

**OPTIMASI ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE
DENGAN HYPERPARAMETER TUNING UNTUK
ANALISIS SENTIMEN ADOPSI KENDARAAN LISTRIK**

SKRIPSI



**Oleh:
MUHAMMAD JAIS
2255201008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Muhammad Jais
NIM : 2255201008
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Optimasi Algoritma Support Vector Machine dengan
Hyperparameter Tuning untuk Analisis Sentimen
Adopsi Kendaraan Listrik

Pekanbaru, 8 Januari 2026

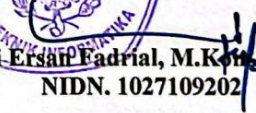
Disetujui oleh,
Pembimbing


Guntoro, S.T., M.Kom., MTA
NIDN. 1012018803

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

UNIVERSITAS LAKEWANG KUNING
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PEKANBARU
Assoc. Prof. Dr. Yogi Yunefri,
M.Kom., MTA., MCE
NIDN. 1022068803

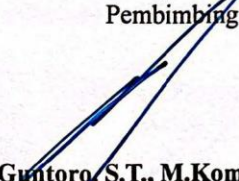
Ketua Program Studi
Teknik Informatika

UNIVERSITAS LAKEWANG KUNING
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
TEKNIK INFORMATIKA
Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA
NIDN. 1027109202

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Muhammad Jais
NIM : 2255201008
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Optimasi Algoritma Support Vector Machine dengan
Hyperparameter Tuning untuk Analisis Sentimen
Adopsi Kendaraan Listrik

Pekanbaru, 8 Januari 2026

Disetujui oleh,
Pembimbing


Guntoro, S.T., M.Kom., MTA
NIDN. 1012018803

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer


Assoc. Prof. Dr. Yogi Yunefri,
M.Kom., MTA., MCE
NIDN. 1022068803

Ketua Program Studi
Teknik Informatika


Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA
NIDN. 1027109202

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Pekanbaru, Januari 2026

Yang membuat pernyataan



Muhammad Jais

2255201008

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah: 286)

PERSEMBAHAN:

Skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Ayahanda Legiman dan Ibunda Sri Hartati tercinta, dua pilar terkuat dalam hidupku. Terima kasih telah menjadi rumah paling teduh tempatku pulang ketika dunia terasa begitu berat. Gelar S.Kom ini sejatinya bukan hanya milikku, melainkan buah manis dari setiap tetes keringat dan doa-doa sunyi yang tak pernah putus kalian langitkan. Terima kasih telah menempera anakmu ini menjadi pribadi yang mandiri dan mengerti arti tanggung jawab. Semoga Allah SWT senantiasa memeluk kalian dalam kasih sayang-Nya, memberikan kesehatan, dan membalas setiap lelah kalian dengan surga terindah.
2. Bapak Guntoro, S.T., M.Kom., MTA selaku dosen pembimbing tugas akhir, terimakasih atas ketulusan Bapak dalam membimbing, memberi nasihat, dan dukungan moral yang luar biasa. Terimakasih telah memudahkan jalan penulis, menyediakan waktu di tengah kesibukan, dan menjadi sosok teladan yang membuat proses tugas akhir ini terasa jauh lebih ringan hingga sampai ke garis finish.

3. Sahabat seperjuangan Dapit Saptiawan, Haris Hisbulloh, Muhammad Revaldo, Yusril Septriandy N.Y, Frima Ananda, Hilmy Dzaky Hamdilah, dan Mikel Candra. Terimakasih telah menjadi saksi bisu perjalanan ini dari awal hingga akhir perkuliahan. Kebersamaan dan dukungan kalian adalah bagian tak terpisahkan dari cerita ini. Terimakasih juga telah saling menguatkan dan berjuang bersama di tengah kesibukan kita masing-masing.
4. Untuk diriku sendiri terimakasih telah menjadi sosok yang tangguh dan tidak menyerah pada keadaan. Karya ini adalah bukti nyata bahwa kesibukan bekerja bukanlah penghalang untuk tetap memprioritaskan pendidikan. Terimakasih sudah bertanggung jawab penuh atas pilihan hidup ini, tetap konsisten, dan berhasil menyelesaikan apa yang telah dimulai lebih awal dari waktu yang semestinya.
5. Untuk seseorang yang namanya telah tertulis indah di Lauhul Mahfudz, meskipun kita belum dipertemukan hingga gelar ini diraih, izinkan aku menyimpan cerita ini untukmu. Juga tersirat terima kasih untuk nama yang pernah singgah dan rasa yang sempat tumbuh. Terima kasih karena kita sama-sama memilih dewasa, berhenti sejenak dan menundukkan ego demi mempertahankan iman di atas nafsu. Di masa muda ini, aku berjuang keras menjaga kehormatan diri dari hal yang sia-sia. Aku sedang memantaskan diri untukmu, dan semoga kesendirianku dalam perjuangan ini menjadi hadiah terindah untuk pertemuan kita kelak.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam tidak lupa dicurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan bimbingan serta tuntunan kepada umat manusia menuju peradaban yang lebih baik.

