

ANALISIS SENTIMEN MASYARAKAT TERHADAP KENDARAAN LISTRIK MENGGUNAKAN TEKNIK MACHINE LEARNING PADA SOSIAL MEDIA X

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi Sistem Informasi

Oleh:

GATHOT HANYOKRO KUSUMA

12050313348



UIN SUSKA RIAU
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS SENTIMEN MASYARAKAT TERHADAP
KENDARAAN LISTRIK MENGGUNAKAN TEKNIK
MACHINE LEARNING PADA SOSIAL MEDIA X**

TUGAS AKHIR

Oleh:

GATHOT HANYOKRO KUSUMA
12050313348

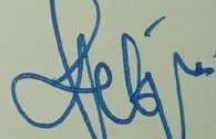
Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 16 Januari 2024

Pembimbing I



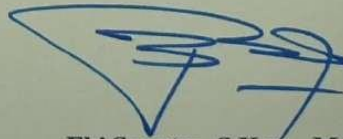
Inggih Permana, ST., M.Kom.
NIP. 198812102015031006

Pembimbing II



Febi Nur Salisah, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199002222023212038

Ketua Program Studi



Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198307162011011008

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS SENTIMEN MASYARAKAT TERHADAP KENDARAAN LISTRIK MENGGUNAKAN TEKNIK *MACHINE LEARNING* PADA SOSIAL MEDIA X

TUGAS AKHIR

Oleh:

GATHOT HANYOKRO KUSUMA

12050313348

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 09 Januari 2024

Pekanbaru, 09 Januari 2024

Mengesahkan,

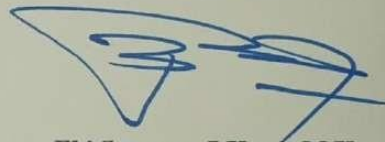
Dekan



Dr. Hartono, M.Pd.

NIP. 196403011992031003

Ketua Program Studi



A blue ink signature of Eki Saputra.

Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198307162011011008

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Arif Marsal, Lc., MA.

Sekretaris 1 : Inggih Permana, ST., M.Kom.

Sekretaris 2 : Febi Nur Salisah, S.Kom., M.Kom.

Anggota 1 : M. Afdal, ST., M.Kom.

Anggota 2 : Muhammad Jazman, S.Kom., M.InfoSys.



Four blue ink signatures of the exam board members, corresponding to the list provided.



LEMBAR PERNYATAAN

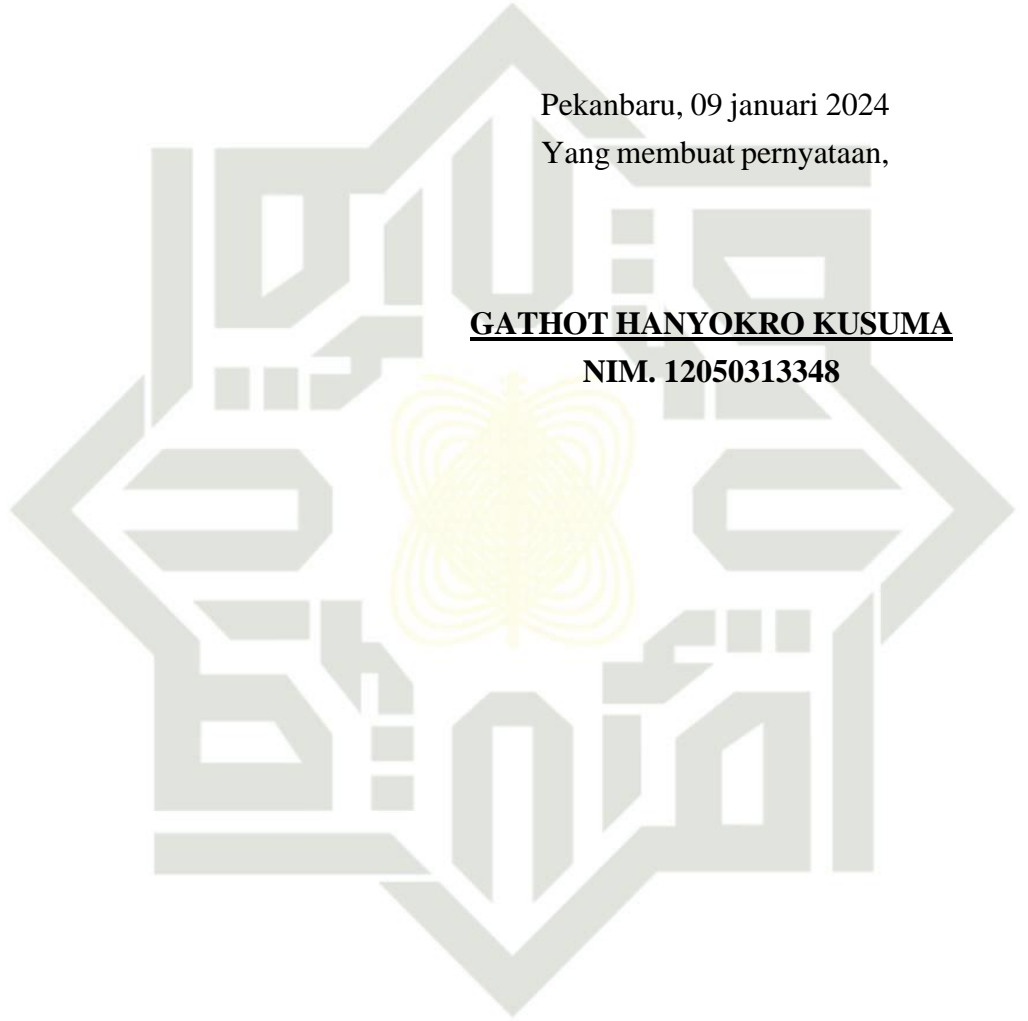
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis terdapat dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 09 januari 2024

Yang membuat pernyataan,

GATHOT HANYOKRO KUSUMA

NIM. 12050313348



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, bersyukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu yang berjudul "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Kendaraan Listrik Menggunakan Teknik Machine Learning Pada Sosial Media X". Shalawat dan salam tidak lupa pula diucapkan kepada Rasulullah Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam* dengan mengucapkan *Allahumma Sholli 'Ala Sayyidina Muhammad Wa 'Ala Ali Sayyidina Muhammad*. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada penulisan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa pihak yang sudah berkontribusi dan mendukung peneliti baik berupa materi, moril, dan motivasi. Oleh karena itu, peneliti ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag, sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.pd., sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom., sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Ibu Siti Monalisa, ST., M.Kom, sebagai Sekretaris Program Studi Sistem Informasi.
5. Bapak T. Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom, sebagai Kepala Laboratorium Program Studi Sistem Informasi.
6. Bapak Inggih Permana, ST., M.Kom, sebagai sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan membimbing peneliti hingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Febi Nur Salisah, S.Kom., M.Kom, sebagai sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan membimbing peneliti hingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Bapak M. Afdal, ST, M.Kom., sebagai Penguji I yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, masukan, serta motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, juga dalam perkuliahan dan kehidupan sehari-hari. Motivasi yang diberikan akan selalu peneliti ingat dan dijadikan sebagai pelajaran hidup.
9. Bapak Muhammad Jazman, S.Kom, M.InfoSys., sebagai Penguji II yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, masukan, serta motivasi dalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



penyelesaian Tugas Akhir ini, juga dalam perkuliahan dan kehidupan sehari-hari. Motivasi yang diberikan akan selalu peneliti ingat dan dijadikan sebagai pelajaran hidup.

