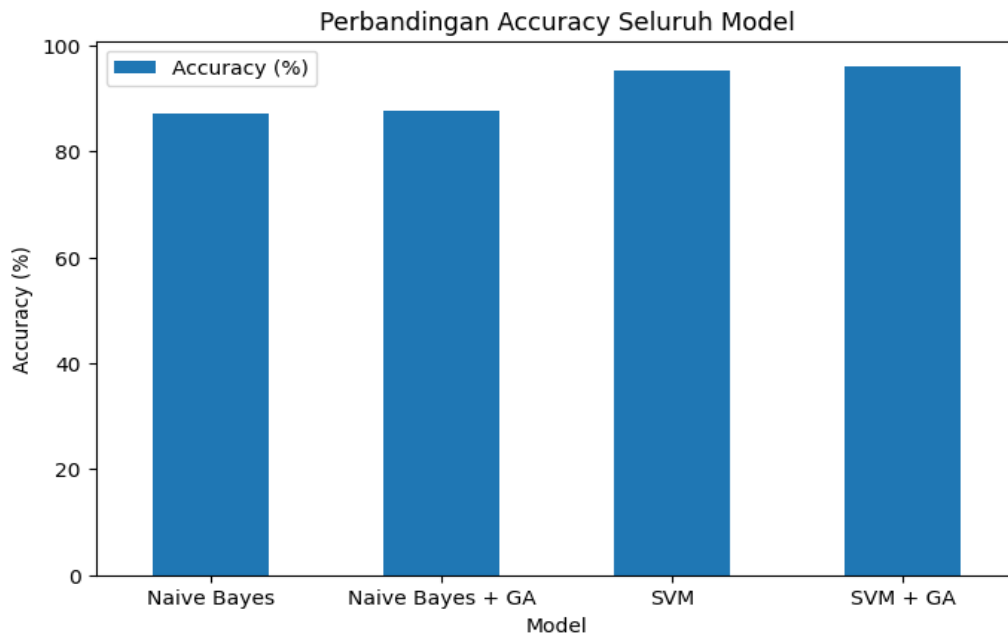
Setelah dilakukan evaluasi terhadap model baseline dan model hasil optimasi Genetic Algorithm, tahap selanjutnya adalah membandingkan kinerja seluruh model berdasarkan nilai accuracy, precision, recall, F1-score, AUC, serta rata-rata akurasi cross validation. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan Genetic Algorithm terhadap algoritma Naïve Bayes dan Support Vector Machine serta menentukan model terbaik dalam klasifikasi sentimen opini publik terhadap penundaan pengangkatan CPNS 2025 yang dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Perbandingan Kinerja Seluruh Model

Model	Accuracy (%)	Precision (%)	Recall (%)	F1-Score (%)	AUC (%)	CV Mean (%)
Naïve Bayes	87,11	86,98	87,11	86,80	96,39	86,85
Naïve Bayes + Genetic Algorithm	87,61	87,50	87,61	87,35	96,29	87,68
Support Vector Machine	95,18	95,25	95,18	95,12	99,12	94,82
Support Vector Machine + Genetic Algorithm	96,02	96,01	96,02	96,01	99,14	95,70

Berdasarkan Tabel 1, model Support Vector Machine hasil optimasi Genetic Algorithm memperoleh performa terbaik dengan nilai accuracy sebesar 96,02%, precision sebesar 96,01%, recall sebesar 96,02%, F1-score sebesar 96,01%, nilai AUC sebesar 99,14%, serta rata-rata akurasi cross validation sebesar 95,70%. Sementara itu, model Naïve Bayes baseline memiliki performa terendah dengan nilai accuracy sebesar 87,11%.

Untuk memberikan gambaran secara visual mengenai perbandingan nilai akurasi seluruh model, hasil tersebut divisualisasikan dalam bentuk diagram batang seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Perbandingan Accuracy Seluruh Model

Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa kedua model Support Vector Machine memiliki performa yang lebih tinggi dibandingkan model Naïve Bayes. Selain itu, penerapan Genetic Algorithm pada kedua algoritma menghasilkan peningkatan nilai akurasi dibandingkan model baseline masing-masing.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan menganalisis sentimen opini publik terhadap penundaan pengangkatan

CPNS Tahun 2025 menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dan *Support Vector Machine* (SVM), serta mengevaluasi pengaruh optimasi *Genetic Algorithm* (GA) terhadap kinerja klasifikasi. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh model mampu mengklasifikasikan sentimen dengan baik, namun SVM yang dioptimasi menggunakan GA memberikan performa terbaik. Model *Naïve Bayes* memperoleh akurasi sebesar 87,11% dan meningkat menjadi 87,61% setelah optimasi, sedangkan SVM meningkat dari 95,18% menjadi 96,02% dengan nilai *F1-Score* sebesar 96,01% dan *Area Under Curve* (AUC) sebesar 99,14%. Hasil ini menunjukkan bahwa optimasi menggunakan GA mampu meningkatkan performa klasifikasi, terutama pada algoritma SVM.