Skripsi ini berjudul **“Optimasi Algoritma *Support Vector Machine* dengan *Hyperparameter Tuning* untuk Analisis Sentimen Adopsi Kendaraan Listrik”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning.

Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, serta kontribusi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Assoc Prof. Dr. Yogi Yunefri, M.Kom., MTA., MCE selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
2. Bapak Afriansyah, M.Kom., MTA selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
3. Ibu Assoc Prof. Dr. Lucky Lhaura Van FC, M.Kom., MTA selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.

4. Bapak Dr. Sutejo, M.Kom., MTA selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
5. Bapak Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
6. Bapak Guntoro, S.T., M.Kom., MTA selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
7. Bapak Assoc Prof. Dr. Ahmad Zamsuri, M.Kom., MTA., MCF selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu selama ini.
8. Dosen-dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya selama proses perkuliahan.
9. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa dan dukungan moril maupun materil, selama proses perkuliahan hingga tersusunnya skripsi ini.
10. Teman-teman Program Studi Teknik Informatika Angkatan 2022, khususnya reguler B yang selalu support satu sama lain.
11. Semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu, namun tidak mengurangi sedikitpun rasa terima kasih penulis, yang telah membantu hingga terselesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan yang diharapkan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar penyusunan laporan skripsi ini dapat lebih baik dan bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Pekanbaru, Januari 2026

Penulis

**OPTIMASI ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE
DENGAN HYPERPARAMETER TUNING UNTUK
ANALISIS SENTIMEN ADOPSI KENDARAAN LISTRIK**

Muhammad Jais¹, Guntoro²

Email: 2255201008@filkom.unilak.ac.id¹, guntoro@unilak.ac.id²

ABSTRAK

Adopsi kendaraan listrik di Indonesia merupakan langkah strategis pemerintah untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, namun transisi ini memicu polarisasi opini publik di media sosial X. Penelitian ini bertujuan menganalisis sentimen masyarakat terhadap kendaraan listrik dengan mengoptimalkan algoritma Support Vector Machine (SVM) melalui teknik hyperparameter tuning guna memperoleh akurasi klasifikasi yang maksimal. Metode penelitian diawali dengan pengumpulan 3.888 tweet melalui web scraping, yang kemudian diproses melalui tahapan preprocessing meliputi cleaning, case folding, tokenizing, stopword removal, dan stemming. Data diolah menggunakan pembobotan fitur TF-IDF dan dibagi menjadi 80% data latih serta 20% data uji. Optimasi dilakukan dengan metode Grid Search untuk menemukan kombinasi parameter terbaik pada kernel, nilai C, dan gamma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma SVM mampu mengklasifikasikan sentimen masyarakat dengan tingkat akurasi tertinggi mencapai 80,00%. Analisis data mengungkapkan terdapat 910 data sentimen negatif dan 762 data sentimen positif, yang mencerminkan adanya tantangan sekaligus optimisme masyarakat terhadap aspek lingkungan dan infrastruktur pendukung seperti stasiun pengisian daya. Penerapan hyperparameter tuning terbukti berhasil meningkatkan performa model dibandingkan parameter standar yang menghasilkan akurasi 80,30%, sekaligus memberikan landasan ilmiah mengenai batas maksimal performa model dalam menangani data teks opini kendaraan listrik. Penelitian ini berkontribusi bagi pembuat kebijakan dalam memahami persepsi publik guna mendukung percepatan ekosistem kendaraan listrik di Indonesia secara efektif. Berdasarkan hasil evaluasi, model SVM terbukti cukup reliabel dalam melakukan kategorisasi sentimen otomatis pada data media sosial yang bersifat tidak terstruktur.