10. Bapak Arif Marsal, Lc., M.A., sebagai Ketua Sidang Peneliti yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, masukan, serta motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, juga dalam perkuliahan dan kehidupan sehari-hari. Motivasi yang diberikan akan selalu peneliti ingat dan dijadikan sebagai pelajaran hidup.
11. Ibu Dr. Rice Novita, S.Kom., M.Kom, sebagai sebagai Dosen Pembimbing Akademik peneliti yang telah memberikan arahan dan masukan selama perkuliahan mulai dari Semester 1 hingga Semester 7 ini.
12. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Sistem Informasi telah memberikan ilmunya kepada peneliti. Semoga ilmu yang diberikan dapat peneliti amalkan dan menjadi amal jariyah.
13. Seluruh Pegawai dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu dan mempermudah proses administrasi selama perkuliahan ini.
14. Kedua orang tua peneliti yaitu A. Winaryo dan Dra. Nurbaiti tercinta yang tanpa lelah selalu memberikan semangat, motivasi, support, serta doa terbaiknya dan selalu menjadi motivasi peneliti dalam menyelesaikan Strata 1 (S1) ini. Terima kasih atas segala keringat, jerih payah pengorbanan, dan kerja keras yang telah kalian berikan dengan penuh keikhlasan demi menuju kesuksesan anakmu ini. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu menjaga dan melindungi dimanapun kalian berada.
15. Kepada abang kandung peneliti yaitu Bagus Aria Nugraha yang telah menemani peneliti dalam melakukan penelitian serta memberikan motivasi dan semangat kepada peneliti.
16. Kepada teman teman peneliti yang namanya tidak dapat di sebutkan satu satu yang telah membantu dan memberi semangat kepada peneliti untuk penyelesaian Tugas Akhir ini
17. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan serta penyelesaian Tugas Akhir ini. Semoga segala doa dan dorongan yang telah diberikan selama ini menjadi amal kebajikan dan mendapat balasan setimpal dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* Peneliti menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini dan semoga laporan ini

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JUSIFO (JURNAL SISTEM INFORMASI)

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI, FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI,
UIN RADEN FATAH PALEMBANG

pISSN: 2460-092X, eISSN: 2623-1662
Kampus B Jakabaring, Jl. Pangeran Ratu, 5 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I,
30267, Kota Palembang - Sumatera Selatan, Indonesia.
Email: jusifo@radenfatah.ac.id
Akreditasi: SINTA 3 berdasarkan SK Nomor 79/E/KPT/2023



Palembang, 30 Desember 2023

gi Undang-undang
tip sebagian dan
milik UIN Suska Riau
State Library
University of Sultan Syarif Kasim Riau

2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Prof. Dr. Yuli
Gatot Hanyokro Kusuma, Inggih Permana, Febi Nur Salisah, M. Afdal, Muhammad

Terima kasih telah mengirimkan artikel ilmiah kepada Kami melalui Jurnal Sistem Informasi (JUSIFO), ISSN 2623-1662 (online), ISSN 2460-092X (printed).

Kami informasikan kepada Anda, bahwa artikel yang dikirimkan telah berhasil melewati seluruh tahapan *review* pada Jurnal Sistem Informasi (JUSIFO). Oleh karena itu, berdasarkan hal tersebut maka artikel yang Anda kirimkan dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan di Jurnal Kami pada:

Volume 9, Nomor 2, Desember 2023

Anda dapat mengakses artikel secara *online* di <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jusifo>.

Demikian surat ini Kami terbitkan, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Format Kami,
Editor in Chief

Catur Eri Gunawan, M.Cs.



J U S I F O

JURNAL SISTEM INFORMASI



Lampiran Surat :

Nomor : Nomor 25/2021

Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Gathot Hanyakro Kusuma

NIM : 17050313348

Tempat/ Tgl. Lahir : Pekanbaru 26 September 2002

Fakultas/Pascasarjana: Saing dan Teknologi

Prodi : Sistem Informasi

Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:

ANALISIS SENTIMEN MASYARAKAT TERHADAP KENDARAAN
LISTRIK MENGGUNAKAN TEKNIK MACHINE LEARNING PADA
SOSIAL MEDIA X

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan ~~Disertasi/Tesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*~~ dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu ~~Disertasi/Tesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*~~ saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan ~~Disertasi/Tesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*~~ saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 15 Januari 2024

.....g membuat pernyataan



Gathot Hanyakro Kusuma

NIM : 17050313348

**pilih salah satu sesuai jenis karya tulis*



Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Kendaraan Listrik Menggunakan Teknik Machine Learning Pada Sosial Media X

Gathor Hanyokro Kusuma*, Inggih Permana, Febi Nur Salisah, M.Afdal, Muhammad Jazman

Email: t2050313348@students.uin-suska.ac.id*

*Penulis korespondensi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau - Indonesia

Diterima: Tanggal Bulan Tahun* | Direvisi: Tanggal Bulan Tahun*

Disetujui: Tanggal Bulan Tahun* | Dipublikasi: Tanggal Bulan Tahun*

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

*Diisi oleh pengelola

ABSTRACT

Environmental problems and the depletion of petroleum fuels continue to increase because the number of vehicle users using petroleum fuels continues to increase in Indonesia. Electric vehicles can be an alternative solution in reducing current environmental problems, because electric vehicles have the advantage of not causing pollution and being environmentally friendly. Sentiment analysis was carried out to determine public responses both for and against electric vehicles. The aim of this research is to analyze sentiment among social media users X regarding electric vehicles using Machine Learning techniques. The stages of this research consist of data collection, data selection, data pre-processing, and classification using the Naïve Bayes Classifier (NBC), Support Vector Machine (SVM) and K-Nearest Neighbor (KNN) algorithms. Based on the simulation results, on the dataset that was balanced using ROS, the SVM performance obtained was accuracy = 71.9%, precision = 73.9%, recall = 73.3%; NBC performance is accuracy = 64.5 %, precision = 64.5%, recall = 64.8%; and KNN performance is accuracy = 61.3%, precision = 63.1%, recall = 62.7%. So it can be concluded that the SVM+ROS algorithm has the best performance.

Keywords: Sentiment Analysis, Machine Learning, Electric Vehicle

ABSTRAK

Masalah lingkungan dan menipisnya bahan bakar minyak bumi terus meningkat karena jumlah pengguna kendaraan dengan bahan bakar minyak bumi terus meningkat di Indonesia. Kendaraan listrik bisa menjadi salah satu solusi alternatif dalam mengurangi masalah lingkungan saat ini, karena kendaraan listrik memiliki keunggulan yaitu tidak menyebabkan polusi dan ramah lingkungan. Analisis sentimen dilakukan untuk mengetahui tanggapan masyarakat baik yang pro maupun kontra terhadap kendaraan listrik. Adapun tujuan penelitian ini melakukan analisis sentimen pada pengguna sosial media X mengenai kendaraan listrik menggunakan Teknik Machine Learning. Tahapan penelitian ini terdiri dari pengumpulan data, seleksi data, pra proses data, dan klasifikasi menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier (NBC), Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbor (KNN). Berdasarkan hasil simulasi, pada dataset yang di-balancing menggunakan ROS didapatkan performa SVM adalah akurasi = 71,9%, presisi = 73,9% recall = 73,3%; performa NBC adalah akurasi = 64.5 %, presisi = 64.5%, recall = 64.8%; dan performa KNN adalah akurasi = 61,3 %, presisi = 63,1% , recall = 62,7%. Sehingga dapat disimpulkan Algoritma SVM+ROS merupakan performa terbaik.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, Pembelajaran Mesin, Kendaraan Listrik

PENDAHULUAN

Saat ini jumlah transportasi di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun mulai dari sepeda motor, kendaraan mobil maupun kendaraan dengan menggunakan bahan bakar minyak bumi (BBM). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2018 sebesar 126,5 juta unit, tahun 2019 sebesar 133,6 juta unit, tahun 2020 sebesar 136 juta unit, tahun 2021 sebesar 141,9 juta unit dan tahun 2022 sebesar 152,2 juta unit (Sidik & Ansawarman, 2022). Di Indonesia hampir seluruh kendaraan menggunakan BBM, sehingga jumlah pengguna kendaraan yang meningkat juga menyebabkan stok BBM yang terus menipis dan juga menyebabkan terjadinya kenaikan harga BBM (Erfina & Lestari, 2022). Selain itu, kendaraan dengan menggunakan BBM menjadi penyumbang emisi atau pencemaran udara terbesar saat ini (Ghaniyyu & Husnita, 2021).

Kendaraan listrik bisa menjadi salah satu alternatif dalam mengurangi masalah lingkungan dan juga dapat mengatasi kelangkaan BBM (Adhan Efendi, 2020). Selain itu kelebihan kendaraan listrik memiliki sedikit komponen jika dibandingkan kendaraan pada umumnya, jadi perawatan kendaraan listrik lebih mudah (Youga Pratama et al., 2023). Dengan adanya beberapa kelebihan yang dimiliki kendaraan listrik diharapkan dapat menggantikan kendaraan yang menggunakan BBM (Alfarizi & Fitriani, 2023). Indonesia memiliki peluang yang besar dalam mewujudkan perubahan kendaraan konvensional menjadi kendaraan listrik karena pemerintah Indonesia sudah mendukung kebijakan terkait kendaraan listrik dan memiliki sumber daya yang melimpah (MUCHTARI et al., 2023).

