

Analisis Sentimen Terhadap Kendaraan Listrik di Indonesia Menggunakan Metode Klasifikasi *Naïve Bayes*

Aulia Farhani¹, Sutisna^{2*}

^{1,2*} Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

Email: auliafarhani7637@gmail.com^{1*}, anasutisnapribadi@gmail.com^{2*}

Histori Artikel:

Dikirim 25 Mei 2024; *Diterima dalam bentuk revisi* 20 Juni 2024; *Diterima* 20 Juli 2024; *Diterbitkan* 20 September 2024. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Kesadaran masyarakat Indonesia terhadap isu lingkungan dan pengurangan emisi karbon mendorong minat pada kendaraan listrik sebagai transportasi ramah lingkungan. Pemerintah Indonesia mendukung transisi dari kendaraan konvensional ke kendaraan listrik untuk mengurangi emisi karbon dan gas rumah kaca, sebagaimana terlihat dari peningkatan signifikan dalam penggunaan kendaraan listrik dari 2021 hingga 2023. Data Kementerian Perindustrian menunjukkan peningkatan ini, didukung oleh Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2023. Meskipun kendaraan listrik menawarkan manfaat seperti bebas emisi dan efisiensi tinggi, tantangan seperti keterbatasan infrastruktur pengisian daya masih ada. Respon masyarakat beragam, dipengaruhi oleh kesadaran lingkungan, insentif pemerintah, dan teknologi. Untuk memahami sentimen masyarakat, penelitian ini menggunakan analisis sentimen dari media sosial X (Twitter) dengan metode *Naïve Bayes*. Hasil pengujian menunjukkan akurasi 84,13%, dengan recall sentimen positif 92,70% dan sentimen negatif 50,00%. Precision sentimen positif mencapai 88,06%, sedangkan sentimen negatif 63,27%. Dengan total 2.468 dataset, 2.198 data diprediksi sebagai sentimen positif dan 298 sebagai sentimen negatif. Penelitian ini bertujuan memberikan pemahaman tentang sentimen masyarakat terhadap kendaraan listrik, membantu pemerintah dan industri otomotif dalam merancang kebijakan dan promosi.

Kata Kunci: Kendaraan Listrik; Media Sosial X; *Naïve Bayes*.

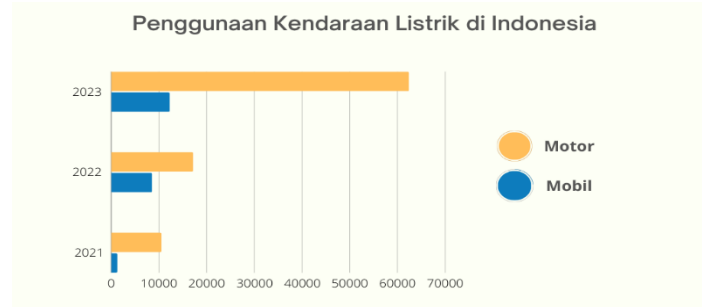
Abstract

Indonesians' awareness of environmental issues and carbon emission reduction is driving interest in electric vehicles as eco-friendly transportation. The Indonesian government supports the transition from conventional vehicles to electric vehicles to reduce carbon and greenhouse gas emissions, as seen by the significant increase in the use of electric vehicles from 2021 to 2023. Ministry of Industry data shows this increase, supported by Presidential Regulation No. 79 of 2023. While electric vehicles offer benefits such as zero emissions and high efficiency, challenges such as limited charging infrastructure still exist. Public response is mixed, influenced by environmental awareness, government incentives, and technology. To understand public sentiment, this study uses sentiment analysis from social media X (Twitter) with the *Naïve Bayes* method. The test results show an accuracy of 84.13%, with a recall of 92.70% positive sentiment and 50.00% negative sentiment. Precision of positive sentiment reaches 88.06%, while negative sentiment is 63.27%. With a total of 2,468 datasets, 2,198 data were predicted as positive sentiment and 298 as negative sentiment. This research aims to provide an understanding of public sentiment towards electric vehicles, helping the government and the automotive industry in designing policies and promotions.

Keyword: Electric Vehicle; Social Media X; *Naïve Bayes*.

1. Pendahuluan

Peningkatan kesadaran masyarakat Indonesia terhadap isu lingkungan dan upaya pengurangan emisi karbon mendorong minat masyarakat terhadap penggunaan kendaraan listrik sebagai transportasi ramah lingkungan. Saat ini transisi kendaraan konvensional ke kendaraan listrik merupakan usaha pemerintah Indonesia untuk mencapai tujuan pengurangan emisi karbon dan gas rumah kaca. Sebab, sektor transportasi merupakan salah satu konsumen bahan bakar fosil terbesar (Utami *et al.*, 2022).



Gambar 1. Jumlah Kendaraan Listrik di Indonesia

Sumber: JawaPos

Berdasarkan informasi Kementerian Perindustrian (Kemenperin) yang diunggah di laman resmi JawaPos.com pada Jum'at, 1 Maret 2024 jam 16.10, jumlah Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) di Indonesia sepanjang tahun 2021-2023 mengalami peningkatan yang signifikan. Menurut data tersebut, penggunaan kendaraan listrik di tahun 2021 sebanyak 10.546 unit motor dan mobil sebanyak 1.278 unit. Pada tahun 2022 penggunaan kendaraan listrik sebanyak 17.198 unit motor dan 8.562 unit mobil. Dan di tahun 2023 mencapai 62.409 unit, sementara mobil listrik mencapai angka sebanyak 12.248 unit. Pemerintahan Indonesia juga mendukung penuh penggunaan kendaraan listrik di Indonesia dengan mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 79 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk Transportasi Listrik. Pada peraturan ini dijelaskan bahwa percepatan program kendaraan bermotor dilakukan dengan alasan untuk peningkatan efisiensi energi, ketahanan energi, dan konservasi energi sektor transportasi, dan terwujudnya energi bersih, kualitas udara bersih dan ramah lingkungan, serta komitmen Indonesia menurunkan emisi gas rumah kaca, perlu mendorong percepatan program kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk transportasi jalan (Tulus & Sidabutar, 2020).

