

**KNOWLEDGE EXTRACTION USING ASPECT-BASED SENTIMENT
ANALYSIS AND CLASSIFICATION METHOD**

SKRIPSI

Program Studi Sistem Informasi

Jenjang Sarjana S1



Oleh:

Anna Fadilla Inayah

09031182126014

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**KNOWLEDGE EXTRACTION USING ASPECT-BASED SENTIMENT
ANALYSIS AND CLASSIFICATION METHOD**

Sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan studi di Program Studi
Sistem Informasi S1

Oleh:

Anna Fadilla Inayah

09031182126014

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Informasi,**



**Ahmad Rifai, S.T., M.T.
NIP. 197910202010121003**

**Palembang, 24 Desember 2024
Pembimbing I,**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ken Ditha Tania'.

**Ken Ditha Tania, M.Kom., PhD.
NIP. 198507182012122003**

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anna Fadilla Inayah
NIM : 09031182126014
Program Studi : Sistem Informasi Reguler
Judul Skripsi : Knowledge Extraction Using Aspect-Based Sentiment
Analysis and Classification Method.

Hasil Pengecekan iThenticate/Turnitin: 8%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil saya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 24 Desember 2024
Penulis,



Anna Fadilla Inayah
NIM. 09031182126014

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Senin

Tanggal : 23 Desember 2024

Nama : Anna Fadilla Inayah

NIM : 09031182126014

Judul : Knowledge Extraction Using Aspect-Based Sentiment
Analysis and Classification Method.

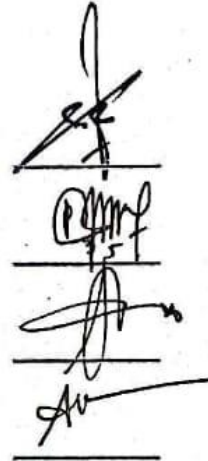
Komisi Penguji:

1. Ketua : Ari Wedhasmara, S.Kom., MTI.


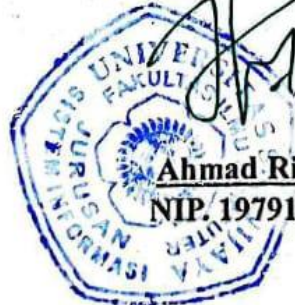
2. Sekretaris : Putri Eka Sevdiyuni, S.SI, M.T.

3. Pembimbing : Ken Ditha Tania, M.Kom., PhD.

4. Penguji : Allsela Meiriza, S.Kom., M.T.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Infomasi

Ahmad Rifai, S.T., M.T.
NIP. 19791020201021003

HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar,
keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha”
-BJ Habibie-*

*“Seekor burung yang duduk di atas pohon tidak pernah takut rantingnya patah,
karena kepercayaannya bukan pada cabang dahannya, tetapi pada
kemampuannya untuk terbang”
-Jalaluddin Rumi-*

Skripsi ini dipersembahkan kepada:

- ❖ **Allah SWT**
- ❖ **Papa, Mama, Adik, Kakak, dan Keluarga**
- ❖ **Dosen Pembimbing Akademik**
- ❖ **Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji**
- ❖ **Sahabat dan Teman Seperjuangan**
- ❖ **Sistem Informasi 2021**
- ❖ **Almamaterku, Universitas Sriwijaya**

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Atas berkat rahmat dan hidayah-Nya lah saya dapat menyusun Laporan kerja praktik yang berjudul **“Knowledge Extraction Using Aspect-Based Sentiment Analysis and Classification Method”** yang digunakan untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian studi S1 pada Jurusan Sistem Informasi di Universitas Sriwijaya.

Pembuatan laporan skripsi ini banyak mendapatkan bimbingan, ide, bantuan, serta saran baik moril maupun materil dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini saya mengucapkan beribu terima kasih pada semua pihak yang telah mendukung dan membantu penyelesaian laporan skripsi ini. Ucapan terima kasih saya haturkan kepada yang terhormat nama-nama berikut ini :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, ilmu, kesempatan dan kesehatan sehingga penulis mampu melaksanakan kerja praktik dan menyelesaikan laporan kerja praktik ini.
2. Orang tua dan keluarga besar saya yang selalu senantiasa memberikan doa dan semangat, dukungan serta saran yang sangat bermanfaat agar terus melakukan yang terbaik.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin.S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Ahmad Rifai, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi.
5. Ibu Ken Ditha Tania, M.Kom., PhD. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu memberikan saran, arahan, dan dukungan dalam segala proses penelitian skripsi saya.
6. Belia Citra, Ishlah Putri Ariyani, Siska Septiyanah selaku teman seperjuangan yang selalu memberikan motivasi serta dukungan dalam segala proses penelitian skripsi saya.
7. Goni dan Kamei, selaku teman yang membantu penulis mencoba banyak hal baru di perkuliahan.
8. Etem, sesepuh, dan teman sekelas Sistem Informasi Reguler B 2021 yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan dengan segala kekurangannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran terhadap penelitian ini.