Pemerintah menerbitkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Listrik Berbasis Baterai untuk Angkutan Jalan. Keberlakuan PP ini memicu perbincangan dan respons dari masyarakat melalui media sosial, terutama di platform seperti Twitter (sekarang bernama X), yang mencakup berbagai pendapat terkait kehadiran kendaraan listrik (Hariadi Fitrianto, 2023). Meskipun peraturan serta rencana pemerintah mengenai peralihan kendaraan listrik sudah terbit, kehadiran kendaraan listrik di lingkungan masyarakat masih menjadi pro dan kontra.

Analisis sentimen dapat memberikan informasi kepada konsumen tentang pengalaman orang lain dengan kendaraan listrik (Wang & Wang, 2020). Analisis sentimen bisa berguna membantu pemerintah memonitor persepsi masyarakat terhadap kendaraan listrik, baik dari segi keamanan, kenyamanan, maupun keberlanjutan, mengevaluasi respons masyarakat terhadap kebijakan publik yang berkaitan dengan kendaraan listrik, dan pemerintah dapat menggunakan informasi dari analisis sentimen untuk merencanakan pengembangan infrastruktur yang mendukung kendaraan listrik (Christidis & Focas, 2019).

Menurut (Bing LIU, 2015) analisis sentimen adalah proses mengolah data tekstual secara sistematis, mengekstrak, mengukur keadaan afektif dan informasi subjektif. Jadi Analisis sentimen adalah proses mengolah data tekstual untuk mendapatkan informasi (Indrayanto et al., 2023). Fungsi analisis sentimen untuk mengetahui opini, penilaian, pandangan atau perasaan dari masyarakat terhadap suatu produk, peristiwa atau jasa (Handayani & Zufria, 2023). Sentimen atau opini masyarakat dibagi menjadi 3 kelas, yaitu positif, negatif, dan netral.

Sosial media X merupakan sosial media dengan konsep microblogging yang memiliki tweet (postingan) lebih dari 500 juta tweet setiap harinya (Doddy Ircham Pambudi & Sulastri, 2023). Sosial media X memungkinkan penggunaannya untuk secara langsung dan cepat dalam berbagi opini dan pandangan terhadap berbagai produk maupun topik (Adittia Agustian et al., 2022). Di dalam sosial media X kita dapat melihat dan membuat tweet yang berisikan teks, gambar, maupun video mengenai topik-topik

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang ada (Mustofa & Novita, 2022). Penelitian ini menggunakan sosial media X karena postingan di sosial media ini bagus digunakan sebagai sumber data untuk pengambilan opini dan menemukan polaritas opini masyarakat (Sukmani & Yasah, 2021).

Penelitian ini menggunakan teknik machine learning (ML) untuk analisis sentimen. Algoritma-algoritma ML yang digunakan adalah Naïve Bayes Classifier (NBC), Support Vector Machine(SVM) dan K-Nearest Neighbor (KNN). Selain itu, penelitian ini menggunakan teknik balancing data agar mendapatkan performa model yang lebih baik (Dwi Fitriani et al., 2021). Algoritma balancing yang digunakan adalah Random Over Sampling (ROS) dan Random Under Sampling (RUS).

Beberapa penelitian terdahulu telah menggunakan NBC, SVM, atau KNN untuk analisis sentimen. Seperti, penelitian yang dilakukan oleh Nurmallasari (2023) tentang analisis menggunakan algoritma SVM, KNN, dan NBC, hasil penelitian tersebut menunjukkan SVM memiliki akurasi terbaik, akan tetapi perbedaan performanya tidak signifikan dengan NBC. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ernawati (2023), Noviana (2023), Saddam (2023), Rahayu (2022), dan Kusnia (2022) tentang analisis sentimen menggunakan algoritma NBC dan SVM. Pada penelitian Ernawati (2023) menunjukkan performa NBC lebih baik dari SVM, akan tetapi dengan perbedaan yang tidak signifikan. Sedangkan pada penelitian Noviana (2023), Saddam (2023), Rahayu (2022), dan Kusnia (2022), SVM memiliki performa lebih baik dari pada NBC, meskipun pada penelitian Kusnia (2022) perbedaan performa antara kedua algoritma tidak terlalu signifikan. Penelitian lainnya tentang analisis sentimen dilakukan oleh Pambudi (2023), Syafirudin (2023), dan Pramana (2023), penelitian-penelitian tersebut menggunakan algoritma NBC dan KNN. Pada penelitian Pambudi (2023) dan Pramana (2023), KNN memiliki performa terbaik, meskipun pada penelitian Pambudi (2023) perbedaan performa NBC dan KNN tidak terlalu besar. Sedangkan pada Syafirudin (2023), NBC memiliki performa yang jauh lebih baik dari KNN. Penelitian lainnya tentang analisis sentimen dilakukan oleh Ardiansyah (2023) menggunakan KNN dan SVM. Hasil penelitian tersebut menunjukkan SVM lebih baik dari KNN. Dari penelitian-penelitian yang sudah dilakukan terlihat tidak ada algoritma (NBC, SVM, atau KNN) yang selalu menjadi performa terbaik. Oleh sebab itu penelitian ini membandingkan ketiga algoritma tersebut untuk mendapatkan algoritma yang terbaik untuk dijadikan pemodelan klasifikasi sentimen masyarakat terhadap topik kendaraan listrik pada sosial media X.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan melakukan analisis sentimen masyarakat terhadap kendaraan listrik yang ada di Indonesia terutama pada sosial media X. Pada Penelitian ini membandingkan tiga algoritma yaitu KNN, NBC, dan SVM. Dari setiap algoritma yang digunakan akan di hitung performa akurasi, presisi, dan recall.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari 4 tahap yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Metode Penelitian

Pengumpulan Data

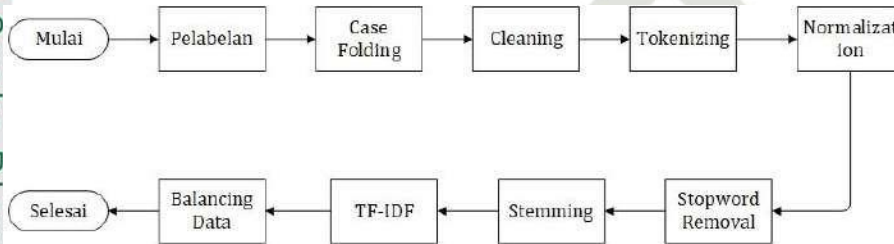
Pada penelitian ini pengumpulan data menggunakan teknik crawling data. Teknik ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python. Library python yang digunakan adalah Tweet Harvesting, Node.js dan Pandas. Keyword yang digunakan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Seleksi Data

Tahap seleksi data adalah tahap penghapusan tweet yang tidak ada hubungannya dengan penelitian ini. Contohnya adalah tweet yang tidak mengandung opini mengenai kendaraan listrik. Selain itu, semua tweet yang tidak menggunakan Bahasa Indonesia akan dihapus.

Pra Proses Data



Gambar 2 Tahapan Pra Proses Data

Tahapan pra proses ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python, terdapat beberapa proses pra proses yaitu: Pelabelan, yaitu proses memberi label tweet positif, negatif maupun netral. Pelabelan data dilakukan oleh 1 orang annotator yang berlatar belakang pendidikan di bidang Bahasa Indonesia; Case folding, yaitu proses merubah huruf pada semua tweet menjadi huruf kecil; Cleaning, yaitu proses menghapus karakter “at” (@), hashtag (#), emoticon, angka, dan tanda baca lainnya; Tokenizing, yaitu proses memisahkan tweet menjadi kata per kata berdasarkan karakter spasi ; Normalization, yaitu proses merubah setiap kata singkatan atau kata tidak formal menjadi bahasa baku sesuai bahasa indonesia; Stopword removal, yaitu proses menghilangkan kata-kata umum yang dianggap tidak penting. contohnya adalah kata penghubung, kata ganti, dan kata depan; Stemming yaitu proses mengubah kata berimbuhan menjadi kata dasar; TF-IDF, yaitu proses pembobotan atau pemberian nilai pada setiap kata yang ada dengan memakai Term Frequency dan Inverse Document Frequency; Balancing data, yaitu proses untuk memberikan prioritas yang sama untuk setiap kelas yang ada. Data balancing pada penelitian ini menggunakan metode ROS dan RUS. ROS merupakan proses menambahkan data pada kelas minoritas untuk dapat mendekati kelas mayoritas (Aryanti et al., 2023). Sedangkan RUS adalah kebalikannya RUS bekerja dengan cara mengurangi jumlah data pada kelas mayoritas (Rezki Purnajaya & Hanggara, 2021).