Peningkatan kinerja tersebut dipengaruhi oleh kemampuan *Genetic Algorithm* dalam melakukan seleksi fitur dan optimasi *hyperparameter*, sehingga mampu menghasilkan kombinasi fitur yang lebih representatif untuk proses klasifikasi. Selain itu, tahapan *preprocessing* yang meliputi *cleaning*, *case folding*, normalisasi kata, tokenisasi, *stopword removal*, *stemming*, penanganan negasi, dan pembobotan TF-IDF turut berkontribusi dalam mengurangi *noise* pada data serta meningkatkan kualitas representasi teks. Dengan demikian, model mampu mengenali pola sentimen secara lebih efektif meskipun data berasal dari media sosial yang memiliki karakteristik bahasa yang tidak terstruktur.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pendekatan berbasis *lexicon* menggunakan InSet Lexicon efektif untuk melakukan pelabelan otomatis terhadap 16.075 komentar sehingga proses anotasi data menjadi lebih efisien. Pengujian menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* memperlihatkan bahwa peningkatan performa model setelah optimasi bersifat signifikan secara statistik, sehingga membuktikan bahwa penggunaan *Genetic Algorithm* memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas klasifikasi sentimen. Temuan ini memperkuat bahwa kombinasi SVM dan GA merupakan pendekatan yang efektif dalam analisis sentimen opini publik pada media sosial.

Secara praktis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa analisis sentimen berbasis *machine learning* dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk memantau respons masyarakat terhadap kebijakan pemerintah secara cepat dan berbasis data. Meskipun demikian, penelitian ini masih terbatas pada data dari media sosial X dan pelabelan otomatis berbasis *lexicon*, sehingga belum sepenuhnya mampu menangkap konteks bahasa seperti sarkasme atau ironi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan membandingkan metode yang digunakan dengan pendekatan *deep learning* seperti IndoBERT atau BiLSTM serta memanfaatkan data dari berbagai platform media sosial agar diperoleh model klasifikasi yang lebih akurat dan memiliki kemampuan generalisasi yang lebih baik.

KESIMPULAN

Temuan dari studi ini menunjukkan bahwa menggunakan Pembelajaran Mesin untuk melihat bagaimana perasaan orang tentang penundaan rekrutmen CPNS 2025 dapat memberikan gambaran yang baik tentang bagaimana perasaan orang terhadap kebijakan pemerintah. Menggabungkan pendekatan berbasis leksikon untuk pelabelan awal, pembobotan TF-IDF, algoritma *Naïve Bayes* dan *Support Vector Machine* (SVM), bersama dengan optimisasi algoritma genetik (GA), telah menghasilkan model klasifikasi yang berguna. SVM yang dioptimalkan menggunakan GA menunjukkan kinerja terbaik dalam mengidentifikasi sentimen. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dengan menunjukkan bahwa penggunaan metode pelabelan otomatis, algoritma klasifikasi, dan teknik optimisasi berbasis evolusi secara bersama-sama dapat meningkatkan kualitas analisis sentimen pada data teks dalam bahasa Indonesia, terutama dalam hal isu kebijakan publik yang belum banyak diteliti. Sebagai hal praktis, hasil penelitian ini dapat membantu pemerintah mengetahui bagaimana perasaan masyarakat tentang kebijakan penundaan perekrutan pegawai negeri sipil. Ini akan membantu mereka menemukan cara yang lebih baik untuk berkomunikasi dengan publik dan mengevaluasi kebijakan. Ada beberapa masalah dengan studi ini. Ini hanya melihat komentar di media sosial X, hanya melihat komentar dalam bahasa Indonesia, membandingkan dua algoritma klasifikasi, dan mulai dengan memberi label komentar menggunakan metode berbasis leksikon, yang mungkin bukan cara terbaik untuk menangani ironi, sarkasme, atau situasi bahasa yang rumit. Kami menyarankan agar di masa depan, para peneliti menggunakan data dari berbagai situs media sosial, membandingkannya dengan pelabelan manual atau pelabelan hibrida, melihat ke dalam model Deep Learning atau berbasis Transformer seperti IndoBERT atau RoBERTa, dan menggabungkan Algoritma Genetik dengan metode optimisasi lainnya untuk membuat model analisis sentimen yang lebih akurat, kuat, dan mampu menangani bagaimana orang berbicara tentang isu kebijakan publik di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengungkapkan rasa terima kasih kami kepada Universitas Potensi Utama atas inspirasi yang diberikan, dan kami menyampaikan terima kasih kepada keluarga tercinta kami.