Akhir kata dengan segala keterbatasan, peneliti mengharapkan semoga penelitian ini dapat bermanfaat menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, 24 Desember 2024
Penulis,



Anna Fadilla Inayah
NIM. 09031182126014

KNOWLEDGE EXTRACTION USING ASPECT-BASED SENTIMENT ANALYSIS AND CLASSIFICATION METHOD

By:

Anna Fadilla Inayah

09031182126014

ABSTRACT

In this modern era, the use of technology in various fields of life is growing, especially in the financial sector such as digital payments. Digital payments are transactions made via the internet with various forms or electronic payment applications. This research utilizes one of the e-wallet applications, namely the DANA Application. As one of the digital payment applications, DANA's service quality is an important factor in competing with various e-wallet applications or other competitive digital payment applications, sentiment analysis of massive amounts of incoming review data is needed to understand user perceptions and satisfaction levels in order to help companies in decision making. This research analyzes 69632 user review data from May 1 to June 28, 2024, then classifies reviews into positive, negative, and neutral reviews based on aspects to find out the dominant aspects in the review data, while the aspects determined in this study are mobile applications, interfaces, service performance, and security. This research compares various classification method algorithms to determine the performance of the model, the comparison results show that the Random Forest algorithm has the best performance of other algorithms studied based on evaluation metrics with accuracy 0.82, precision 0.82, recall 0.82, f1_score 0.82, AUC-ROC 0.92, and Cross Validation Mean Accuracy 0.822. This research is expected to produce useful and computerized knowledge extraction and provide perceptual understanding, user satisfaction, and insight into the most effective algorithms which can then assist companies in making future decisions.

Keyword: Knowledge Extraction, ABSA, DANA, Classification.

**KNOWLEDGE EXTRACTION MENGGUNAKAN ANALISIS SENTIMEN
BERBASIS ASPEK DAN METODE KLASIFIKASI**

Oleh:

Anna Fadilla Inayah

09031182126014

ABSTRAK

Di era modern ini, penggunaan teknologi di berbagai bidang kehidupan semakin berkembang, terutama di bidang keuangan seperti pembayaran digital. Pembayaran digital merupakan transaksi yang dilakukan melalui internet dengan berbagai macam bentuk atau aplikasi pembayaran elektronik. Penelitian ini memanfaatkan salah satu aplikasi e-wallet yaitu Aplikasi DANA. Sebagai salah satu aplikasi pembayaran digital, kualitas layanan DANA menjadi faktor penting dalam bersaing dengan berbagai aplikasi e-wallet atau aplikasi pembayaran digital lainnya yang kompetitif, analisis sentimen terhadap data review yang masuk secara masif dalam jumlah yang besar sangat dibutuhkan untuk memahami persepsi dan tingkat kepuasan pengguna agar dapat membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini menganalisis 69632 data ulasan pengguna dari tanggal 1 Mei hingga 28 Juni 2024, kemudian mengklasifikasikan ulasan menjadi ulasan positif, negatif, dan netral berdasarkan aspek-aspek untuk mengetahui aspek yang dominan pada data ulasan tersebut, adapun aspek yang ditentukan pada penelitian ini adalah aplikasi mobile, antarmuka, performa layanan, dan keamanan. Penelitian ini membandingkan berbagai algoritma metode klasifikasi untuk mengetahui performa model, hasil perbandingan menunjukkan bahwa algoritma Random Forest memiliki performa terbaik dari algoritma lain yang diteliti berdasarkan metrik evaluasi dengan akurasi 0.82, precision 0.82, recall 0.82, f1_score 0.82, AUC-ROC 0.92, dan Cross Validation Mean Accuracy 0.822. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan ekstraksi pengetahuan yang berguna dan terkomputerisasi serta memberikan pemahaman persepsi, kepuasan pengguna, dan wawasan tentang algoritma yang paling efektif yang kemudian dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan di masa depan.