Pemodelan dan Evaluasi

Pemodelan dilakukan menggunakan algoritma NBC, KNN dan SVM. Tool yang digunakan adalah Google Colabs dengan menggunakan Bahasa Pemrograman Python. Parameter-parameter yang digunakan untuk setiap algoritma dapat dilihat pada Tabel 1. Metode tuning parameter yang digunakan adalah Grid Search. Metode evaluasi yang digunakan adalah K-Fold Cross Validation (k = 10). Performa model yang dihasilkan dilihat dari confusion matrix, akurasi (Persamaan (1)), presisi pada (Persamaan (2)), dan recall (Persamaan (3)). Setelah itu dilakukan perbandingan performa model klasifikasi sentimen yang dihasilkan.

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \quad (1)$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$Presisi = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \quad (2)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \quad (3)$$

Tabel 1. Parameter-Parameter yang digunakan

NO	Algoritma	Parameter	
1	KNN	K	2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10
2	NBC	-	-
3	SVM	Kernel	Linear
		Kernel	Polynomial
		Gamma	Auto
		Cost (C)	1.00; 2.00; 3.00
		Degree (D)	1.00; 2.00; 3.00
		Kernel	Radial Basis Function (RBF)
		Gamma	Auto
		Kernel	Sigmoid
		Gamma	Scale
		Cost (C)	1.00; 2.00; 3.00

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengumpulan, Seleksi, dan Pra Proses Data

Berdasarkan pengambilan data tweet dari sosial media X data periode januari 2023 sampai juli 2023, didapatkan sebanyak 2.341 tweet. Setelah dilakukan seleksi data didapat data sebanyak 1.527 tweet. Library python yang di gunakan dapat dilihat pada gambar 3. Hasil pra proses data dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel TF-IDF dapat dilihat pada Tabel 3. Pada Tabel 3 tersebut terdapat 3.452 kata. Statistik data setelah dilakukan balancing dapat dilihat pada Tabel 4.

```

[] | pip install pandas

# Install Node.js (because tweet-harvest built using Node.js)
!sudo apt-get uourceupdate
!sudo apt-get install -y ca-certificates curl gnupg
!sudo mkdir -p /etc/apt/keyrings
!curl -fsSL https://deb.nodesource.com/gpgkey/nodesource-repo.gpg.key | sudo gpg --dearmor -o /etc/apt/keyrings/nodesource.gpg

!NODE_MAJOR=20 && echo "deb [signed-by=/etc/apt/keyrings/nodesource.gpg] https://deb.nodesource.com/node_${NODE_MAJOR}.x nodistro main" | sudo te

!sudo apt-get update
!sudo apt-get install nodejs -y

!node -v

Show hidden output

# Crawl Data
filename = 'apr2.csv'
search_keyword = 'kendaraan listrik until:2023-04-25 since:2023-04-01'
limit = 1000
    
```

Gambar 3. Library Python Pengumpulan Data

Tabel 2. Hasil pra proses data

No	Tweet	Sentimen	Hasil Pra Proses
----	-------	----------	------------------

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	Beberapa program menteri BUMN @erickthohir seperti : Mendorong produksi minyak goreng merah, menurunkan harga BBM, program solar subsidi untuk nelayan, mengupayakan subsidi BBM tepat sasaran, mendorong energi baru terbarukan, serta penggunaan kendaraan listrik. Bangkit Bersama ET https://t.co/MvIrAR9iC5a	positif	[program, menteri, badan, usaha, milik, negara, dorong, produksi, minyak, goreng, merah, turun, harga, bahan, bakar, minyak, program, solar, bantu, nelayan, upaya, bantu, bahan, bakar, minyak, sasar, dorong, energi, baru, guna]
2	@fotodakwah Nabi jg ga main Hp, ga pakai penerangan listrik, ga pakai kendaraan bermotor Lu bid'ah	negatif	[nabi, gak, main, handphone, gak, pakai, terang, listrik, gak, pakai, kendara, motor, bidah]
3	Kemarin kedua tempat tsb digunakan u/ argumen: 1) kondisi transport bagus pun mobil tetap dipakai, 2) transisi kendaraan listrik tetap dijalankan, 3) realistiknya kendaraan pribadi akan tetap ada. Agar jelas, yang dimaksud di sini mobil listrik pribadi. /2	positif	[kemarin, argumen, kondisi, transport, bagus, mobil, pakai, transisi, jalan, wujud, kendara, pribadi, mobil, listrik, pribadi]
...
1527	Mendadak mikir: "Gimana ya nasibku yang ga bisa naik sepeda ini kalau ada invasi alien yang membuat semua kendaraan bermotor dan listrik mati?"	negatif	[dadak, mikir, iya, nasib, gak, sepeda, invasi, alien, kendara, motor, listrik, mati]

Tabel 3. Hasil TF-IDF

NO	1	2	3	4	5	...	3452
	bahan	kendara	listrik	motor	solar	...	zaman
1	0.227	0	0	0	0.221	...	0
2	0	0.102	0.093	0.142	0	...	0
...	0	0	0	0	0	...	0
1527	0	0.119	109	0.166	0	...	0

Tabel 4. Statistik Data

Label	Jumlah		
	Tanpa Balancing	ROS	RUS
Negatif	629	629	423
Netral	423	629	423
Positif	475	629	423
Total	1527	1887	1269

Hasil Permodelan dan Evaluasi

Setelah data melewati hasil praproses kemudian data diolah dengan menggunakan algoritma KNN, NBC, dan SVM untuk mengukur performa algoritma yang bekerja pada

penelitian kali ini. Dengan menggunakan Grid Search sebagai metode tuning parameter yang digunakan. Hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 5.