Kata Kunci: Kendaraan Listrik, Analisis Sentimen, Support Vector Machine, Hyperparameter Tuning, Media Sosial X.

OPTIMIZATION OF SUPPORT VECTOR MACHINE ALGORITHM WITH HYPERPARAMETER TUNING FOR SENTIMENT ANALYSIS OF ELECTRIC VEHICLE ADOPTION

Muhammad Jais¹, Guntoro²

Email: 2255201008@filkom.unilak.ac.id¹, guntoro@unilak.ac.id²

ABSTRACT

The adoption of electric vehicles in Indonesia represents a strategic government initiative to reduce greenhouse gas emissions; however, this transition has triggered a polarization of public opinion on the social media platform X. This study aims to analyze public sentiment regarding electric vehicles by optimizing the Support Vector Machine (SVM) algorithm through hyperparameter tuning to achieve maximum classification accuracy. The research methodology commenced with the collection of 3,888 tweets via web scraping, followed by preprocessing stages including cleaning, case folding, tokenizing, stopword removal, and stemming. The data was processed using TF-IDF feature weighting and partitioned into 80% training data and 20% testing data. Optimization was performed using the Grid Search method to identify the optimal parameter combinations for the kernel, C value, and gamma. The results indicate that the SVM algorithm successfully classified public sentiment with a highest accuracy rate of 80.30%. Data analysis revealed 910 instances of negative sentiment and 762 instances of positive sentiment, reflecting both the challenges and public optimism regarding environmental aspects and supporting infrastructure such as charging stations. The application of hyperparameter tuning proved successful in improving model performance compared to standard parameters which yielded an accuracy of 80.00%, while providing a scientific basis for the model's maximum performance limits in handling text-based opinions on electric vehicles. This research contributes to helping policymakers understand public perception to effectively support the acceleration of the electric vehicle ecosystem in Indonesia. Based on the evaluation results, the SVM model proved to be reliable in performing automatic sentiment categorization on unstructured social media data.

Keywords: Electric Vehicles, Sentiment Analysis, Support Vector Machine, Hyperparameter Tuning, Social Media X.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	
HALAMAN PENGESAHAN.....	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6

E. Manfaat Penelitian	7
F. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	10
B. Teori-Teori Dasar	20
C. Perangkat Lunak.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
A. Tahapan-Tahapan Penelitian	39
B. Objek dan Waktu Penelitian.....	48
C. Data yang Digunakan.....	48
D. Teknik Pengumpulan Data	49
E. Metode yang Digunakan	51
BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN	52
A. Sejarah Aplikasi X.....	52
B. Struktur Organisasi Aplikasi X	54
C. Visi dan Misi Aplikasi X	56
D. Logo Aplikasi X.....	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	59
A. Analisis dan Pengumpulan Data	59
B. Implementasi dan Analisis Hasil	61

C. Pembahasan.....	87
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	91
A. Kesimpulan	91
B. Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya	10
Tabel 2. 2 Nilai Confusion Matrix	33
Tabel 3. 1 Data Sampling Setelah Preprocessing.....	50
Tabel 5. 1 Tahapan Scraping Data.....	60
Tabel 5. 2 Kode Penghubung Google Drive	62
Tabel 5. 3 Kode Library Phyton	62
Tabel 5. 4 Tahapan Cleaning	64
Tabel 5. 5 Hasil Tahapan Cleaning.....	64
Tabel 5. 6 Tahapan Case Folding	65
Tabel 5. 7 Hasil Tahapan Case Folding.....	66
Tabel 5. 8 Tahapan Tokenizing.....	67
Tabel 5. 9 Hasil Tahapan Tokenizing	67
Tabel 5. 10 Tahapan Stopword Removal	68
Tabel 5. 11 Hasil Tahapan Stopword Removal	69
Tabel 5. 12 Tahapan Stemming	70
Tabel 5. 13 Hasil Tahapan Stemming.....	71
Tabel 5. 14 Hasil Pembagian Data Training dan Data Testing.....	72
Tabel 5. 15 Tahapan Klasifikasi Training Metode SVM.....	72