Kata Kunci: *Knowledge Extraction*, ABSA, DANA, Klasifikasi.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Ulasan Pengguna.....	5
2.1.2 Aplikasi DANA.....	5
2.1.3 Analisis Sentimen	6
2.1.4 Aspect-Based Sentiment Analysis (ABSA).....	6
2.1.5 Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner (VADER)	6
2.1.6 Naïve Bayes.....	7
2.1.7 Support Vector Machine (SVM)	7
2.1.8 Logistic Regression	7
2.1.9 Random Forest	8
2.1.10 Knowledge Extraction	8
2.1.11 Google Play Store	8
2.1.12 Google Play Scraper.....	9

2.1.13	Case Folding	9
2.1.14	Stopword.....	9
2.1.15	Tokenizing.....	10
2.1.16	Stemming	10
2.1.17	Klasifikasi Teks.....	10
2.1.18	Confusion Matrix	11
2.1.19	Stratified K-Fold Cross Validation	11
2.1.20	Google Colaboratory.....	12
2.2	Penelitian Terdahulu.....	12
BAB III.....		14
METODOLOGI PENELITIAN		14
3.1	Objek Penelitian.....	14
3.2	Alat dan Bahan.....	14
3.3	Tahapan Penelitian.....	15
3.3.1	Pengumpulan Data.....	16
3.3.2	Pembersihan Data.....	17
3.3.3	Data Pra-pemrosesan.....	18
3.3.4	Aspect Based Sentiment Analysis	21
3.3.5	Pelabelan Data.....	23
3.3.6	Pemisahan Data.....	24
3.3.7	Pengujian Model	25
BAB IV		31
HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Analisis Sentimen	31
4.2	Pengujian Model Klasifikasi	33
4.3	Knowledge Extraction	34
BAB V		37
PENUTUP.....		37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN.....		49

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Hasil Scraping Data.....	16
Tabel 3. 2 Hasil Pembersihan Data	17
Tabel 3. 3 Hasil Case Folding	19
Tabel 3. 4 Hasil Tokenizing.....	19
Tabel 3. 5 Hasil Stopword Removal	20
Tabel 3. 6 Hasil Stemming	21
Tabel 3. 7 Aspek Analisis Sentimen.....	21
Tabel 3. 8 Hasil Pelabelan Data	23
Tabel 3. 9 Hasil Pemisahan Data.....	25
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Model Klasifikasi.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo Aplikasi DANA.....	6
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	15
Gambar 3. 2 Performa Matrik dan AUC-ROC Naïve Bayes	25
Gambar 3. 3 Performa Matrik dan UC-ROC Support Vector Machine (SVM)....	26
Gambar 3. 4 Performa Matrik dan AUC-ROC Logistic Regression.....	26
Gambar 3. 5 Performa Matrik dan AUC-ROC Random Forest.....	27
Gambar 3. 6 Validasi Model Naïve Bayes	28
Gambar 3. 7 Validasi Model Support Vector Machine (SVM)	28
Gambar 3. 8 Validasi Model Logistic Regression.....	28
Gambar 3. 9 Validasi Model Random Forest	28
Gambar 3. 10 Confusion Matrix Naïve Bayes	29
Gambar 3. 11 Confusion Matrix Support Vector Machine (SVM)	29
Gambar 3. 12 Confusion Matrix Logistic Regression	30
Gambar 3. 13 Confusion Matrix Random Forest.....	30
Gambar 4. 1 Sentimen Ulasan DANA	31
Gambar 4. 2 Proporsi Hasil Sentimen.....	32
Gambar 4. 3 Visualisasi Hasil Pengujian Model.....	34
Gambar 4. 4 Knowledge Extraction dari Analisis Sentimen.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Kesiediaan Membimbing	A-1
Lampiran 2. Surat Keputusan Tugas Akhir	B-1
Lampiran 3. Kartu Konsultasi	C-1
Lampiran 4. Logbook Dosen Pembimbing	D-1
Lampiran 5. Form Desk Evaluasi Seminar Proposal	E-1
Lampiran 6. Pengecekan Similarity	F-1
Lampiran 7. Hasil Pengecekan Turnitin	G-1
Lampiran 8. Sampel Data Hasil Scraping	H-3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini penggunaan teknologi dalam berbagai bidang semakin berkembang di Indonesia khususnya dalam bidang keuangan seperti payment digital (Tahyudin et al., 2023). Digital payment merupakan transaksi yang dilakukan melalui internet dengan berbagai bentuk atau aplikasi pembayaran elektronik (Wisnu et al., 2020). Penelitian ini memanfaatkan salah satu aplikasi pembayaran elektronik atau dompet digital yang terkenal di masyarakat Indonesia yaitu aplikasi DANA (Kristiyanti et al., 2020), aplikasi tersebut memungkinkan pengguna untuk melakukan layanan pembayaran digital.