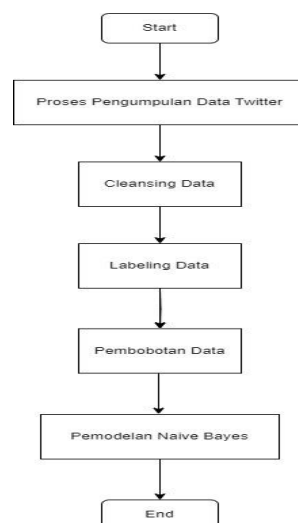
Penggunaan kendaraan listrik Indonesia dapat menjadi solusi untuk mengurangi penggunaan kendaraan berbahan bakar fosil. Kendaraan listrik memiliki keunggulan yaitu tidak menghasilkan gas buang, yang berarti mobil listrik dapat membantu mengurangi perubahan iklim di Indonesia. (Aryanti & Santoso, 2023) Dengan efisiensi yang lebih tinggi, lebih sedikit kebisingan, dan lebih sedikit polusi, kendaraan listrik dapat mencapai tingkat kinerja tanpa batas. Di Indonesia, kendaraan listrik masih memiliki beberapa kekurangan. Hal ini yang menjadikan bahan pertimbangan beberapa masyarakat untuk menggunakan kendaraan listrik. Oleh karena itu, diperlukan teknologi untuk memfasilitasi transisi antara kendaraan listrik dan kendaraan konvensional (Yulanto *et al.*, 2021). Hal ini menunjukkan adanya respon positif dan negatif masyarakat terhadap penggunaan kendaraan listrik di Indonesia, yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kesadaran lingkungan, insentif pemerintah, dan perkembangan teknologi (Tulus & Sidabutar, 2020). Oleh karena itu, analisis sentimen dapat menjadi alat yang berguna dalam memahami dan mengatasi berbagai sikap dan pandangan yang berkembang di masyarakat terkait dengan kendaraan listrik (Merdiansah & Ridha, 2024). Analisis sentimen merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui berbagai platform internet yang tersedia (Wulandari & Hasan, 2024). Pendekatan ini difokuskan pada penelaahan dan pemahaman sentimen yang terungkap dalam teks ulasan, dengan tujuan utama untuk

memprediksi serta menganalisis suasana hati dan opini masyarakat secara luas. Dengan metode ini, dapat secara otomatis memahami dan menggambarkan sentimen pengguna internet dalam berbagai konteks (Ningsih *et al.*, 2024).

Data yang digunakan berasal dari media sosial platform X. Dapat diketahui bahwa, *Twitter* atau X merupakan media sosial yang menghubungkan orang-orang dari berbagai negara untuk dapat bebas mengeluarkan pendapat atau opini. Dari media sosial ini, masyarakat mengutarakan pendapatnya baik positif atau negatif terhadap penggunaan kendaraan listrik di Indonesia (Ramadhan *et al.*, 2022) (Sari *et al.*, 2024). Metode *Naive Bayes* dipilih pada penelitian ini karena dapat secara efisien mengklasifikasikan sentimen dari sejumlah besar teks yang beragam. Pendekatan ini bertujuan untuk lebih memahami bagaimana respon masyarakat terhadap kendaraan listrik dan faktor apa saja yang mempengaruhi sikap mereka terhadap teknologi ini (Sianipar *et al.*, 2023)(Ghozali *et al.*, 2023). Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini adalah diharapkan masyarakat mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang sentimen dan pandangan terhadap kendaraan listrik, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan masukan bagi pemerintah, industri otomotif, dan pemangku kepentingan lainnya dalam merancang kebijakan, mengembangkan produk, dan mempromosikan penggunaan kendaraan listrik di Indonesia.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, penerapan metodologi akan dijelaskan secara rinci melalui beberapa bagian terdiri dari beberapa tahapan utama. Dimulai dengan mengumpulkan data *tweet* dari *Twitter* menggunakan metode *crawling* untuk mengidentifikasi *tweet* yang terkait dengan subjek penelitian, yaitu sentimen terhadap kendaraan listrik di Indonesia. Setelah data dikumpulkan, proses pembersihan data dilakukan untuk menghilangkan suara dan bagian yang tidak penting, seperti tautan, emotikon, dan karakter unik lainnya. Selanjutnya, data yang telah dibersihkan diklasifikasikan berdasarkan kategori sentimen negatif atau positif. Setelah data dilabelkan, lalu diproses lebih lanjut dengan teknik pemrosesan teks, penghapusan kata henti, stemming, dan lemmatisasi. Dengan demikian, algoritma pembelajaran mesin dapat melihat data. Selanjutnya, hasil analisis dinilai dengan metrik seperti akurasi, presisi dan recall untuk memastikan bahwa kinerja model yang andal dan akurat. Tahap akhir dari proses ini adalah kesimpulan penelitian, yang merangkum temuan utama dari analisis sentimen terhadap kendaraan listrik di Indonesia. Penerapan metodologi tersebut dapat ditunjukkan pada diagram alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 2. Alur Penelitian