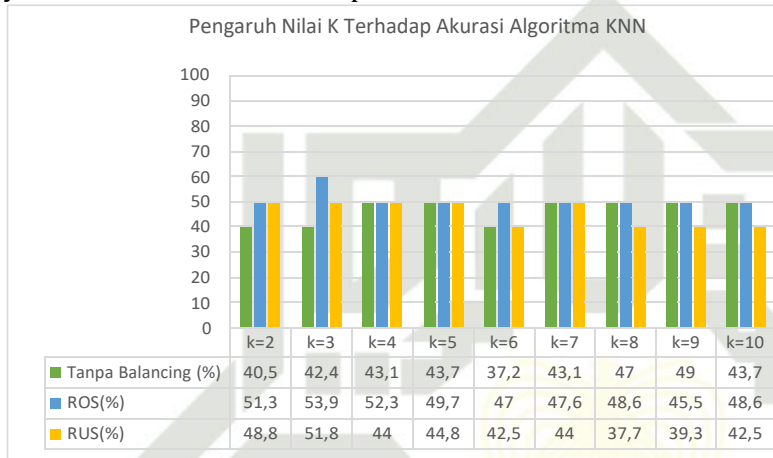
Tabel 5. Hasil Percobaan

Algoritma	Parameter	Perfoma (%)								
		Tanpa Balancing			ROS			RUS		
		Acc	Pre	recall	Acc	Pre	recall	Acc	Pre	Recall
KNN	K=2	40.5	38.8	37.9	51.3	53.3	51.2	48.8	52.9	48.6
	K=3	42.4	41	41.4	53.9	54	53.9	51.8	51.8	51.6
	K=4	43.1	43.2	42.2	52.3	52.5	52.4	44	44.7	44.7
	K=5	43.7	43.6	43.3	49.7	49.7	49.8	44.8	46.7	45.3
	K=6	37.2	36.6	36.9	47	47	47.1	42.5	43.8	42.9
	K=7	43.1	43.1	43.1	47.6	47.6	47.7	44	46.7	44.7
	K=8	47	46.1	45.8	48.6	48.5	48.8	37.7	38.6	37.9
	K=9	49	47.9	47.9	45.5	45.4	45.5	39.3	40.9	39.7
	K=10	43.7	43.2	43.3	48.6	48.5	48.7	42.5	43	42.8
NBC	-	52.9	52.1	49.2	60.3	61.3	60.3	55.1	54.6	54.5
SVM	Kernel ; Linear	57.5	55.8	54.7	62.9	62.9	62.5	55.1	55.2	55.2
	Kernel ; Polynomial									
	C=1,D=1	57.5	55.8	54.7	62.9	62.9	62.5	55.1	55.2	55.2
	C=1,D=2	51.6	51.3	46.6	66.1	71.6	65.7	58.2	58.3	57.9
	C=1,D=3	53.5	61.8	47.9	67.1	76.5	66.7	55.1	55.1	53.8
	C=2,D=1	56.8	55.3	55.3	64.4	64	63.9	51.1	51.4	51.5
	C=2,D=2	54.9	53.9	50.8	66.1	69.3	65.9	58.2	58.3	58.1
	C=2,D=3	53.5	56.3	48.4	68.7	77.9	68.4	55.1	54.6	54.3
	C=3,D=1	57.5	56.3	56.3	63.4	64	63.4	50.3	50.8	50.6
	C=3,D=2	56.2	55.4	52.4	67.1	70.7	66.9	59	59	58.9
	C=3,D=3	52.9	55.4	47.9	68.7	77.9	68.4	55.1	54.6	54.3
	Kernel s RBF	41.8	13.9	33.3	31.2	10	33	29.9	9.9	33.3
	Kernel Sigmoid:									

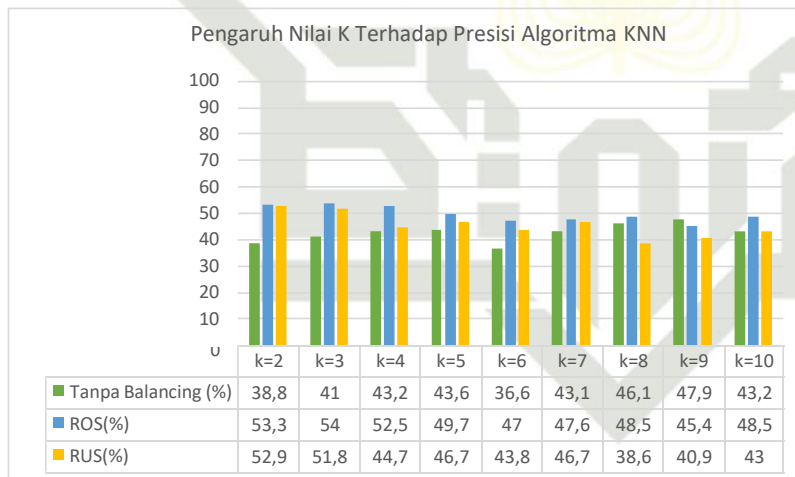
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(c) = 1	54.3	54.6	54.5	54.3	54.6	54.5	54.3	54.6	54.5
(c) = 2	48.8	48.9	48.9	48.8	48.9	48.9	48.8	48.9	48.9
(c) = 3	45.6	45.7	45.7	45.6	45.7	45.7	45.6	45.7	45.7

Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6 adalah pengaruh nilai K pada Algoritma KNN terhadap performa klasifikasi sentimen masyarakat terhadap kendaraan listrik. Pada gambar-gambar tersebut terlihat performa terbaik terjadi ketika nilai K = 3. Performa terbaik terjadi pada data yang di balancing dengan ROS. Akan tetapi performa terbaik tersebut hanya memiliki akurasi = 53%, presisi = 54%, dan recall = 53,95%.



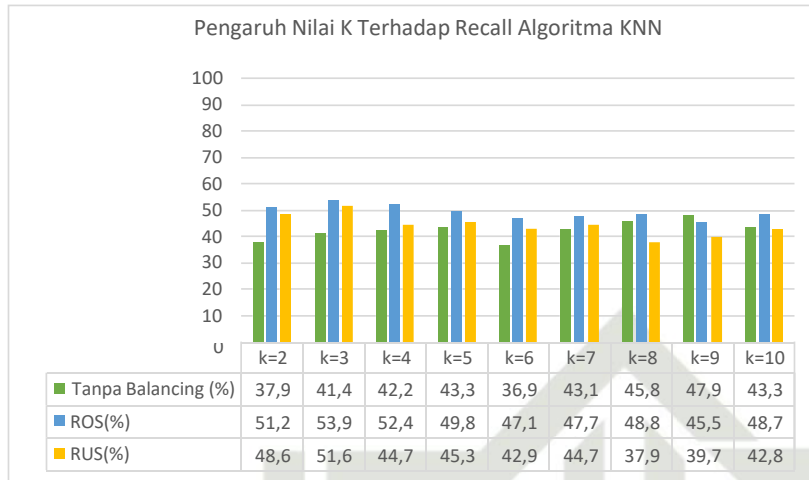
Gambar 4. Pengaruh Nilai K Terhadap Akurasi Algoritma KNN



Gambar 5. Pengaruh Nilai K Terhadap presisi Algoritma KNN

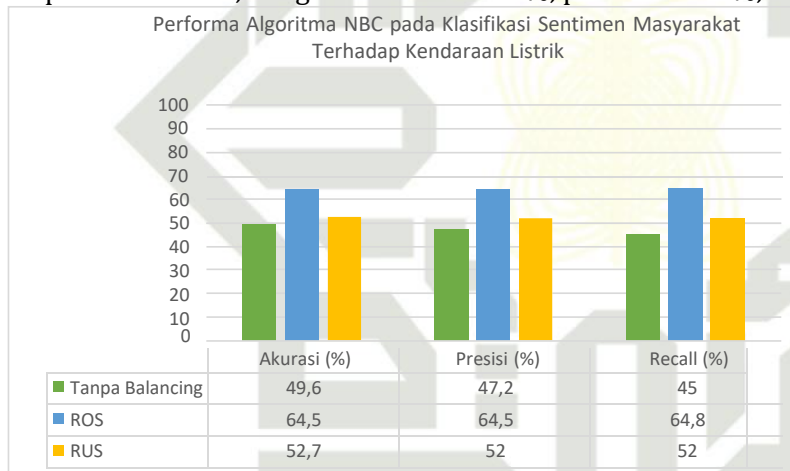
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 6. Pengaruh Nilai K Terhadap Recall Algoritma KNN

Gambar 7 adalah perbandingan performa klasifikasi sentimen masyarakat terhadap kendaraan listrik menggunakan Algoritma NBC. Pada gambar tersebut terlihat performa terbaik terjadi pada NBC+ROS; dengan akurasi = 64.5%, presisi = 64.5%, dan 64.8%.