DANA merupakan aplikasi e-wallet yang menyediakan layanan finansial (Tahyudin et al., 2023). Sebagai salah satu aplikasi digital payment, kualitas layanan DANA menjadi faktor penting dalam persaingan dengan berbagai aplikasi e-wallet atau digital payment lainnya yang kompetitif (Tahyudin et al., 2023). Analisis kualitas layanan dapat memanfaatkan data mining dengan melakukan analisis sentimen terhadap ulasan yang berdatangan secara masif di berbagai platform online khususnya di Play Store, analisis sentimen tersebut diperlukan untuk mendapatkan informasi berharga terkait persepsi dan tingkat kepuasan pengguna terhadap layanan DANA dengan waktu yang relatif cepat terutama jika data yang digunakan termasuk data yang besar (Alsokkar et al., 2024).

Teknik analisis sentimen digunakan untuk menganalisis opini dan persepsi publik terhadap layanan atau produk (Teek Bau et al., 2023). Analisis sentimen sangat penting dalam menganalisis data karena dapat membantu pihak terkait dalam

pengambilan keputusan (Sudar et al., 2024), proses analisis sentimen menghasilkan klasifikasi teks opini atau ulasan terkait layanan atau produk ke dalam sentimen positif, negatif, dan netral (Alsokkar et al., 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut analisis sentimen akan dilakukan terhadap 69632 ulasan pengguna aplikasi DANA dengan menggunakan ABSA dan beberapa algoritma dari metode klasifikasi seperti Naïve Bayes, Support Vector Machine, Logistic Regression, dan Random Forest. Penelitian ini berfokus menghasilkan *Knowledge Extraction* dari hasil analisis sentimen ulasan aplikasi DANA. *Knowledge Extraction* menjadi penting dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam pengolahan bahasa alami, analisis media sosial, pengolahan dokumen, dan aplikasi lain yang membutuhkan penanganan informasi besar yang tidak terstruktur untuk diubah menjadi pengetahuan yang berguna dan dapat diproses secara komputerasi (Chasseray et al., 2023; Muppavarapu et al., 2021; Palshikar et al., 2023; Sonnenschein et al., 2024).

Analisis sentimen dilakukan dengan menggunakan metode klasifikasi dan memanfaatkan metode ABSA yang akan mengklasifikasikan data menjadi ulasan negatif, positif, dan netral berdasarkan beberapa aspek untuk menentukan aspek yang dominan dalam ulasan tersebut, adapun aspek yang telah ditentukan yaitu aspek aplikasi mobile, interface, performa layanan, dan keamanan. Penelitian ini juga membandingkan beberapa algoritma yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik kinerja model (Al Habesyah et al., 2024), sehingga dapat memberikan informasi terkait pemahaman persepsi dan kepuasan pengguna serta wawasan tentang algoritma yang paling efektif yang kemudian dapat membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan di masa depan (Tahyudin et al., 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas terdapat rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana penerapan *Aspect Based Sentiment Analysis* (ABSA) pada Analisis Sentimen terhadap ulasan aplikasi DANA?
2. Apa aspek dominan terkait aplikasi DANA berdasarkan perbandingan proporsi hasil sentimen?
3. Model klasifikasi apa yang memberikan performa terbaik dalam mengklasifikasikan sentimen pada ulasan DANA?
4. Bagaimana *Knowledge Extraction* dari hasil analisis sentimen aplikasi DANA yang disajikan dalam format XML?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk:

1. Melakukan analisis Sentimen terhadap ulasan aplikasi DANA menggunakan ABSA.
2. Menghasilkan proporsi sentimen berdasarkan aspek terhadap sentimen ulasan DANA.
3. Melakukan perbandingan beberapa model klasifikasi terhadap ulasan aplikasi DANA.
4. Menghasilkan *Knowledge Extraction* dari proses analisis sentimen aplikasi DANA menjadi format XML.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini:

1. Mengetahui hasil sentimen berdasarkan beberapa aspek terhadap ulasan DANA.
2. Mengetahui aspek yang menjadi isu dominan pada ulasan DANA.