Pada gambar di atas terdapat lima tahapan utama dalam alur penelitian yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tahap pertama adalah Proses Pengumpulan Data, yang melibatkan pengumpulan tweet dari media sosial *Twitter* menggunakan teknik *crawling*. Teknik ini digunakan untuk mengekstraksi tweet yang relevan dengan topik penelitian, yaitu sentimen terhadap kendaraan listrik di Indonesia. Pada penelitian ini, *crawling* data dilakukan menggunakan *Google Colab*. Tahap kedua adalah Cleansing, atau pembersihan data, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kegunaan data yang akan dianalisis (Safitri *et al.*, n.d.). Proses ini mencakup beberapa langkah utama: penghapusan elemen-elemen yang tidak relevan seperti tautan, emotikon, tanda baca, dan karakter khusus; normalisasi teks dengan mengubah huruf menjadi huruf kecil; dan penanganan duplikasi data jika diperlukan. Tahap ketiga adalah Labeling Data, di mana data tweet yang telah dibersihkan diberi label berdasarkan kategori sentimen, yaitu positif atau negatif. Pelabelan dilakukan secara manual dengan membaca dan memahami setiap tweet secara menyeluruh (Zuhri *et al.*, 2020). Proses ini memastikan bahwa pelabelan dilakukan dengan tingkat akurasi tinggi karena mempertimbangkan seluruh konteks dan nuansa tweet. Hasil akhirnya adalah data yang telah diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama: positif dan negatif.

Tahap keempat adalah Pembobotan Data, di mana teknik *TF-IDF* (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) digunakan untuk memberikan bobot pada setiap kata dalam dataset, berdasarkan frekuensi kemunculannya dan seberapa sering kata tersebut muncul di seluruh dataset (Umbu *et al.*, 2022). Metode ini mengurangi pengaruh kata-kata umum yang sering muncul tetapi kurang relevan, sehingga meningkatkan akurasi dalam klasifikasi dan peringkasan teks. Tahap terakhir adalah Pemodelan *Naïve Bayes*, di mana algoritma *Naïve Bayes* digunakan untuk menganalisis sentimen masyarakat terhadap kendaraan listrik di Indonesia melalui platform media sosial *X* (sebelumnya *Twitter*). Teknik *Naïve Bayes* dipilih karena kemampuannya yang efisien dalam mengklasifikasikan teks dalam jumlah besar (Santoso *et al.*, 2023). Pemodelan ini tidak hanya membantu dalam menganalisis data, tetapi juga memberikan wawasan penting tentang pandangan masyarakat yang dapat digunakan untuk mendukung keputusan terkait adopsi kendaraan listrik dan pengembangan infrastruktur ramah lingkungan di Indonesia.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Penelitian ini melibatkan beberapa tahapan dalam implementasi dan pengujian, mulai dari pengumpulan data hingga tahap akhir pengujian. Tahapan – tahapan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.1.1 Tahap Pengumpulan Data

Dalam penelitian “Analisis Sentimen Terhadap Kendaraan Listrik di Indonesia menggunakan Metode Klasifikasi *Naïve Bayes*” ini, Langkah pertama adalah pengumpulan data. Data untuk penelitian ini diambil dari data tweet pada media sosial *X* dengan menggunakan *API Twitter* dengan teknik *crawling* data menggunakan *Google Colab*. Setelah data tweet tersebut terkumpul, data tersebut disimpan dalam format CSV.

```

# Crawl Data

filename = 'kendaraan listrik.csv'
search_keyword = 'kendaraan listrik lang:id'
limit = 5000

Inpx -y tweet-harvest@2.6.0 -o "{filename}" -s "{search_keyword}" --tab "LATEST" -l {limit} --token {twitter_auth_token}

import pandas as pd

# Specify the path to your CSV file
file_path = f'tweets-data/{filename}'

# Read the CSV file into a pandas DataFrame
df = pd.read_csv(file_path, delimiter=",")

# Display the DataFrame
display(df)

[ ] # Cek jumlah data yang didapatkan

num_tweets = len(df)
print(f"Jumlah tweet dalam dataframe adalah {num_tweets}.")