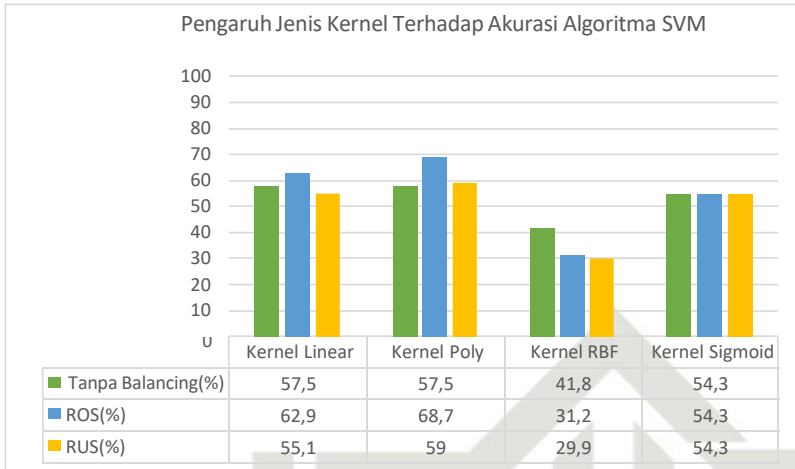


Gambar 7. Performa Algoritma NBC

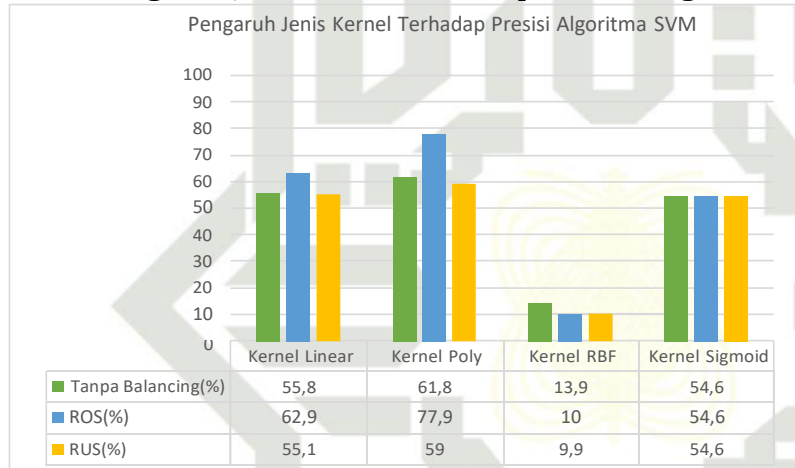
Gambar 8, Gambar 9, dan Gambar 10 adalah pengaruh jenis kernel dan teknik balancing data pada Algoritma SVM terhadap performa klasifikasi sentimen masyarakat terhadap kendaraan listrik. Pada gambar-gambar tersebut terlihat performa terbaik terjadi ketika SVM menggunakan kernel polynomial (cost = 2.0; degree = 3.0), dan teknik balancing data adalah ROS. Performa terbaik tersebut memiliki akurasi = 68.7%, presisi = 77.9%, dan recall = 68,4%.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

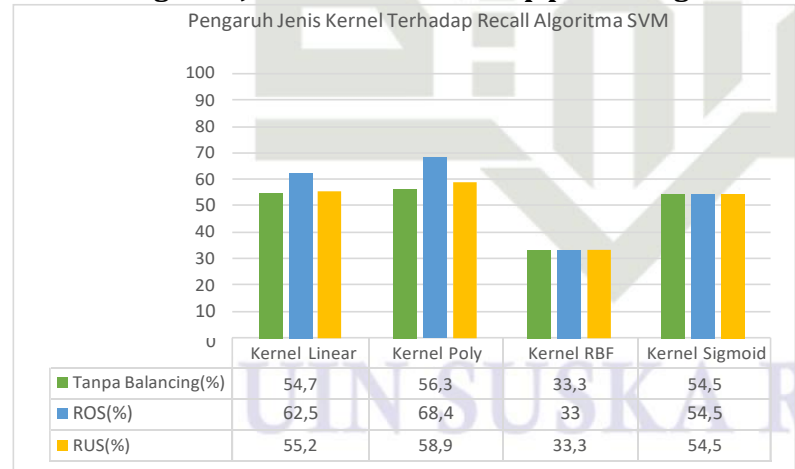
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 8. Pengaruh Jenis Kernel Terhadap Akurasi Algoritma SVM

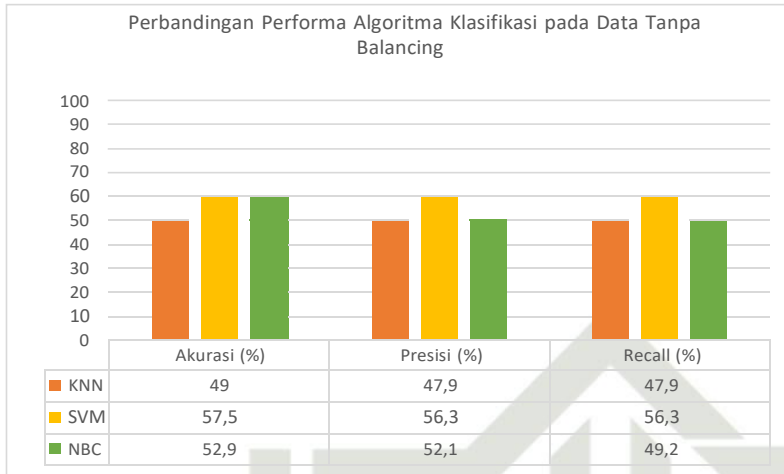


Gambar 9. Pengaruh Jenis Kernel Terhadap presisi Algoritma SVM

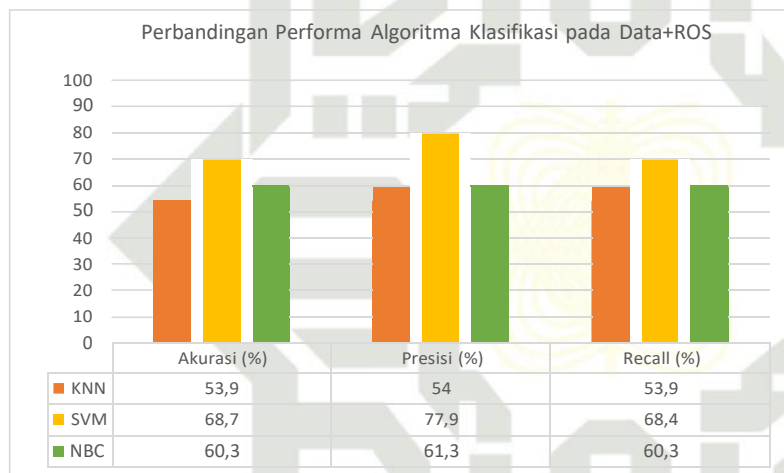


Gambar 10. Pengaruh Jenis Kernel Terhadap Recall Algoritma SVM

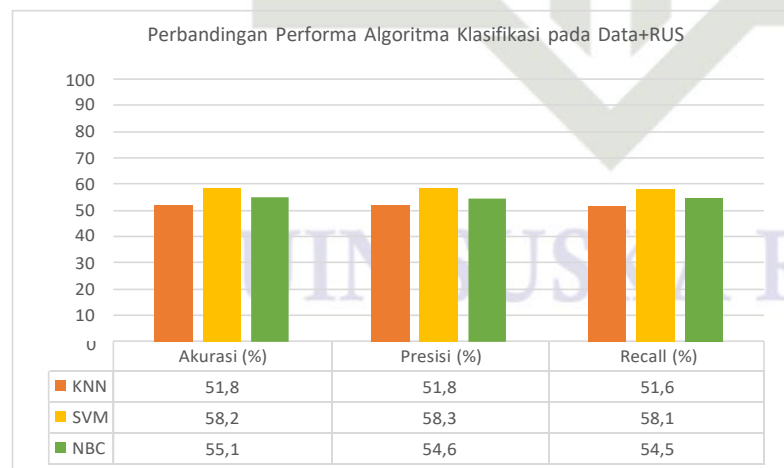
Gambar 11, Gambar 12, dan Gambar 13 adalah perbandingan performa klasifikasi algoritma KNN, SVM, dan ROS. Pada gambar-gambar tersebut terlihat SVM selalu menjadi algoritma dengan performa terbaik. Pada gambar-gambar tersebut juga terlihat SVM memiliki performa terbaik ketika data di-balancing menggunakan ROS dengan akurasi = 68.7%, presisi = 77.9%, dan recall = 68.4%.



Gambar 11. Perbandingan Performa Algoritma Klasifikasi pada Data Tanpa Balancing



Gambar 12. Perbandingan Performa Algoritma Klasifikasi pada Data+ROS



Gambar 13. Perbandingan Performa Algoritma Klasifikasi pada Data+RUS

1. Diarung mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 Himpunan Cipta Milik UIN Suska Riau
 Sage Islamic Journal of Science and Technology of Suska Riau
 Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 6 adalah confusion matrix dari hasil pemodelan dengan algoritma SVM Kernel polynomial dengan C=2,D=3. Pada confusion matrix tersebut menghasilkan performa terbaik dari ke 3 algoritma yang di gunakan

Tabel 6 Confusion Matrix SVM Polynomial

		Aktual		
		Negatif	Netral	Positif
Prediksi	Negatif	63	1	1
	Netral	22	34	3
	Positif	29	3	33

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan dengan menggunakan algoritma SVM dengan kernel polynomial dengan ROS menghasilkan performa terbaik. Berdasarkan confusion matrix yang didapatkan dengan jumlah data sebanyak 189 data dengan 63 negatif, 34 data netral, dan 33 positif. Kemudian menghasilkan akurasi sebesar 68,7%, presisi 77,9%, dan recall 68,4%.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terkait sentimen analisis sentimen masyarakat terhadap kendaraan listrik menggunakan Machine Learning pada sosial media X, didapatkan performa tertinggi dengan menggunakan ROS. Terdapat sebanyak 629 tweet negative dan 475 tweet positif. Hal ini menunjukkan masyarakat indonesia beranggapan negatif terkait adanya kendaraan Listrik.

