

**ANALISIS SENTIMEN PANDANGAN PUBLIK
MENGENAI MOBIL LISTRIK MENGGUNAKAN
ADASYN DENGAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR
MACHINE***

*Diajukan Untuk Menyusun Skripsi
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI*



Oleh:

Muhammad Rusnan Arkan
NIM: 09021282126124

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024.**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS SENTIMEN PANDANGAN PUBLIK MENGENAI
MOBIL LISTRIK MENGGUNAKAN ADASYN DENGAN
ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE**

Oleh:

Muhammad Rusnan Arkan
NIM: 09021282126046

Palembang, 6 Januari 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, M.Sc., Ph.D.

NIP. 198605222008121002

Pembimbing

Desty Rodiah S.Kom., M.T

NIP. 198912212020122011

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari Senin tanggal 23 Desember 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Mengetahui,

Nama : Muhammad Rusnan Arkan

NIM : 09021282126046

Judul Skripsi : Analisis Sentimen Pandangan Publik Mengenai Mobil Listrik Menggunakan *ADASYN* dengan Algoritma *Support Vector Machine*

dan dinyatakan **LULUS**.

1. Ketua Penguji

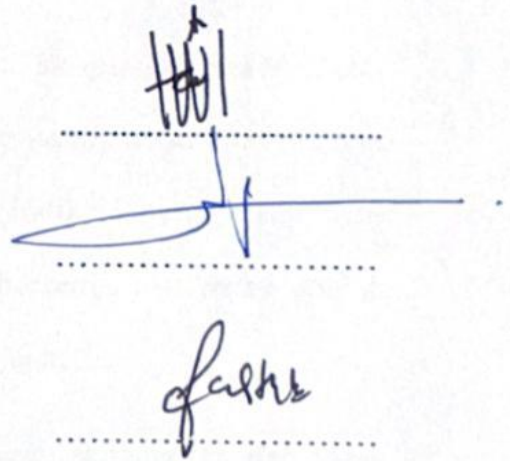
Hadipurnawan Satria, Ph. D.
NIP. 198004182020121001

2. Anggota Penguji

Dr. Abdiansah, S.Kom., M. Cs.
NIP. 198410012009121005

3. Pembimbing

Desty Rodiah S.Kom., M.T
NIP. 198912212020122011



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, S.Kom., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198004182020121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rusnan Arkan

NIM : 09021282126046

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Analisis Sentimen Pandangan Publik Mengenai Mobil Listrik Menggunakan *ADASYN* dengan Algoritma *Support Vector Machine*

Hasil Pengecekan Software Turinitin: 17%

Dengan ini menyatakan bahwa laporan skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung unsur penjiplakan atau plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya indikasi penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik yang diberikan oleh Universitas Sriwijaya.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 4 November 2024

Penulis,



Muhammad Rusnan Arkan

NIM. 09021282126046

ABSTRAK

Perubahan iklim dan polusi udara mendorong pencarian solusi ramah lingkungan, seperti mobil listrik. Meski memberikan keuntungan seperti pengurangan emisi dan efisiensi energi, penerimaan masyarakat berbeda-beda, tergantung faktor harga, infrastruktur, dan kesadaran lingkungan. Penelitian ini menggunakan algoritma Support Vector Machine sebagai model untuk pembelajaran mesin dan metode ADASYN untuk mengatasi ketidakseimbangan data untuk menganalisis sentimen publik. Proses melibatkan pembersihan data menggunakan Case Folding, Stopwords, Tokenization, Stemming, serta ekstraksi fitur dengan TF-IDF. Pada penelitian ini, parameter terbaik ditemukan dengan nilai $C=1$, menggunakan kernel *Radial Basis Function*, gamma 0,01, dan 673 iterasi. Hasil akhir menunjukkan akurasi 77%, meningkat dari 69% karena diterapkannya metode ADASYN.