```

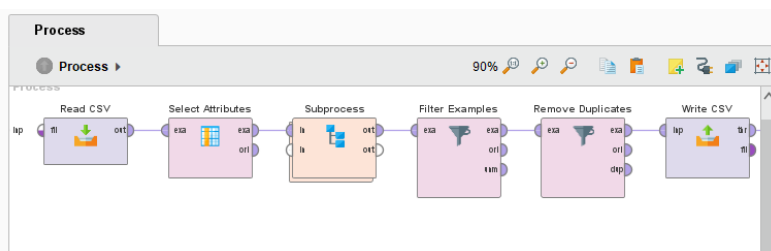
Gambar 3. *Crawling Data Tweet*

conversation_id_str	created_at	favorite_count	full_text	id_str	image_url	in_reply_to_lang	location	quote_count	reply_count	retweet_count	tweet_url	user_id	username
1	1,79E+18 Wed May	0	Hadirmayal	1,79E+18	https://pt	PTPP_ID	in	0	1	0	https://tw. 3,49E+09	PTPP_ID	
2	1,79E+18 Wed May	0	Dilaporkai	1,79E+18	mandymey	in	Jakarta,In	0	0	0	https://tw. 4,11E+09	mandymeng27	
3	1,79E+18 Wed May	0	Brand pre	1,79E+18		in	Jakarta	0	0	0	https://tw. 23343960	kompascom	
4	1,79E+18 Wed May	0	@ivanjayi	1,79E+18	ivanjayaw	in	Sibolga w	0	2	0	https://tw. 1,63E+18	catlover17081	
5	1,79E+18 Wed May	0	Ratusan K	1,79E+18		in	Indonesia	0	0	0	https://tw. 18129942	tempodotco	
6	1,79E+18 Wed May	6	Presiden J	1,79E+18	https://pbs.twimg.c	in		0	1	6	https://tw. 1,40E+18	ikram_adja	
7	1,79E+18 Wed May	0	Kendaraar	1,79E+18	glintrie	in		0	2	0	https://tw. 8,86E+17	glintrie	
8	1,79E+18 Wed May	0	Kendaraar	1,79E+18		in	Sulawesi	0	0	0	https://tw. 1,39E+09	penasultra_id	
9	1,79E+18 Wed May	0	Kendaraar	1,79E+18	https://pbs.twimg.c	in	Jakarta Pu	0	1	0	https://tw. 1,21E+08	Kemendag	
10	1,79E+18 Wed May	0	Jumlah m	1,79E+18		in	Jakarta	0	0	0	https://tw. 23343960	kompascom	
11	1,79E+18 Tue May	8	Presiden J	1,79E+18	https://pbs.twimg.c	in	DKI Jakart	1	1	7	https://tw. 1,01E+18	ailptu	
12	1,79E+18 Tue May	8	Presiden J	1,79E+18	https://pbs.twimg.c	in		2	1	7	https://tw. 9,88E+08	riegosee	
13	1,79E+18 Tue May	0	@AidaGre	1,79E+18	AidaGreer	in	Titik teng	0	0	0	https://tw. 1,58E+18	sprawl_mountain	
14	1,79E+18 Tue May	2	Kepala Ne	1,79E+18	Anggita_lu	in		0	0	2	https://tw. 2,91E+09	Anggita_lung	
15	1,79E+18 Tue May	6	Presiden J	1,79E+18	https://pbs.twimg.c	in		1	2	6	https://tw. 2,91E+09	Anggita_lung	
16	1,79E+18 Tue May	6	Presiden J	1,79E+18	https://pbs.twimg.c	in		1	1	5	https://tw. 1,37E+18	TataronRB	
17	1,79E+18 Tue May	0	@dewstir	1,79E+18	dewstirne	in	Jatim	0	0	0	https://tw. 5,49E+08	alanmbaly	
18	1,79E+18 Tue May	0	@Anyadil	1,79E+18	https://pt	Aryadila	in		0	0	https://tw. 2,33E+08	s_mulyatie	
19	1,79E+18 Tue May	0	Badan Ge	1,79E+18		in	Jakarta Ca	0	0	0	https://tw. 4,76E+09	idx_channel	
20	1,79E+18 Tue May	10	Peluang tr	1,79E+18	https://pbs.twimg.c	in	tangerang	0	0	2	https://tw. 1,63E+18	DessitaChairun1	
21	1,79E+18 Tue May	0	yaelah m	1,79E+18		in		0	0	0	https://tw. 1,37E+18	hikikatata	
22	1,79E+18 Tue May	0	Ibarat Nul	1,79E+18		in	Gorontalo	0	0	0	https://tw. 81557459	ReinerSinaga	

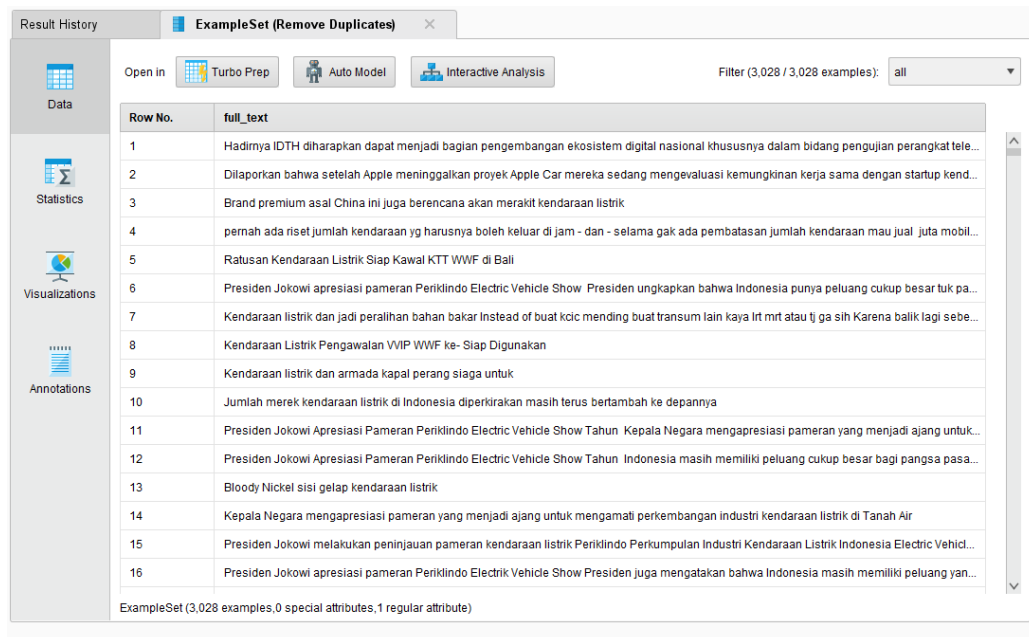
Gambar 4. Hasil *Crawling Data*

3.1.2 Tahap *Cleansing Data*

Setelah data *tweet* terkumpul selanjutnya memasuki proses cleansing data yang bertujuan untuk membersihkan data tweet tersebut dari kata-kata yang tidak diperlukan serta elemen-elemen yang tidak relevan seperti emotikon, tanda baca dan lain sebagainya. Pada proses ini juga dilakukan penghapusan tautan yang tidak dibutuhkan dalam proses analisis sentimen.