Tabel 5. 16 Evaluasi Model - SVM.....	76
Tabel 5. 17 Tahapan Optimasi Hyperparameter.....	77
Tabel 5. 18 Perbandingan Precision, Recall, dan F1-Score SVM dan SVM Optimasi.....	81
Tabel 5. 19 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	40
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi X Corporation	54
Gambar 4. 2 Logo Aplikasi X	58
Gambar 5. 1 Aplikasi X.....	60
Gambar 5. 2 Confusion Matrix - Support Vector Machine (SVM).....	74
Gambar 5. 3 Confusion Matrix - Support Vector Machine (SVM) Optimasi	79
Gambar 5. 4 Perbandingan Precision, Recall, dan F1-Score SVM Default dan SVM Optimasi	82
Gambar 5. 5 Diagram Jumlah sentimen Perlabel.....	83
Gambar 5. 6 WordCloud Sentimen Positif.....	84
Gambar 5. 7 WordCloud Sentimen Negatif	84
Gambar 5. 8 Diagram TF-IDF	85
Gambar 5. 9 Diagram Pembagian Data Training dan Data Testing	86
Gambar 5. 10 Perbandingan Akurasi SVM Sebelum dan Sesudah Optimasi	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Data Sampling Tweet Kendaraan Listrik di Media Sosial X.....

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan kendaraan listrik di Indonesia tidak dapat dilepaskan dari upaya pemerintah untuk mengurangi emisi gas rumah kaca serta ketergantungan terhadap bahan bakar fosil (Anggoro & Yudhistira, 2025). Adopsi kendaraan listrik di tengah masyarakat masih memunculkan berbagai respon, mulai dari dukungan terhadap teknologi yang dinilai lebih ramah lingkungan hingga kritik mengenai harga, ketersediaan infrastruktur pengisian, dan kesiapan kebijakan yang mengiringinya (Sri Widagdo et al., 2023). Media sosial X (Twitter) menjadi salah satu ruang utama di mana opini tersebut diekspresikan secara bebas dan dalam jumlah yang sangat besar, sehingga data yang dihasilkan bersifat masif, tidak terstruktur, dan sulit dianalisis secara manual (Hendrawan & Kusniyati, 2024).

Persepsi publik terhadap kendaraan listrik tidak hanya ditentukan oleh faktor teknis dan ekonomi, tetapi juga oleh pengalaman, pengetahuan, serta ekspektasi masyarakat yang tercermin dalam opini dan sentimen mereka di ruang publik digital (Merdiansah & Ali Ridha, 2024). Analisis sentimen menjadi pendekatan yang relevan untuk mengidentifikasi kecenderungan sikap masyarakat, apakah cenderung mendukung, menolak, atau berada pada posisi netral terhadap kendaraan

listrik (Candy Fahrezy & Setyo Utomo, 2024). Informasi ini penting bagi pembuat kebijakan, industri otomotif, maupun peneliti untuk menilai efektivitas kebijakan yang telah diterapkan dan merumuskan intervensi lanjutan yang lebih tepat sasaran (Anggoro & Yudhistira, 2025).

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa 3.888 tweet mentah terkait kendaraan listrik yang dikumpulkan melalui proses *scraping* pada platform X menggunakan kata kunci tertentu. Data tersebut masih mengandung berbagai bentuk *noise* seperti duplikasi, URL, *mention*, emotikon, dan penggunaan bahasa informal, sehingga tidak dapat langsung digunakan untuk pemodelan. Kondisi ini sejalan dengan temuan beberapa penelitian yang menekankan pentingnya tahapan *preprocessing* teks, seperti pembersihan, *casefolding*, tokenisasi, normalisasi, *stopword removal*, dan *stemming* untuk menghasilkan representasi teks yang lebih homogen dan siap diolah oleh algoritma *machine learning* (Hendrawan & Kusniyati, 2024).

Pada penelitian analisis sentimen sebelumnya telah menerapkan *Naïve Bayes*, *Support Vector Machine* (SVM), *K-Nearest Neighbor* (KNN), dan metode *machine learning* lainnya untuk menganalisis sentimen terkait kendaraan listrik (Dienwati dkk., 2023). Penelitian yang dilakukan oleh (Rachmad & Putera, 2025), menunjukkan bahwasanya akurasi SVM dengan parameter standar hanya mencapai sekitar 76% dan belum menerapkan optimasi *hyperparameter* yang mendalam.