Hasil pengujian Tanpa Balancing di dapatkan SVM dengan akurasi 57.5%, presisi 56.3%, recall 56.3%. Algoritma NBC dengan akurasi 52.9%, presisi 52.1%, recall 49.2%. Algoritma KNN dengan akurasi 49%, presisi 47.9%, recall 47.9%. Kemudian penanganan data tidak seimbang di dapatkan dengan ROS mendapatkan performa terbaik. Algoritma SVM dengan akurasi tertinggi sebesar 68,7%%, presisi 77,9% dan recall 68,4%. Sedangkan Algoritma NBC dengan hasil akurasi 64,5%, presisi 64,5 % dan recall 64,8%.

Algoritma KNN dengan hasil akurasi 53,9%, presisi 54% dan recall 53,9%

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan algoritma SVM baik tanpa balancing maupun menggunakan balancing memiliki kinerja yang lebih baik dari pada KNN dan NBC dapat dilihat dari nilai akurasi, presisi, dan recallnya.

DAFTAR RUJUKAN

Adhan Efendi. (2020). RANCANG BANGUN MOBIL LISTRIK SULA POLITEKNIK NEGERI SUBANG. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1).

Adittia Agustian, Tukino, & Fitria Nurapriani. (2022). PENERAPAN ANALISIS SENTIMEN DAN NAIVE BAYES TERHADAP OPINI PENGGUNAAN KENDARAAN LISTRIK DI TWITTER. *Jurnal TIKA Fakultas Ilmu Komputer Universitas Almuslim*, 7(3), 243–249.

Alfarizi, S., & Fitriani, E. (2023). Analisis Sentimen Kendaraan Listrik Menggunakan Algoritma Naive Bayes dengan Seleksi Fitur Information Gain dan Particle Swarm Optimization. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 9(1), 19–27. <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ijse>

Aryani, R., Misriati, T., & Hidayat, R. (2023). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Klasifikasi Risiko Kesehatan Ibu Hamil Menggunakan Random Oversampling Untuk Mengatasi Ketidakseimbangan Data. *Media Online*, 3(5), 409–416. <https://djournals.com/klik>

Bing Liu. (2015). *Sentiment Analysis: Mining Opinions, Sentiments, and Emotions*. .

- Christidis, P., & Focas, C. (2019). Factors affecting the uptake of hybrid and electric vehicles in the European union. In *Energies* (Vol. 12, Issue 18). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/en12183414>
- Doddy Ircham Pambudi, & Sulastri. (2023). Perbandingan Naïve Bayes dan KNN Dalam Klasifikasi Tweet BBM Subsidi. *JURNAL ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER*, 16(1), 35–44. <https://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/article/view/961>
- Erfina, & Lestari. (2022). Analisis Sentimen terhadap Kendaraan Listrik menggunakan Algoritma Naïve Bayes Sentiment Analysis of Electric Vehicles using the Naïve Bayes Algorithm. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 12(1), 178–185. <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- Ghaniyyu, & Husnita. (2021). Upaya Pengendalian Perubahan Iklim Melalui Pembatasan Kendaraan Berbahan Bakar Minyak Di Indonesia Berdasarkan Paris Agreement. *Morality: Jurnal Ilmu Hukum*, 7(1).
- Handayani, A., & Zufria, I. (2023). Analisis Sentimen Terhadap Bakal Capres RI 2024 di Twitter Menggunakan Algoritma SVM. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 5(1), 53–63. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i1.4379>
- Hariadi Fitrianto. (2023). ANALISIS PENGGUNAAN KENDARAAN LISTRIK SEBAGAI UPAYA PENURUNAN EMISI LINGKUNGAN CASE STUDY KENDARAAN LISTRIK DI PROVINSI SUMATERA UTARA. *CAKRAWALA – Repositori IMWI*, 6(2).
- Indrayanto, C. G., Ratnawati, D. E., & Rahayudi, B. (2023). Analisis Sentimen Data Ulasan Pengguna Aplikasi MyPertamina di Indonesia pada Google Play Store menggunakan Metode Random Forest. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(3), 1131–1139. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- MUCHTARI, PUTRA, & BANDRI. (2023). ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN ARUS TERHADAP WAKTU DAN TEMPERATUR PENGISIAN BATERAI KENDARAAN LISTRIK. *Ensiklopedia Of Journal*, 5, 1–5.
- Mustofa, A., & Novita, R. (2022). Klasifikasi Sentimen Masyarakat Terhadap Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Menggunakan Text Mining Pada Twitter. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(1). <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1628>
- Rezki Purnajaya, A., & Hanggara, D. (2021). Perbandingan Performa Teknik Sampling Data untuk Klasifikasi Pasien Terinfeksi Covid-19 Menggunakan Rontgen Dada. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 5(1), 2548–6861. <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- Sidik, & Ansawarman. (2022). Prediksi Jumlah Kendaraan Bermotor Menggunakan Machine Learning. *Formosa Journal of Multidisciplinary Research (FJMR)*, 1(3), 559–568. <https://doi.org/10.55927>
- Sukmani, & Yasah. (2021). ANALISIS POSTINGAN DI TWITTER MENGENAI VAKSINASI COVID-19: PERILAKU SOSIAL TERHADAP VAKSINASI COVID19 GUNA PENCEGAHAN PENULARAN COVID-19. *Jurnal Hukum, Humaniora, Masyarakat Dan Budaya*, 1.
- Wang H., & Wang, Y. (2020). A Review of Online Product Reviews. *Journal of Service Science and Management*, 13(01), 88–96. <https://doi.org/10.4236/jssm.2020.131006>
- Youga Pratama, Danang Triantoro Murdiansyah, & Kemas Muslim Lhaksmana. (2023). Analisis Sentimen Kendaraan Listrik Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Logistic Regression dan Principal Component Analysis. *JURNAL MEDIA INFORMATIKABUDIDARMA*, 7(1), 529–535. <https://doi.org/10.30865/mib.v7i1.5575>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN A

BUKTI ACCEPTED

JUSIFO (JURNAL SISTEM INFORMASI)

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI, FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI,
UIN RADEN FATAH PALEMBANG

pISSN: 2460-092X, eISSN: 2623-1662
Kampus B Jakabaring, Jl. Pangeran Ratu, 5 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I,
30267, Kota Palembang - Sumatera Selatan, Indonesia.
Email: jusifo@radenfatah.ac.id
Akreditasi: SINTA 3 berdasarkan SK Nomor 79/E/KPT/2023



Palembang, 30 Desember 2023

Kepada Yth.

Gathot Hanyokro Kusuma, Inggih Permana, Febi Nur Salisah, M. Afdal, Muhammad Jazman

di

Tempat

Terima kasih telah mengirimkan artikel ilmiah kepada Kami melalui Jurnal Sistem Informasi (JUSIFO), ISSN 2623-1662 (*online*), ISSN 2460-092X (*printed*).

Kami informasikan kepada Anda, bahwa artikel yang dikirimkan telah berhasil melewati seluruh tahapan *review* pada Jurnal Sistem Informasi (JUSIFO). Oleh karena itu, berdasarkan hal tersebut maka artikel yang Anda kirimkan dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan di jurnal Kami pada:

Volume 9, Nomor 2, Desember 2023

Anda dapat mengakses artikel secara *online* di <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jusifo>.