Gambar 5. *Operator Cleansing Data*

Dari keseluruhan 3.398 *dataset tweet* mentah yang belum diproses, setelah menjalani tahapan pembersihan data menggunakan *RapidMiner Studio*, jumlah dataset *tweet* yang tersisa adalah 2.468. Proses pembersihan data ini mencakup beberapa langkah utama, seperti penghapusan duplikasi, pemangkasan atribut yang tidak relevan, serta penyaringan *tweet* berdasarkan kriteria tertentu. Dengan langkah-langkah tersebut, dataset yang ada kini lebih bersih dan siap untuk dianalisis lebih lanjut untuk sentimen.



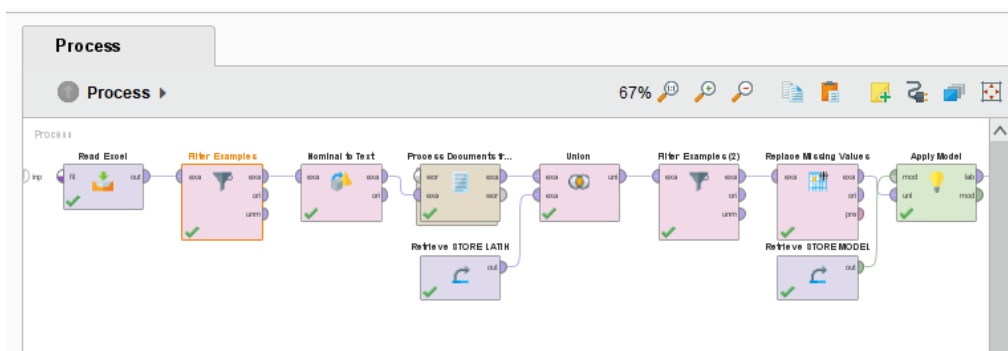
Row No.	full_text
1	Hadimya IDTH diharapkan dapat menjadi bagian pengembangan ekosistem digital nasional khususnya dalam bidang pengujian perangkat tele...
2	Dilaporkan bahwa setelah Apple meninggalkan proyek Apple Car mereka sedang mengevaluasi kemungkinan kerja sama dengan startup kend...
3	Brand premium asal China ini juga berencana akan merakit kendaraan listrik
4	pernah ada riset jumlah kendaraan yg harusnya boleh keluar di jam - dan - selama gak ada pembatasan jumlah kendaraan mau jadi juta mobil...
5	Ratusan Kendaraan Listrik Siap Kawal KTT WWF di Bali
6	Presiden Jokowi apresiasi pameran Periklindo Electric Vehicle Show Presiden ungkapkan bahwa Indonesia punya peluang cukup besar tuk pa...
7	Kendaraan listrik dan jadi peralihan bahan bakar Instead of buat kic mending buat transum lain kaya lrt mrt atau tji ga sih Karena balik lagi sebe...
8	Kendaraan Listrik Pengawalan VIP WWF ke- Siap Digunakan
9	Kendaraan listrik dan armada kapal perang siaga untuk
10	Jumlah merek kendaraan listrik di Indonesia diperkirakan masih terus bertambah ke depannya
11	Presiden Jokowi Apresiasi Pameran Periklindo Electric Vehicle Show Tahun Kepala Negara mengapresiasi pameran yang menjadi ajang untuk...
12	Presiden Jokowi Apresiasi Pameran Periklindo Electric Vehicle Show Tahun Indonesia masih memiliki peluang cukup besar bagi pangsa pasa...
13	Bloody Nickel sisi gelap kendaraan listrik
14	Kepala Negara mengapresiasi pameran yang menjadi ajang untuk mengamati perkembangan industri kendaraan listrik di Tanah Air
15	Presiden Jokowi melakukan peninjauan pameran kendaraan listrik Periklindo Perikumpulan Industri Kendaraan Listrik Indonesia Electric Vehicl...
16	Presiden Jokowi apresiasi pameran Periklindo Electric Vehicle Show Presiden juga mengatakan bahwa Indonesia masih memiliki peluang yan...

ExampleSet (3,028 examples, 0 special attributes, 1 regular attribute)

Gambar 6. Hasil *Cleansing Dataset*

3.1.3 Tahap *Labelling Data*

Pada tahap pelabelan data, sebanyak 500 tweet telah dilabeli secara manual dan sisanya dilakukan pembuatan model labelling otomatis. 500 data tersebut digunakan sebagai data latih untuk memberi label sentimen kemudian digunakan untuk melatih model labelling otomatis. Dari hasil pelabelan ini data dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu label “*Positive*” dan label “*Negative*”.