Meskipun SVM telah terbukti memiliki performa yang kompetitif dibandingkan metode lain, masih terdapat indikasi bahwa model yang digunakan belum sepenuhnya optimal dari sisi generalisasi. Beberapa penelitian mencatat bahwa penggunaan parameter *default* tanpa penanganan data yang tepat seringkali menghasilkan akurasi di bawah 80%. Pada saat yang sama, isu kendaraan listrik di Indonesia masih menyisakan polarisasi sentimen yang kuat, di mana sebagian masyarakat menilai positif dari sisi lingkungan, sementara sebagian lain menyoroti aspek harga maupun kebijakan subsidi (Anggoro & Yudhistira, 2025).

Kinerja optimal SVM sangat bergantung pada pengaturan *hyperparameter*, terutama nilai C dan gamma pada kernel *Radial Basis Function* (RBF) yang menentukan seberapa baik model memisahkan kelas data (Hassan, 2024). Ketidaktepatan dalam menentukan nilai C dan *gamma* inilah yang diduga menjadi penyebab utama mengapa akurasi pada penelitian (Rachmad & Putera, 2025) masih tertahan di angka 76%. Penelitian tersebut diketahui hanya menerapkan kernel Linear dan RBF secara standar tanpa melakukan optimasi *hyperparameter* yang mendalam, sehingga model belum mampu menangani variasi data secara maksimal. Di sisi lain, penggunaan parameter *default* tanpa penyesuaian yang presisi juga berisiko membuat model gagal mengenali pola data minoritas, seperti yang menyebabkan bias akurasi tinggi pada penelitian (Poedjimartojo dkk., 2023).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan *hyperparameter tuning* yang sistematis, seperti penggunaan *GridSearch*, dapat meningkatkan akurasi dan F1-score model secara signifikan dibanding konfigurasi *default* (Emphan dkk., 2026). Dalam studi tersebut, pengaturan kernel RBF dengan kombinasi nilai C dan gamma tertentu terbukti memberikan performa lebih baik untuk analisis sentimen kendaraan listrik dalam bahasa lain (Emphan dkk., 2026). Namun, dalam konteks bahasa Indonesia dan topik kendaraan listrik, penelitian yang secara khusus memfokuskan pada optimasi *hyperparameter* SVM dengan dataset yang relatif besar seperti 3.888 tweet belum banyak ditemukan dalam referensi yang ada.

Penelitian ini berfokus pada algoritma SVM, dengan tujuan mengoptimalkan konfigurasi *hyperparameter*-nya. Dengan memanfaatkan 3.888 tweet sebagai data yang lebih besar, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kombinasi kernel, C, dan gamma yang paling sesuai, sehingga mampu menghasilkan model analisis sentimen kendaraan listrik yang lebih akurat dan stabil serta merepresentasikan pola sentimen positif dan negatif masyarakat Indonesia secara lebih jelas.

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini dibuat dengan judul “Optimasi Algoritma *Support Vector Machine* dengan *Hyperparameter Tuning* untuk Analisis Sentimen Adopsi Kendaraan Listrik”.

B. Rumusan Masalah

Dari penjelasan pada bagian latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh optimasi *hyperparameter tuning* terhadap performa algoritma *Support Vector Machine* dalam menganalisis sentimen masyarakat Indonesia terhadap kendaraan listrik di media sosial X?
2. Bagaimana hasil analisis sentimen dari model SVM yang dioptimasi dapat menggambarkan pandangan masyarakat Indonesia tentang kendaraan listrik?

C. Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan data tweet berbahasa Indonesia yang terkait dengan topik kendaraan listrik sebagai sumber opini masyarakat di media sosial X.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari media sosial X berupa tweet dengan jumlah data sebanyak 3.888 tweet sebelum

dilakukan tahapan *preprocessing*, yang dikumpulkan dalam rentang waktu Januari 2024 hingga Oktober 2025.

3. Analisis sentimen dilakukan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* dengan penerapan teknik *hyperparameter tuning* menggunakan *Grid Search* untuk meningkatkan performa klasifikasi sentimen, tanpa membandingkan dengan algoritma lain atau metode optimasi lain.
4. Sentimen yang diklasifikasikan terbatas pada dua kategori saja, yaitu sentimen positif dan negatif.
5. Penelitian ini berfokus pada pengaruh optimasi *hyperparameter* terhadap akurasi dan performa model SVM, serta interpretasi hasil analisis sentimen.