Kata kunci: Analisis sentimen, mobil listrik, pandangan publik, Support Vector Machine (SVM), TF-IDF, ADASYN.

ABSTRACT

Climate change and air pollution drive the search for environmentally friendly solutions, such as electric cars. Although they offer benefits like reduced emissions and energy efficiency, public acceptance varies depending on factors like price, infrastructure, and environmental awareness. This study employs the Support Vector Machine (SVM) algorithm as a machine learning model and the ADASYN method to address data imbalance for analyzing public sentiment. The process involves data cleaning using Case Folding, Stopwords, Tokenization, Stemming, and feature extraction with TF-IDF. In this study, the best parameters were found with a C value of 1, using the Radial Basis Function kernel, gamma 0.01, and 673 iterations. The final results show an accuracy of 77%, an improvement from 69% due to the application of the ADASYN method.

Keywords: *Sentiment analysis, electric vehicles, public opinion, Support Vector Machine (SVM), TF-IDF, ADASYN.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir dan skripsi yang berjudul “**Analisis Sentimen Pandangan Publik Mengenai Mobil Listrik Menggunakan ADASYN dengan Algoritma Support Vector Machine**”. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata 1 pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya. Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam, khususnya kepada:

1. Allah SWT atas berkat rahmat, dan anugerah-Nya.
2. Semua keluarga penulis terkhusus kepada Ibu Eni Zainur, S.E., dan ALM. Adham Adriani selaku ibu dan ayah yang senantiasa memberikan dukungan baik materi maupun doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Bapak Hadipurnawan Satria, S.Kom., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
5. Ibu Desty Rodiah S.Kom., M.T selaku Dosen Pembimbing Skripsi di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Rifkie Primartha, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membagikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
8. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Informatika dan Saudari Adys Syakhira Maharani yang telah menemani penulis berproses selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat berlapang dada apabila terdapat masukan atau saran yang membantu dalam menyempurnakan tugas akhir ini dan dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Palembang, 4 November 2024

Muhammad Rusnan Arkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Pendahuluan.....	2
1.2 Latar Belakang.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Batasan Masalah	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
1.8 Kesimpulan	8
BAB II KAJIAN LITERATUR	9
2.1 Pendahuluan.....	9
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Mobil Listrik	9
2.2.2 Analisis Sentimen.....	9
2.2.3 Pre-processing	10
2.2.4 Support Vector Machine	11

2.2.5	Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF).....	12
2.2.6	Imbalance Data.....	13
2.2.7	Adaptive Synthetic Sampling Approach (ADASYN).....	14
2.2.8	Waterfall.....	15
2.2.9	Confusion Matrix.....	17
2.3	Penelitian Lain yang Relevan.....	18
2.4	Kesimpulan.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Pendahuluan.....	21
3.2	Pengumpulan Data.....	21
3.2.1	Jenis Data.....	21
3.2.2	Sumber Data.....	21
3.2.3	Metode Pengumpulan Data.....	22
3.3	Tahapan Penelitian.....	22
3.3.1	Kerangka Kerja.....	22
3.3.2	Alur Program.....	23
3.3.3	Kriteria Pengujian.....	24
3.3.4	Format Data Pengujian.....	24
3.3.5	Alat Bantu Penelitian.....	25
3.3.6	Pengujian Penelitian.....	26
3.3.7	Analisis Hasil dan Kesimpulan.....	26
3.4	Manajemen Proyek Penelitian.....	26
3.5	Kesimpulan.....	29
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....		30
4.1	Pendahuluan.....	30
4.2	Implementasi Metode <i>Waterfall</i>	30
4.2.1	Analisis Kebutuhan Sistem.....	30
4.2.2	Perancangan Desain Sistem.....	31