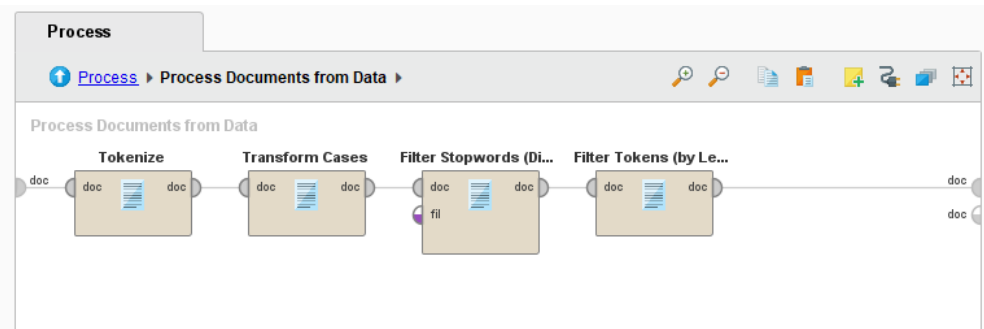
Gambar 7. Proses *Labelling*

A	B	C
1	text	
2	hadinya idth diharapkan pengembangan ekosistem digital nasional bidang pengujian perangkat telekomunikasi tingkat internasional pertumbuhan kendaraan listrik indonesia	positive
3	dilaporkan apple meninggalkan proyek apple mengevaluasi kerja startup kendaraan listrik amerika rivian kandidatnya	positive
4	brand premium china berencana merilis kendaraan listrik	positive
5	riset kendaraan pembatasan kendaraan jual juta mobil listrik subsidi ngaruh kayaknya masukin faktor polusi pembangkit berbasis batubara ctri	negative
6	retasan kendaraan listrik kawal bali	positive
7	presiden jokowi apresiasi pameran perkirindo electric vehicle show presiden ungkapkan indonesia peluang pangsa pasar kendaraan listrik mbappe kencing dortmund malaysia gede	positive
8	kendaraan listrik peralihan bahan bakar instead kicr mending transum kaya urgensi orang pake kicr fomo udah kaya bilang dipake orkay	negative
9	kendaraan listrik pengawalan wip	positive
10	kendaraan listrik armada kapal perang siaga	positive
11	merk kendaraan listrik indonesia bertambah depannya	positive
12	presiden jokowi apresiasi pameran perkirindo electric vehicle show kepala negara mengapresiasi pameran ajang mengamati perkembangan industri kendaraan listrik tanah mbappe kencing dortmund malaysia	positive
13	presiden jokowi apresiasi pameran perkirindo electric vehicle show indonesia memiliki peluang pangsa pasar kendaraan listrik produksi sepeda motor listrik mencapai ribu motor mbappe kencing dortmund malaysia	positive
14	bloody nickel sisi gelap kendaraan listrik	negative
15	kepala negara mengapresiasi pameran ajang mengamati perkembangan industri kendaraan listrik tanah	positive
16	presiden jokowi peninjauan pameran kendaraan listrik perkirindo perkumpulan industri kendaraan listrik indonesia electric vehicle show digelar jipexo kemayoran jakarta mbappe kencing dortmund malaysia	positive
17	presiden jokowi apresiasi pameran perkirindo electric vehicle show presiden indonesia memiliki peluang pangsa pasar kendaraan listrik mbappe kencing dortmund malaysia	positive
18	maju semoga pake kendaraan listrik	positive
19	graveyard tuburan kendaraan listrik	negative
20	badan geologi gandang eramet indonesia perkuat ekosistem kendaraan listrik	positive
21	peluang indonesia pengembangan kendaraan listrik terbuka lebar innalillahi banjir mokondo mulan riris mahalini eyes rafah ganta rosario trisakti zendaya	positive
22	yaelah mati listrik kalo mati listrik telkomcnet ikut mati	negative

Gambar 8. Hasil Pelabelan

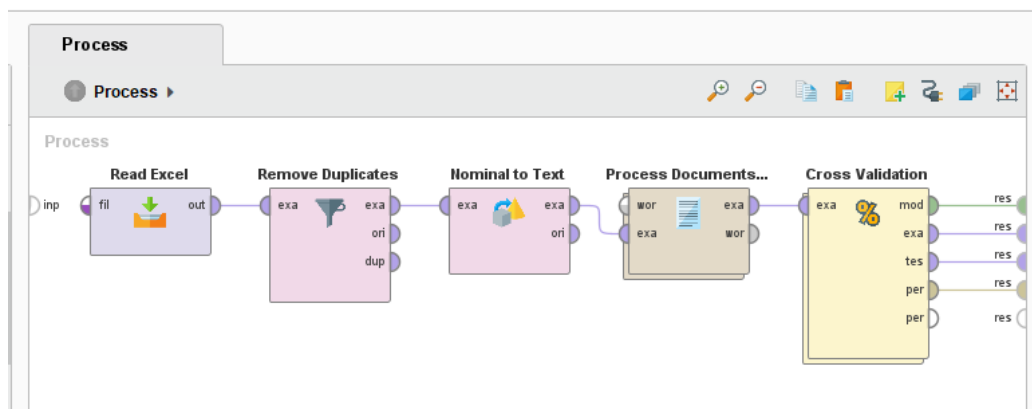
3.1.4 Tahap Pembobotan Data

Pada tahap ini, hasil pemrosesan akan diolah untuk memberikan bobot pada setiap kata. Penulis menggunakan algoritma *TF-IDF* (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) untuk pembobotan kata. *TF-IDF* adalah metode algoritma yang berguna untuk menghitung bobot setiap kata yang sering digunakan. Metode ini terkenal karena efisiensinya, kemudahannya, dan hasilnya yang akurat. Metode ini menghitung nilai *Term Frequency* (*TF*) dan *Inverse Document Frequency* (*IDF*) untuk setiap token (kata) dalam setiap dokumen di korpus. Singkatnya, *TF-IDF* digunakan untuk mengetahui seberapa sering suatu kata muncul dalam dokumen.