D. Tujuan Penelitian

Terdapat beberapa tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh optimasi *hyperparameter tuning* (kernel, parameter C, dan gamma) menggunakan *Grid Search* terhadap peningkatan performa algoritma *Support Vector Machine* dalam menganalisis sentimen masyarakat Indonesia terhadap kendaraan listrik.
2. Mendeskripsikan persepsi masyarakat Indonesia terhadap kendaraan listrik berdasarkan hasil analisis sentimen dari model SVM teroptimasi.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang diharapkan penulis yaitu:

1. Bagi Penulis

Penelitian ini memberikan pengalaman praktis dalam penerapan dan pengembangan metode *machine learning*, khususnya dalam mengoptimalkan algoritma *Support Vector Machine* melalui *hyperparameter tuning* untuk analisis sentimen pada teks berbahasa Indonesia. Melalui proses ini, penulis memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai karakteristik bahasa alami di media sosial serta bagaimana pengaturan parameter model berpengaruh langsung terhadap kinerja klasifikasi sentimen terkait kendaraan listrik.

2. Bagi Pembaca

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi akademisi dan praktisi di bidang ilmu komputer dan teknologi informasi, khususnya yang berkaitan dengan *Natural Language Processing* dan analisis sentimen pada media sosial. Selain itu, penelitian ini memberikan gambaran empiris mengenai persepsi masyarakat Indonesia terhadap kendaraan listrik.

3. Bagi Universitas

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah keilmuan di lingkungan universitas dengan menghadirkan studi yang mengintegrasikan konsep teoritis *machine learning* dengan penerapannya pada isu sosial dan lingkungan di Indonesia. Hasil

penelitian diharapkan dapat mendukung reputasi universitas sebagai institusi yang aktif menghasilkan karya ilmiah yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan nasional, sekaligus menjadi referensi akademik bagi penelitian lanjutan di bidang analisis sentimen dan optimasi model pembelajaran mesin.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun secara runtut agar pembaca lebih mudah memahami proses dan hasil penelitian. Adapun susunan bab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat penelitian yang menjadi dasar dan arah penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian, termasuk *Support Vector Machine*, teknik *hyperparameter tuning*, dan riset-riset terdahulu terkait analisis sentimen bahasa Indonesia pada media sosial.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai tahapan-tahapan penelitian, lokasi penelitian, data yang digunakan, teknik pengumpulan data serta metode yang digunakan.

BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN

Bab ini menyajikan gambaran umum dari objek penelitian dan menjelaskan tentang objek dari penelitian ini.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas mengenai hasil dari penelitian dan pembahasan secara lengkap proses dari penelitian ini.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penerapan teknik optimasi *hyperparameter* menggunakan *Grid Search* terbukti berpengaruh positif dalam meningkatkan performa algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Berdasarkan hasil eksperimen dari total 3.888 data mentah yang diproses, model SVM yang telah dioptimasi mampu mencapai tingkat akurasi tertinggi sebesar 80,30%, mengalami peningkatan dibandingkan model standar yang berada pada angka 80,00%. Kenaikan ini membuktikan bahwa konfigurasi parameter hasil optimasi mampu mengenali pola data dengan lebih presisi, sehingga metode yang diusulkan dinyatakan valid dan memiliki kinerja yang andal.
2. Model SVM yang teroptimasi berhasil memetakan persepsi masyarakat Indonesia terhadap kendaraan listrik secara representatif. Hal ini tergambar dari distribusi dataset dengan rasio 80:20, di mana pada data *testing* sebanyak 335 data teridentifikasi 153 sentimen positif dan 182 sentimen negatif, serta pada data *training* sebanyak 1.337 data terdiri dari 609 positif dan 728 negatif. Hasil klasifikasi yang stabil ini merefleksikan dinamika opini publik yang beragam, termasuk adanya optimisme masyarakat terhadap inovasi kendaraan listrik yang berhasil terekam dengan baik oleh sistem.