4.2.2.1	Use Case Diagram	31
4.2.2.2	Use Case Scenario	33
4.2.2.3	User Interface Design	36
4.2.2.4	Activity Diagram	37
4.2.2.5	Sequence Diagram	39
4.2.2.6	Class Diagram.....	40
4.2.3	Implementasi Sistem.....	41
4.2.3.1	Implementasi Kelas.....	41
4.2.3	Pengujian Sistem	43
4.2.3	Pemeliharaan Sistem.....	45
4.3	Kesimpulan	45
BAB V HASIL DAN ANALISIS		46
5.1	Pendahuluan.....	46
5.2	Data Hasil Penelitian	46
5.2.1	Konfigurasi Parameter.....	46
5.2.2	Pre-Processing Dataset	48
5.2.3	Ekstraksi Sentimen	51
5.2.5	Modelling.....	52
5.2.6	Evaluasi	59
5.3	Analisis Hasil Penelitian	59
5.4	Kesimpulan	61
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		62
6.1	Pendahuluan.....	62
6.2	Kesimpulan	62
6.3	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		xiii
LAMPIRAN		xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. Flowchat Alur Algoritma SVM.....	12
Gambar III-1. Kerangka Kerja	22
Gambar III-2. Alur Program.....	23
Gambar IV-1. <i>Use case Diagram</i>	32
Gambar IV-2. Rancangan <i>UI Home Screen</i>	36
Gambar IV-3. Rancangan <i>UI Input Teks</i>	36
Gambar IV-4. Rancangan <i>UI Input CSV</i>	36
Gambar IV-5. <i>Activity Diagram</i> Perhitungan CSV	38
Gambar IV-6. <i>Activity Diagram</i> Klasifikasi Teks	39
Gambar IV-7. <i>Sequence Diagram</i>	40
Gambar IV-8. <i>Class Diagram</i>	41
Gambar IV-9. <i>UI Homescreen</i>	42
Gambar IV-10. <i>UI</i> Halaman <i>Input Teks</i> dan Hasil Teks.....	42
Gambar IV-11. <i>UI</i> Halaman <i>Input File</i>	43
Gambar V-1. <i>Pie Chart</i> Awal	51
Gambar V-2. <i>WordCloud</i> Positif	52
Gambar V-3. <i>WordCloud</i> Negatif.....	52
Gambar V-4. Pembagian data	53
Gambar V-5. <i>TFIDF</i>	53
Gambar V-6. <i>Pie Chart ADASYN</i>	54
Gambar V-7. <i>Pie Chart SMOTE</i>	55
Gambar V-8. <i>Learning Curve SVM (ADASYN)</i>	57
Gambar V-9. <i>Learning Curve SVM (SMOTE)</i>	58
Gambar V-10. <i>Learning Curve NB (ADASYN)</i>	58
Gambar V-11. <i>Learning Curve NB (SMOTE)</i>	59

Gambar V-12. <i>Confusion Matrix</i>	60
Gambar V-13. Grafik Horizontal Performa	61

DAFTAR TABEL

Tabel II-1. <i>Confusion Matrix</i>	17
Tabel III-1. <i>Tabel Pengujian</i>	24
Tabel III-2. <i>Confusion Matrix</i>	25
Tabel III-3. <i>Work Breakdown Structure</i>	27
Tabel IV-1. <i>Kebutuhan Fungsional</i>	31
Tabel IV-2. <i>Kebutuhan Non-fungsional</i>	31
Tabel IV-3. <i>Definisi Actor</i>	32
Tabel IV-4. <i>Definisi Use Case</i>	32
Tabel IV-5. <i>Skenario Training dan Testing Data</i>	33
Tabel IV-6. <i>Skenario Validasi Sentimen</i>	35
Tabel IV-7. <i>Implementasi Kelas</i>	41
Tabel IV-8. <i>Pengujian Sistem</i>	44
Tabel V-1. <i>Hasil Skenario C</i>	46
Tabel V-2. <i>Hasil Skenario Kernel</i>	47
Tabel V-3. <i>Hasil Skenario Gamma</i>	47
Tabel V-6. <i>Tabel Tokenisasi</i>	48
Tabel V-7. <i>Tabel StopWords</i>	49
Tabel V-8. <i>Tabel Stemming</i>	50
Tabel V-9. <i>Tabel Perbandingan</i>	55
Tabel V-11. <i>Tabel Keseluruhan Hasil Akurasi SVM dan NB</i>	59
Tabel V-12. <i>Matriks Evaluasi</i>	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan, dan kesimpulan. Di samping itu, bab ini juga memberikan gambaran umum terkait keseluruhan penelitian.