REFERENSI

- Abd, D. H., Abbas, A. R., dan Sadiq, A. T. (2021). Mengkaji sistem analisis sentimen untuk menentukan polaritas berdasarkan leksikon. *Buletin Teknik Elektro dan Komputer*, 10(1), 283–289. Ini adalah tautan ke pengenalan objek digital: <https://doi.org/10.11591/eei.v10i1.2471>.
- Alibrahim, H., dan Ludwig, S. A. (2021). Optimisasi hiperparameter: Evaluasi algoritma genetik dibandingkan dengan pencarian grid dan optimisasi Bayesien. *Kongres IEEE 2021 tentang Komputasi Evolusioner, CEC 2021 - Prosiding*, 1551–1559. <https://doi.org/10.1109/CEC45853.2021.9504761>
- Aminimotlagh, M., Shahhoseini, H., dan Fatehi, N. (2023). Analisis sentimen yang andal untuk kategorisasi tweet di platform sosial. *Analisis dan Penambangan Jaringan Sosial*, halaman 1–11. <https://doi.org/10.1007/s13278-022-00998-2>
- Andriyani, D., Faqih, A., & Permana, S. E. (2025). Dampak penerapan SMOTE terhadap efektivitas mesin vektor dukungan dalam kategorisasi sentimen pada kumpulan data yang tidak seimbang, 4(2).
- Aristin, R., dan Hayati, A. K. (2020). Efektivitas proses rekrutmen CPNS yang dilakukan oleh Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BKPSDM) Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Nusantara Ilmu Sosial dan ...*, 32–44. Diambil dari <https://lekantara.com/journal/index.php/njsh/article/view/16>
- Badillo, S., Banfai, B., Birzele, F., Davydov, I. I., Hutchinson, L., Kam-Thong, T., ... Zhang, J. D. (2020). Sebuah presentasi tentang Pembelajaran Mesin. *Klinik Farmakologi dan Terapi*, volume 107, isu 4, halaman 871 hingga 885.
- Basarslan, M. S., & Kayaalp, F. (2020). <https://doi.org/10.1002/cpt.1796> Evaluación de Emociones mediante Técnicas de Aprendizaje Automático in Plataformas Sociales. *ADCAIJ: Jurnal Kemajuan dalam Komputasi Terdistribusi dan Kecerdasan Buatan*, 9(3), 5–15. <https://doi.org/10.14201/adcaij202093515>
- Bengesi, S., Oladunni, T., Olusegun, R., and Audu, H. (2023). Sebuah studi analisis sentimen menggunakan teknik pembelajaran mesin tentang wabah cacar monyet: kumpulan data yang luas untuk menunjukkan polaritas opini publik dari tweet Twitter. *IEEE Access*, Volume 11, Januari, Halaman 11811–11826. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3242290>
- Cero, I., Luo, J., & Falligant, J. M. (2024). Analisis emosi yang didasarkan pada leksikon dalam studi perilaku. *Perspectives on Behavioral Science*, 47(1), 283–310. *Challagundla*, <https://doi.org/10.1007/s40614-023-00394-x>
- B. C. (2024). Dinamis adaptasi dan integrasi sinergis algoritma evolusi dan pembelajaran mendalam dalam pemrosesan bahasa alami tingkat lanjut.
- Chandan, R. R., Soni, S., Raj, A., Veeraiah, V., Dhabliya, D., Pramanik, S., dan Gupta, A. (2023). Algoritma Genetik dan Pembelajaran Mesin, (November), 167–182. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5656-9.ch009>
- Chen, W. K., Riantama, D., dan Chen, L. S. (2021). Menggunakan metode penambangan teks untuk menangkap opini konsumen di platform sosial mengenai industri makanan cepat saji. *Keberlanjutan (Swiss)*, 13(1), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su13010268>
- Damanik, F. J., dan Setyohadi, D. B. (2021). Evaluasi sentimen kolektif terkait COVID-19 di Indonesia melalui Twitter, menggunakan metode multinomial naive bayes dan mesin vektor pendukung. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, volume 704, issue 1. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/704/1/012027>
- Daraba, D., Ismiyanto, I., & Nurhasaryani, P. (2019). Pelaksanaan Rekrutmen CPNS sebagai Mekanisme Transformasi Birokrasi di Kabupaten Bogor. *Jurnal Ilmiah Wahana Bhakti Praja*, Volume 9, Edisi 1, Halaman 109–122. Tautan yang disediakan mengarah ke referensi DOI: <https://doi.org/10.33701/jiwbp.v9i1.319>.
- Dey, S., Wasif, S., Tonmoy, D. S., Sultana, S., Sarkar, J., dan Dey, M. (2020). Sebuah analisis komparatif antara klasifikasi mesin vektor dukungan dan Naive Bayes untuk evaluasi sentimen dalam ulasan produk Amazon. *Konferensi Internasional tentang Komputasi Kontemporer dan Aplikasi, IC3A 2020*, (Mei), 217–220. <https://doi.org/10.1109/IC3A48958.2020.233300>