B. Saran

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan kajian ulang menggunakan *dataset* yang sama guna memvalidasi konsistensi hasil. Peneliti berikutnya dapat beralih dari penggunaan TF-IDF ke metode ekstraksi fitur berbasis *Word Embedding* (seperti Word2Vec atau FastText) atau membandingkannya dengan algoritma *Deep Learning*. Pendekatan ini diharapkan mampu menangkap konteks semantik antar kata dengan lebih baik dibandingkan metode tradisional, sehingga dapat memberikan perspektif baru terhadap akurasi model.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan teknik penyeimbangan data (*resampling*) yang lebih bervariasi, agar model tidak memiliki kecenderungan bias pada kelas mayoritas. Selain itu, cakupan sumber data sebaiknya diperluas ke berbagai *platform* media sosial lain untuk mendapatkan gambaran sentimen yang lebih holistik. Upaya ini perlu didukung dengan pemutakhiran kamus bahasa gaul (*slang words*) secara berkala agar proses pembersihan data (*cleaning*) menjadi lebih akurat dalam menerjemahkan gaya bahasa informal masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, B., & Yudhistira, A. (2025). Analisis Sentimen Subsidi Kendaraan Listrik di Aplikasi X menggunakan Support Vector Machine. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(1), 113–122.
<https://doi.org/10.52436/1.jpti.589>
- Azzahra, B. J., Asep Id, H., & Agus, K. (2025). Analisis sentiment terhadap pengguna mobil listrik berdasarkan komentar youtube menggunakan metode support vector machine (SVM) dan teknik ensemble. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 14(1), 10–23.
<https://doi.org/10.31571/saintek.v14i1.8871>
- Candy Fahrezy, D., & Setyo Utomo, F. (2024). Analisis Sentimen Opini Publik Tentang Kendaraan Listrik di Indonesia. Dalam *Jurnal Informatika dan Teknologi Interaktif* (Vol. 1, Nomor 2). JIITE.
- Dienwati, N., Dwilestari, G., & Tohidi, E. (2023). Penerapan Algoritma Naïve Bayes Dan K-Nearest Neighbor Untuk Analisis Sentimen Youtube Mengenai Intensif Mobil Listrik. Dalam *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Nomor 6).
- Emphan, C., Tiamkaew, E., & Khruahong, S. (2026). Enhancing the Performance of Sentiment Analysis Models Using GridSearchCV: A Case Study on Electric Vehicles in Thailand Article Information. Dalam *Journal of Applied Informatics and Technology* (Vol. 2026, Nomor 1).

- Fahrul Rizha, M. A. M. A. (2025). Sentiment Analysis of the Environmental Impact of Electric Vehicles Using SVM. *JIEngS*, 1(1).
- Gathot Hanyokro Kusuma. (2023). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Kendaraan Listrik Menggunakan Teknik Machine Learning Pada Sosial Media X. *JUSIFO (Jurnal Sistem Informasi)*.
- Ginabila, G., Fauzi, A., Pratiwi, R. L., Fauziah, S., & Alfianti, Z. I. (2024). Analisis Sentimen Perkembangan Motor Listrik Menggunakan Support Vector Machine Dan Optimasi Particle Swarm Optimization. *INTI Nusa Mandiri*, 19(1), 77–83. <https://doi.org/10.33480/inti.v19i1.5579>
- Hassan, M. (2024). Machine learning optimization for hybrid electric vehicle charging in renewable microgrids. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63775-5>
- Hendrawan, G. N., & Kusniyati, H. (2024). Evaluasi Performa Naive Bayes dan SVM dalam Analisis Sentimen Kendaraan Listrik di Media Sosial Twitter Evaluating the Performance of Naive Bayes and SVM in Sentiment Analysis of Electric Vehicles on Twitter Social Media. *Journal of Computing Engineering, System and Science* e-ISSN, 9(1), 299–313. www.jurnal.unimed.ac.id
- Hussain, I., Ching, K. B., Uttraphan, C., Tay, K. G., Noor, A., & Memon, S. A. (2025). Optimizing electric vehicle energy consumption prediction through machine learning and ensemble approaches. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-14129-2>