Pendahuluan diawali dengan penjelasan mengenai latar belakang masalah. Setelah memahami permasalahan tersebut, penelitian terkait analisis sentimen pandangan publik mengenai mobil listrik menggunakan *ADASYN* dengan algoritma *Support Vector Machine* dapat dilakukan.

1.2 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir, isu perubahan iklim dan peningkatan polusi udara telah mendorong masyarakat global untuk mencari alternatif yang lebih ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu solusi yang semakin populer adalah penggunaan mobil listrik. Mobil listrik menawarkan berbagai keuntungan seperti pengurangan emisi gas rumah kaca, efisiensi energi yang lebih tinggi, serta potensi untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Seiring dengan perkembangan teknologi dan infrastruktur pendukung, adopsi mobil listrik di berbagai negara, termasuk Indonesia, mulai meningkat.

Namun, penerimaan publik terhadap mobil listrik tidak selalu positif. Pandangan dan sentimen publik mengenai mobil listrik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk harga, ketersediaan infrastruktur pengisian, kinerja, serta kesadaran lingkungan. Oleh karena itu, menganalisa pandangan publik mengenai mobil listrik menjadi langkah penting bagi pembuat kebijakan, produsen, dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengambil keputusan strategis.

Analisis sentimen merupakan teknik untuk mengidentifikasi, mengekstrak, dan memproses informasi tekstual secara otomatis guna menemukan makna sentimental dalam mengungkapkan pemikiran (Gifari et al., 2022). Tujuannya adalah untuk memahami opini, sikap, atau emosi seseorang yang dicurahkan dalam teks, seperti ulasan, posting media sosial, *feedback* pelanggan, survei, atau bentuk teks lainnya. Salah satu metode untuk melakukan sentimen analisis adalah *Support Vector Machine (SVM)*.

Support Vector Machine (SVM) adalah metode *supervised learning* yang menghasilkan fungsi pemetaan berupa fungsi klasifikasi melalui pembuatan *hyperplane* dengan margin maksimum (Wang, 2005). Algoritma ini sangat populer dalam menemukan pola pada klasifikasi karena kemampuannya dan fleksibilitasnya dalam beradaptasi pada pembelajaran yang kompleks (Fernández et al., 2018). Algoritma *Support Vector Machine (SVM)* menunjukkan performa yang sangat baik ketika didampingi oleh metode *ADASYN* dalam mengolah data yang tidak

seimbang. Penelitian yang dilakukan oleh (Magnolia et al., 2022) membuktikan bahwa penggunaan metode *ADASYN* bersama dengan Algoritma *Support Vector Machine* efektif dalam menangani dataset yang tidak seimbang, mencapai akurasi dan *F1-score* masing-masing sebesar 0,9.

Salah satu tantangan dalam analisis sentimen adalah adanya data yang tidak seimbang (*imbalanced data*). *Imbalance data* adalah kondisi di mana satu kelompok kelas memiliki jumlah data yang sangat berbeda dibandingkan kelas lainnya. Kelas dengan jumlah data lebih banyak disebut sebagai *majority class*, sedangkan kelas dengan jumlah data lebih sedikit disebut sebagai *minority class* (Barro dkk., 2013). *ADASYN* merupakan salah satu turunan dari metode *Oversampling*. *ADASYN* menghasilkan sampel sintetis yang lebih beragam karena menyesuaikan dengan kesulitan klasifikasi titik-titik asli, dibandingkan dengan metode seperti *SMOTE*. Hal ini dapat menghasilkan dataset pelatihan yang lebih representatif dan meningkatkan kemampuan generalisasi model. Menurut penelitian oleh (Magnolia et al., 2022), penggunaan metode *ADASYN* bersama Algoritma *Support Vector Machine* efektif dalam menangani dataset yang tidak seimbang, mencapai akurasi dan *F1-score* masing-masing sebesar 0,9. Tidak hanya dengan algoritma *SVM*, menurut penelitian yang dilakukan oleh (Yusuf et al., 2020), hasil klasifikasi tertinggi didapatkan menggunakan model *Random Forest* dan metode *ADASYN* pada presentase data *training* 90% dan data *testing* 10% dengan