Demikian surat ini Kami terbitkan, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Hormat Kami,
Editor in Chief


Catur Eri Gunawan, M.Cs.
NIP. 198605032019031009



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN B

HASIL WAWANCARA

LAMPIRAN TRANSKIP WAWANCARA

Hari/Tanggal : Rabu, 27 Desember 2023
 Waktu : 13.30
 Lokasi : Jl. Datuk Setia Maharaja No.04, Simpang Tiga, Kec. Bukit Raya,
 Narasumber : Kamarawati Rasminandi, S.Si
 Jabatan : Fungsional Pengendali Lapak Lingkungan

1. Apa saja masalah lingkungan yang di awasi oleh dinas lingkungan hidup dan kebersihan?
 Jawab : Ketaatan terhadap Peraturan perundang undangan di bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (dokumen lingkungan, Air, Udara, Bahan berbahaya dan beracun (B3) dan Limbah Bahan berbahaya dan beracun (LB3), Ketaatan terhadap Izin lingkungan
2. Bagian apa saja yang terdapat pada dinas lingkungan hidup dan kebersihan?
 Jawab : bidang pengolahan sampah, bidang pengendalian pencemaran lingkungan dan pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun, bidang pertamanan, bidang penataan lingkungan
3. Seperti apakah bentuk pengawasan dinas lingkungan hidup dan kebersihan pekanbaru?
 Jawab : secara umum, pengawasan oleh dinas lingkungan hidup bertujuan untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan, melindungi sumber daya alam, dan menjaga keseimbangan lingkungan. Contohnya pengambilan sampel air, udara, atau tanah untuk analisis laboratorium adalah cara untuk mengidentifikasi tingkat polusi atau dampak lingkungan lainnya. Dinas lingkungan hidup biasanya bertanggung jawab atas pemberian perizinan dan izin untuk kegiatan yang berpotensi memiliki dampak lingkungan. Dinas lingkungan hidup dapat terlibat dalam penegakan hukum terhadap pelanggaran lingkungan, seperti pencemaran udara atau air yang melanggar ketentuan hukum.
4. Apa saja usaha untuk membangun dan menjaga keseimbangan lingkungan hidup pada daratan-udara
 Jawab : beberapa cara membangun dan menjaga lingkungan seperti penambahan ruang terbuka hijau, pengelolaan sampah 3R, pengangkutan sampah, dukung inisiatif untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan adaptasi terhadap dampak perubahan iklim di daratan dan udara, Lindungi dan memelihara kualitas air dengan membatasi limbah industri dan pertanian yang masuk ke sungai dan danau, tingkatkan kesadaran masyarakat melalui program pendidikan lingkungan untuk mengajarkan praktik-praktik berkelanjutan dan pentingnya pelestarian lingkungan, selenggarakan upaya restorasi untuk memulihkan habitat yang telah rusak.
5. Apa masalah yang sering dihadapi dalam upaya menjaga lingkungan hidup?
 Jawab : Masyarakat buang sampah sembarangan, masyarakat membakar sampah, pembuangan limbah, emisi kendaraan bermotor, penebangan hutan secara liar, penggunaan bahan kimia yg berlebihan, tanaman hias yang bersifat invasif dapat merusak ekosistem lokal dengan menggantikan tanaman asli

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Menurut Saudara, bagaimanakah cara meningkatkan kesadaran masyarakat untuk menjaga keseimbangan lingkungan
 Jawab : Salah satu cara yang efektif adalah melibatkan pendidikan lingkungan sejak dini, baik di lingkungan sekolah maupun dalam kehidupan sehari-hari. Program edukasi yang menyeluruh dapat menyampaikan informasi tentang pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan, dampak tindakan manusia terhadap ekosistem, dan cara-cara untuk berkontribusi pada keberlanjutan.
7. Apakah dinas lingkungan hidup memiliki SOP dalam melakukan pengawasan
 Jawab : Punya, SOP pengawasan oleh DLHK dapat mencakup beberapa aspek, yaitu : Pemantauan Kualitas Lingkungan yaitu Langkah-langkah yang harus diambil untuk melakukan pemantauan kualitas udara, air, dan tanah, serta prosedur analisis hasil pengukuran; Inspeksi dan Audit Lapangan; Penanganan Pelanggaran Lingkungan; Langkah-langkah yang harus diambil jika terjadi pelanggaran terhadap peraturan lingkungan; Pelaporan dan Dokumentasi;
8. Bagaimana menurut anda efek kendaraan bahan bakar minyak terhadap lingkungan
 Jawab : Penggunaan kendaraan bermotor dengan bahan bakar minyak (BBM) memberikan dampak serius pada lingkungan dan menyebabkan terjadinya kelangkaan stok bahan bakar minyak yang menyebabkan naiknya harga bbm . kendaraan tersebut menghasilkan emisi gas rumah kaca seperti karbon dioksida, metana, dan nitrogen oksida, yang secara signifikan berkontribusi pada perubahan iklim dan pemanasan global. Selain itu, emisi pencemar udara seperti karbon monoksida, hidrokarbon, dan partikel debu halus dapat menyebabkan pencemaran udara yang berdampak buruk pada kesehatan manusia dan ekosistem. Selain dampak langsung pada lingkungan, kendaraan bermotor juga berkontribusi pada kerusakan ekosistem melalui perubahan pola lalu lintas dan infrastruktur jalan yang dapat merusak habitat alam serta menyebabkan fragmentasi habitat. Ketergantungan pada sumber daya fosil untuk memproduksi BBM juga membawa konsekuensi serius terhadap lingkungan dan menyebabkan ketidakseimbangan ekologi. Oleh karena itu, peningkatan upaya untuk mengurangi ketergantungan pada kendaraan bermotor dengan BBM dan beralih ke solusi transportasi yang lebih berkelanjutan menjadi sangat penting dalam rangka menjaga dan melestarikan lingkungan hidup.
9. Apa pendapat anda tentang adanya kendaraan Listrik
 Jawab : Positif Karena dapat mengurangi emisi dan dapat menjaga lingkungan
10. Apakah keberadaan kendaraan listrik dapat menjadi solusi atas masalah lingkungan?
 Jawab : Keberadaan kendaraan listrik bisa menjadi salah satu solusi potensial atas masalah lingkungan yang dihadapi oleh kendaraan berbahan bakar fosil. Kendaraan listrik, yang dijalankan dengan menggunakan daya baterai rechargeable, memiliki keunggulan dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan polutan udara.
11. Sebagai Masyarakat apakah saudara berkeinginan untuk mengganti kendaraan dirumah menjadi kendaran listrik?
 Jawab : iya karena tidak memiliki dampak negatif seperti kendaraan berbahan bakar fosil terhadap lingkungan, Kendaraan listrik seringkali memiliki biaya operasional yang lebih rendah dibandingkan dengan kendaraan berbahan bakar fosil, terutama jika harga listrik relatif terjangkau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C

SURAT PERNYATAAN PELABELAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dra. Arnetti
Tempat, Tanggal Lahir : Pariaman, 30 januari 1969
Pekerjaan : Guru
Alamat : Jl. Suka Karya gg.saudara

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa benar memvalidasi untuk pelabelan sentimen yang bersifat Positif, Netral, dan Negatif pada data tweet untuk Tugas Akhir dari:

Nama : Gathot Hanyokro Kusuma
NIM : 12050313348
Jurusan : Sistem Informasi
Judul Tugas Akhir : Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Kendaraan Listrik Menggunakan Machine Learning Pada Media Sosial X

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa paksaan dari pihak manapun, atas pengertiannya saya ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, 19 Desember 2023
Annotator I

Dra. Arnetti

LAMPIRAN D

DOKUMENTASI PENELITIAN



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Gathot Hanyokro Kusuma adalah nama peneliti tugas akhir ini. Peneliti lahir di Pekanbaru pada tanggal 26 September 2002. Peneliti adalah anak dari Bapak A. winaryo dan Ibu Nur-baiti yang merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Peneliti bertempat tinggal di Jalan Purwodadi Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Peneliti menempuh Pendidikan dimulai dari TK AN-NUR pada tahun 2007 sampai 2008. Selanjutnya peneliti meneruskan pendidikan nya di SDN 6 Pekanbaru pada tahun 2008 sampai 2014. Selanjutnya peneliti melanjutkan pendidikan di SMPN 21 Pekanbaru pada tahun 2014 sampai 2017. Kemudian peneliti melanjutkan pendidikan pada SMAN 15 Pekanbaru di mulai 2017 sampai dengan 2020. Setamatnya dari Sekolah Menengah Atas. Selanjutnya peneliti memutuskan untuk melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) Di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada Fakultas Sains dan Teknologi tepatnya program Studi Sistem Informasi pada tahun 2020. Selama perkuliahan peneliti aktif dalam mengikuti berbagai seminar yang diadakan oleh pihak kampus. Pada penelitian Tugas Akhir ini peneliti mengambil topik Data Mining dengan judul penelitian Tugas Akhir “ Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Kendaraan Listrik Menggunakan Teknik Machine Learning Pada Sosial Media X ”

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.