Gambar 9. Proses Pembobotan Data

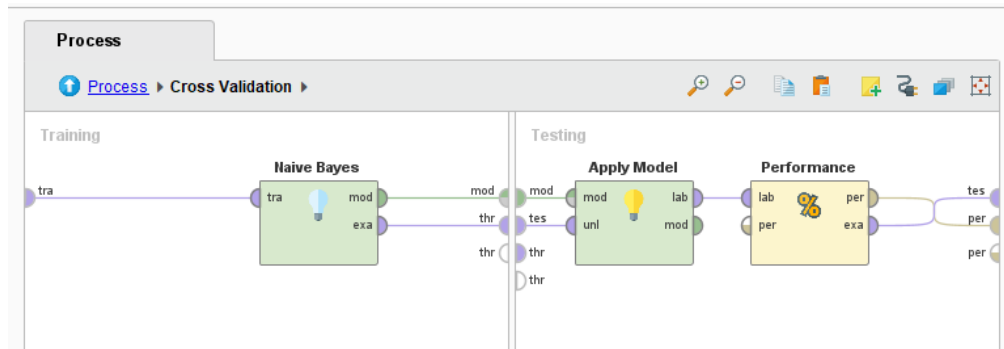
3.1.5 Tahap Pemodelan *Naive Bayes*

Gambar 10. Pembuatan Model *Naive Bayes*

Alur kerja dari tahapan ini akan menghasilkan output berupa model klasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes* yang akan diterapkan dalam analisis sentimen.

3.1.6 Tahap Pengujian

Tahap akhir dari penelitian ini adalah pengujian. Model *Naïve Bayes* yang telah dibuat sebelumnya akan diterapkan untuk memprediksi sentimen pada dataset.



Gambar 11. Tahap Penngujian *Naïve Bayes*

3.2 Pembahasan

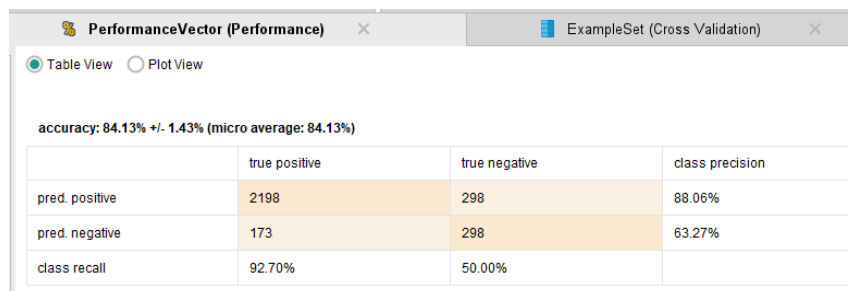
Penelitian ini menerapkan metode *Naïve Bayes* untuk mengkaji sentimen masyarakat terhadap kendaraan listrik di Indonesia melalui media sosial X (Twitter). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas sentimen yang dianalisis bersifat positif, dengan akurasi model sebesar 84,13%. Temuan ini sejalan dengan penelitian Aryanti dan Santoso (2023), yang juga menemukan dominasi sentimen positif terhadap mobil listrik menggunakan algoritma *Naïve Bayes*. Tingginya akurasi dalam penelitian ini menunjukkan efektivitas *Naïve Bayes* dalam mengklasifikasikan sentimen pada teks singkat seperti tweet. Meskipun demikian, *recall* untuk sentimen negatif hanya mencapai 50,00%, yang menunjukkan tantangan dalam mengklasifikasikan tweet negatif. Merdiansah dan Ridha (2024) menemukan bahwa algoritma berbasis *IndoBERT* memiliki keunggulan dalam menangani kalimat yang lebih rumit dibandingkan *Naïve Bayes*. Penggunaan metode alternatif seperti *IndoBERT* mungkin dapat meningkatkan sensitivitas terhadap sentimen negatif, yang sering kali mengandung unsur sarkasme atau ironi.

Pada sisi presisi, penelitian ini menunjukkan bahwa *Naïve Bayes* lebih akurat dalam mengidentifikasi sentimen positif (88,06%) dibandingkan sentimen negatif (63,27%). Temuan ini sejalan dengan studi Ghazali *et al.* (2023), yang juga melaporkan bahwa algoritma *Naïve Bayes* cenderung kurang akurat dalam klasifikasi sentimen negatif, khususnya pada analisis terkait pinjaman online. Keberhasilan model dalam memproses data juga dipengaruhi oleh penggunaan metode *TF-IDF* untuk pembobotan kata. Umu *et al.* (2022) menyatakan bahwa metode *TF-IDF* sangat efisien dalam menurunkan pengaruh kata-kata yang terlalu sering muncul namun kurang relevan, sehingga meningkatkan ketepatan klasifikasi dalam penelitian ini. Namun, salah satu tantangan utama dalam penelitian ini adalah rendahnya *recall* sentimen negatif. Ningsih *et al.* (2024) merekomendasikan penggunaan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* sebagai metode yang lebih unggul dalam menangani data sentimen yang tidak seimbang, sehingga dapat memperbaiki klasifikasi sentimen negatif yang belum optimal dalam penelitian ini.

Penelitian ini menawarkan gambaran bahwa masyarakat Indonesia cenderung menerima kendaraan listrik sebagai alternatif transportasi yang ramah lingkungan. Hal ini didukung oleh temuan Tulus dan Sidabutar (2020), yang menyoroti pentingnya intervensi pemerintah dalam mempercepat adopsi kendaraan listrik guna mengurangi emisi karbon. Namun, kelompok masyarakat yang memiliki pandangan negatif terhadap kendaraan listrik, yang mungkin disebabkan oleh kekurangan infrastruktur atau informasi yang belum maksimal, perlu mendapatkan perhatian khusus. Pemerintah dan industri otomotif dapat mengatasi hal ini dengan meningkatkan edukasi dan memperbaiki dukungan infrastruktur untuk memperluas penggunaan kendaraan listrik di masa depan.