akurasi mencapai 91%.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sentimen publik mengenai mobil listrik dengan menggunakan *ADASYN* untuk metode *imbalance data*, *tf-idf* untuk ekstraksi fitur dan *Support Vector Machine (SVM)* sebagai algoritma klasifikasi.

1.3 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah dari penelitian analisis sentimen pandangan publik mengenai mobil listrik menggunakan *ADASYN* dengan algoritma *Support Vector Machine*:

1. Bagaimana mengembangkan model analisis sentimen pandangan publik mengenai mobil listrik menggunakan *ADASYN* dengan algoritma *Support Vector Machine*?
2. Bagaimana kinerja model analisis sentimen pandangan publik mengenai mobil listrik menggunakan *ADASYN* dengan algoritma *Support Vector Machine* berdasarkan nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1 score*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian analisis sentimen pandangan publik mengenai mobil listrik, sebagai berikut:

1. Menghasilkan model analisis sentimen pandangan publik mengenai mobil listrik menggunakan *ADASYN* dengan algoritma *Support Vector Machine*

2. Mengetahui kinerja model analisis sentimen pandangan publik mengenai mobil listrik menggunakan *tf-idf* dan *Imbalanced Data* dengan algoritma *Support Vector Machine* berdasarkan nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1 score*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan menambah literatur ilmiah dalam bidang analisis sentimen, terutama dalam konteks penggunaan *TF-IDF* dan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* untuk data yang tidak seimbang.
2. Penelitian ini dapat membantu mengidentifikasi umpan balik penggunaan mobil listrik yang memerlukan perbaikan berdasarkan sentimen publik.

1.6 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup masalah pada penelitian ini jelas dan terhindar dari penyimpangan selama proses penelitian dan pengembangan perangkat lunak, maka diterapkan batasan permasalahan sebagai berikut:

1. Menggunakan dataset sekunder berupa sentimen publik mengenai mobil listrik yang diperoleh dari *website kaggle*.
2. Sistem hanya membagi kelas menjadi positif dan negatif.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian. Pembahasan pada bab ini meliputi penjelasan mengenai analisis sentimen, mobil listrik, penjelasan mengenai metode *Support Vector Machine*, *tf-idf*, *ADASYN*, dan penjelasan lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tahapan yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini. Setiap tahapan penelitian dijelaskan secara rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab, terdapat perancangan manajemen proyek untuk pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini menjabarkan tentang pengembangan perangkat lunak berdasarkan penelitian, perangkat lunak yang digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah proses pengelolaan, persiapan, dan analisis hingga membangun aplikasi website untuk menganalisis sentimen pandangan publik mengenai mobil listrik menggunakan *ADASYN* dengan *Support Vector Machine*.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini menjabarkan tentang hasil dari penelitian dengan cara menguji sistem menggunakan data *testing*. Pada bab ini pun juga menjelaskan tentang hasil analisa dan penelitian sistem.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini memuat kesimpulan dari seluruh pembahasan pada bab-bab sebelumnya dan dilengkapi dengan saran yang berguna sebagai acuan bagi penelitian di masa mendatang.

1.8 Kesimpulan

Bab ini telah menguraikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta batasan masalah. Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen publik mengenai mobil listrik dengan menggunakan metode *ADASYN* dan algoritma *Support Vector Machine*.