- Irma Purnamasari, A., Bahtiar, A., & Wahyudin, E. (2025). Peningkatan Model Klasifikasi Sentimen Publik Di Youtube CNBC Indonesia Terhadap Mobil Listrik Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. Dalam *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 9, Nomor 4).
- Merdiansah, R., & Ali Ridha, A. (2024). Analisis Sentimen Pengguna X Indonesia Terkait Kendaraan Listrik Menggunakan IndoBERT. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 221–228.
- Muhammad Ilham Alhari, O. N. P. M. L. (2022). Sentiment Analysis of The Public Perspective Electric Cars in Indonesia Using Support Vector Machine Algorithm. *International Conference of Science and Information Technology in Smart Administration (ICSINTESA)*.
- Nuari Ananda. (2023). Klasifikasi Sentimen Tweet Masyarakat Terhadap Kendaraan Listrik Menggunakan Support Vector Machine. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 8(4).
- Poedjimartojo, N. A., Pramesti, D., & Fa'rifah, R. Y. (2023). Sentiment analysis on public opinion of electric vehicles usage in Indonesia using support vector machine algorithms. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 19(2), 152. <https://doi.org/10.36055/tjst.v19i2.21967>
- Pratiwi, D., Khoerani, N., Sari, S., & Korespondensi, P. (2025). Analisis Sentimen Terhadap Kebijakan Subsidipembelian Kendaraan Bertenaga Listrik Di Indonesia Menggunakan Pendekatan Inset Lexicon Dan Metode Support Vector Machine. 12(6), 1303–1314.

- Rachmad, G., & Putera, W. (2025). *Analisis Sentimen Terhadap Opini Kendaraan Listrik Di Platform X Menggunakan Support Vector Machine (SVM)*.
Diambil www.dinus.ac.id
- Rafi, M. D. A. A. and E. M. J. and S. H. (2024). *Analisis Sentimen Penggunaan Mobil Listrik Menggunakan Metode Support Vector Machine(SVM)*.
- Ramadhany, M. B., Setyaningrum, I., & Budiarto, B. (2025). Dinamika Kebijakan Ramah Lingkungan dalam Mendorong Pertumbuhan Impor Kendaraan Listrik di Indonesia. *Jurnal Ekuilnomi*, 7(1), 285–294.
<https://doi.org/10.36985/7prbvp92>
- Rizha, F. A. M. A. M. (2023). Sentiment Analysis of the Environmental Impact of Electric Vehicles Using SVM. *Jurnal JTik*, 7(3).
- Robertua, V., Oktavian, R., & Aldya, R. F. A. (2025). Social Innovation and International Relations: A Case Study on The Acceleration of Battery Electric Vehicle in Indonesia. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (JISIP)*, 14(2), 223–234. <https://doi.org/10.33366/jisip.v14i2.3224>
- Romadoni, N., Siregar, A. M., Kusumaningrum, D. S., & Rohana, T. (2024). Classification Model of Public Sentiments About Electric Cars Using Machine Learning. *Scientific Journal of Informatics*, 11(2), 303–314.
<https://doi.org/10.15294/sji.v11i2.1309>
- Santoso, A., Nugroho, A., & Sunge, A. S. (2022). Analisis Sentimen Tentang Mobil Listrik Dengan Metode Support Vector Machine Dan Feature

- Selection Particle Swarm Optimization. Dalam *Journal of Practical Computer Science* (Vol. 2, Nomor 1).
- Sri, G. A., Prameswari, A., Rakib, M., & Aris, V. (t.t.). Sentiment Analysis Of Electric Vehicles On Twitter Using Machine Learning. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4, 837–845.
- Sri Widagdo, A., Nuresa Qodri, K., Edi Nugroho, F. S., Akbar Rizky, N. P., Informasi, T., Kesehatan Dan Teknologi, F., & Muhammadiyah Klaten, U. (2023). *Analisis Sentimen Mobil Listrik di Indonesia Menggunakan Long-Short Term Memory (LSTM)*.
- Thirunavukkarasu, S., Karthick, K., Aruna, S. K., Manikandan, R., & Safran, M. (2024). Optimized Fault Classification in Electric Vehicle Drive Motors Using Advanced Machine Learning and Data Transformation Techniques. *Processes*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/pr12122648>
- Yusupa, A., & Tarigan, V. (2024). *JIP (Jurnal Informatika Polinema) Perbandingan Algoritma Machine Learning Dalam Analisis Sentimen Mobil Listrik Di Indonesia Pada Media Sosial Twitter/X*.