4. Kesimpulan

Hasil akhir dari metode pengujian ini menunjukkan performa prediksi sentimen terhadap Kendaraan Listrik di Indonesia, menggunakan data yang diambil dari media sosial X dan diterapkan dengan metode *Naïve Bayes*. Hasil pengujian menunjukkan nilai akurasi sebesar 84,13%. Selain itu, nilai recall untuk sentimen positif tercatat sebesar 92,70%, sedangkan nilai *recall* untuk sentimen negatif tercatat 50,00%. Untuk nilai *precision*, sentimen positif mencapai 88,06%, sementara nilai *precision* untuk sentimen negatif 63,27%. Dari total 2.468 dataset, sebanyak 298 data diprediksi sebagai sentimen negatif dan 2.198 data diprediksi sebagai sentimen positif.



	true positive	true negative	class precision
pred. positive	2198	298	88.06%
pred. negative	173	298	63.27%
class recall	92.70%	50.00%	

Gambar 12. Hasil Akurasi



Gambar 13. *Workcloud* Kendaraan Listrik

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses pembuatan jurnal ini. Terima kasih kepada para dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan saran yang sangat berharga, rekan-rekan sejawat yang selalu memberikan dukungan moral dan intelektual, serta keluarga yang senantiasa memberikan doa dan semangat tanpa henti. Semua kontribusi ini sangat berarti dalam menyelesaikan jurnal ini, dan penulis berharap hasil karya ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat luas.

6. Daftar Pustaka

- Ama, A. U. T., Mulya, D. N., Astuti, Y. P. D., & Prasadhy, I. B. G. (2022). Analisis Sentimen Customer Feedback Tokopedia Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 4(1), 50-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/json.v4i1.4783>.
- Aryanti, P. G., & Santoso, I. (2023). Analisis Sentimen Pada Twitter Terhadap Mobil Listrik Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *IKRA-ITH Informatika: Jurnal Komputer Dan Informatika*, 7(2), 133-137.
- Ghozali, M. I., Sugiharto, W. H., & Iskandar, A. F. (2023). Analisis Sentimen Pinjaman Online Di Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes. *KLJK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 3(6), 1340-1348. DOI: <https://doi.org/10.30865/klik.v3i6.936>.
- Iskandar, H. (2021). Studi analisis perkembangan teknologi kendaraan listrik hibrida. *Journal of Automotive Technology Vocational Education*, 2(1), 31-44. DOI: <https://doi.org/10.31316/jatve.v2i1.1488>.
- Merdiansah, R., Siska, S., & Ridha, A. A. (2024). Analisis sentimen pengguna X Indonesia terkait kendaraan listrik menggunakan IndoBERT. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 221-228. DOI: <https://doi.org/10.55338/jikomsi.v7i1.2895>.
- Ningsih, W., Alfianda, B., Rahmadden, R., & Wulandari, D. (2024). Perbandingan Algoritma SVM dan Naïve Bayes dalam Analisis Sentimen Twitter pada Penggunaan Mobil Listrik di Indonesia: Comparison of Naive Bayes and SVM Algorithms in Twitter Sentiment Analysis on Electric Car Use in Indonesia. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(2), 556-562. DOI: <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i2.1253>.
- Ramadhan, B. Z., Adam, R. I., & Maulana, I. (2022). Analisis sentimen ulasan pada aplikasi e-commerce dengan menggunakan algoritma naïve bayes. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 6(2), 220-225. DOI: <https://doi.org/10.30871/jaic.v6i2.4725>.
- Safitri, R., Alfira, N., Tamitiadini, D., Dewi, W. W. A., & Febriani, N. (2021). *Analisis Sentimen: Metode Alternatif Penelitian Big Data*. Universitas Brawijaya Press.
- Santoso, I., Komputer, I., Karya, C., & Muhamadiyah, U. T. ANALISIS SENTIMEN PADA TWITTER TERHADAP GAGALNYA PELAKSANAAN PIALA DUNIA DI INDONESIA.
- Sari, A. E., Amellia, A. R., Zulfiqor, A. A., Cahyo, N. G., & Nisa, P. K. (2024). POLA INTERAKSI ONLINE PENGGUNA X TERHADAP KOMUNITAS” MARAH-MARAH” DI PLATFORM X: Indonesia. *Jurnal Akademik Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 54-67. DOI: <https://doi.org/10.61722/japm.v2i3.1482>.
- Sianipar, J. F., Ramadhan, Y. R., & Jaelani, I. (2023). Analisis Sentimen Pembangunan Kereta Cepat Jakarta-Bandung di Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes. *KLJK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 4(1), 360-367. DOI: <https://doi.org/10.30865/klik.v4i1.1033>.
- Sidabutar, V. T. P. (2020). Kajian pengembangan kendaraan listrik di Indonesia: prospek dan hambatannya. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 15(1), 21-38. DOI: <https://doi.org/10.22437/paradigma.v15i1.9217>.

Utami, I., Yoesgiantoro, D., & Sasongko, N. A. (2022). Implementasi kebijakan kendaraan listrik indonesia untuk mendukung ketahanan energi nasional. *Ketahanan Energi*, 8(1).

Wulandari, S., & Hasan, F. N. (2024). Analisis Sentimen Masyarakat Indonesia Terhadap Pengalaman Belanja Thrifting Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 8(2), 768-776. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v8i2.7520>.

Zuhri, K., & Saputri, N. A. O. (2020). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Pilpres 2019 Berdasarkan Opini Dari Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, 1(3), 185-199. DOI: <https://doi.org/10.51519/journalcisa.v1i3.45>.