DAFTAR PUSTAKA

- Sari, M & Olivia, X. (2023). Pro Kontra Penggunaan Mobil Listrik, Lebih Murah tapi Tak Sepenuhnya Atasi Polusi Udara (kompas.com),
- A S, R., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Edisi Revisi. RekayasaPerangkatLunak*.
- Akbari, M., Novianty, A., & Setianingsih, C. (2012). *Analisis Sentimen Menggunakan Metode Learning Vector Quantization*. 4(2), 2283–2292.
- Batista, G. E. A. P. A., Prati, R. C., & Monard, M. C. (2004). A study of the behavior of several methods for balancing machine learning training data. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, 6(1), 20–29. <https://doi.org/10.1145/1007730.1007735>
- Boser, B. E., Guyon, I. M., & Vapnik, V. N. (1992). A training algorithm for optimal margin classifiers. *Proceedings of the Fifth Annual Workshop on Computational Learning Theory*, 144–152. <https://doi.org/10.1145/130385.130401>
- Dzakwan, M., & Subektiningsih, S. (2023). Klasifikasi Tingkat Risiko Kesehatan Ibu Hamil Menggunakan Algoritma Support Vectore Machine. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12. <https://doi.org/10.33022/ijcs.v12i5.3372>
- Fernández, A., García, S., Galar, M., Prati, R. C., Krawczyk, B., & Herrera, F. (2018). *Learning from Imbalanced Data Sets*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-98074-4>
- Gifari, O. I., Adha, M. F., Freddy, F., & Durrand, F. F. S. (2022). Analisis Sentimen Review Film Menggunakan TF-IDF dan Support Vector Machine. *Journal of Information Technology*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:247650981>
- Karimah, A., Dwilestari, G., & Mulyawan, M. (2024). Analisis Sentimen komentar Video Mobil Listrik di Platform Youtube Dengan Metode Naive Bayes. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:268978773>
- Magnolia, C., Nurhopipah, A., & Kusuma, B. A. (2022). Penanganan Imbalanced Dataset untuk Klasifikasi Komentar Program Kampus Merdeka Pada Aplikasi Twitter. *Edu Komputika Journal*, 9(2), 105–113. <https://doi.org/10.15294/edukomputika.v9i2.61854>
- Nasukawa, T., & Yi, J. (2003). Sentiment analysis. *Proceedings of the 2nd International Conference on Knowledge Capture*, 70–77. <https://doi.org/10.1145/945645.945658>
- Qu, Y., Su, H., Guo, L., & Chu, J. (2011). A novel SVM modeling approach for highly imbalanced and overlapping classification. *Intell. Data Anal.*, 15, 319–341. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:207722758>
- Santosa, B. (2007). Data mining teknik pemanfaatan data untuk keperluan bisnis. *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 978(979), 756.
- Skryjomski, P., & Krawczyk, B. (2017). *Influence of minority class instance types on SMOTE imbalanced data oversampling*. 7–21.
- Union, E. P. and C. of the E. (2014). Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the deployment of alternative fuels infrastructure. *Official Journal of the European Union*, L 307, 1–20. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014L0094>
- Wang, X., Xu, P., Yang, Q., Wu, G., & Wei, F. (2018). Fault Prediction Method of Access Control Terminal Based on Euclidean Distance Center SMOTE Method. *2018 5th IEEE International Conference on Cloud Computing and Intelligence Systems (CCIS)*, 84–89. <https://doi.org/10.1109/CCIS.2018.8691196>
- Yusuf, B., Qalbi, M., Basrul, B., Dwitawati, I., Malahayati, M., & Ellyadi, M. (2020). Implementasi Algoritma Naive Bayes dan random Forest dalam Memprediksi Prestasi

Akademik Mahasiswa Universitas Islam Negeri AR-RANIRY Banda Aceh. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(1), 50. <https://doi.org/10.22373/cj.v4i1.7247>