3. Mengetahui model klasifikasi dengan performa terbaik terhadap ulasan aplikasi DANA.
4. Mengetahui *Knowledge Extraction* dari proses analisis sentimen aplikasi DANA.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini:

1. Data yang digunakan hanya menggunakan data dari salah satu aplikasi dompet digital atau pembayaran digital yaitu aplikasi DANA.
2. Model yang digunakan hanya menggunakan 4 algoritma yaitu, Naïve Bayes, SVM, Logistic Regression, Random Forest.
3. Data yang digunakan hanya memiliki rentang waktu dari bulan mei hingga juni pada tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrilia, N. D. (2020). Pengaruh Persepsi Kemudahan Dan Fitur Layanan Terhadap Minat Menggunakan E-Wallet Pada Aplikasi Dana di Surabaya. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 8(3), 1006–1012.
- Aisyah Binti Zakaria Adli, N., Ahmad, M., Abdul Ghani, N., Devi Ravana, S., & Anir Norman, A. (2024). An Ensemble Classification of Mental Health in Malaysia related to the Covid-19 Pandemic using Social Media Sentiment Analysis. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 18(2). <https://doi.org/10.3837/tiis.2024.02.006>
- Al Habesyah, N. Z., Herteno, R., Indriani, F., Budiman, I., & Kartini, D. (2024). Sentiment Analysis of TikTok Shop Closure in Indonesia on Twitter Using Supervised Machine Learning. *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, 6(2), 148 - 156. <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v6i2.381>
- Al Qahar, M. Y., Ruldeviyani, Y., Mukharomah, U. N., Fidyawan, M. A., & Putra, R. (2024). Factor analysis influencing Mobile JKN user experience using sentiment analysis. *IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI)*, 13(2), 1782. <https://doi.org/10.11591/ijai.v13.i2.pp1782-1793>
- Alabdulkarim, N. A., Haq, M. A., & Gyani, J. (2024). Exploring Sentiment Analysis on Social Media Texts. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 14(3), 14442–14450. <https://doi.org/10.48084/etasr.7238>
- Alita, D., & Isnain, A. R. (2020). Pendeteksian Sarkasme pada Proses Analisis Sentimen Menggunakan Random Forest Classifier. *Jurnal Komputasi*, 8(2), 50–58.

- Alkhairi, P., Windarto, A. P., Kom, M., & Efendi, M. M. (2024). Optimasi LSTM Mengurangi Overfitting untuk Klasifikasi Teks Menggunakan Kumpulan Data Ulasan Film Kaggle IMDB. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(2), 1142–1150.
- Alqaryouti, O., Siyam, N., Abdel Monem, A., & Shaalan, K. (2024). Aspect-based sentiment analysis using smart government review data. *Applied Computing and Informatics*, 20(1/2), 142–161. <https://doi.org/10.1016/j.aci.2019.11.003>
- Alsokkar, A., Otair, M., Alfar, H. E., Nasereddin, A. Y., Aldiabat, K., & Abualigah, L. (2024). Sentiment analysis for Arabic call center notes using machine learning techniques. *Journal of Autonomous Intelligence*, 7(3). <https://doi.org/10.32629/jai.v7i3.940>
- Analita, N. S., & Wijaksana, T. I. (2020). Analisis Perbandingan E-Service Quality dan E-Trust Aplikasi LinkAja dengan Aplikasi Dana. *EProceedings of Management*, 7(2).
- Ardiyansyah, R., Makmur, I., Phai, S. P., & Mawardi, V. C. (2024). Sentimen Komentar Youtube Dengan Sentiment Intensity Analyzer Dari NLTK. *Seminar Nasional Penelitian (SEMNAS CORISINDO 2024)*, 31–36.
- Asri, Y., Suliyanti, W. N., Kuswardani, D., & Fajri, M. (2022a). *Pelabelan Otomatis Lexicon Vader dan Klasifikasi Naive Bayes dalam menganalisis sentimen data ulasan PLN Mobile*. Petir.
- Asri, Y., Suliyanti, W. N., Kuswardani, D., & Fajri, M. (2022b). *Pelabelan Otomatis Lexicon Vader dan Klasifikasi Naive Bayes dalam menganalisis sentimen data ulasan PLN Mobile*. Petir.

- Chang, Y. C., Ku, C. H., & Nguyen, D. D. Le. (2022). Predicting aspect-based sentiment using deep learning and information visualization: The impact of COVID-19 on the airline industry. *Information and Management*, 59(2). <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103587>
- Chasseray, Y., Barthe-Delanoë, A.-M., Négny, S., & Le Lann, J.-M. (2023). Knowledge extraction from textual data and performance evaluation in an unsupervised context. *Information Sciences*, 629, 324–343. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.01.150>
- Ciaburro, G., & Iannace, G. (2021). Machine Learning-Based Algorithms to Knowledge Extraction from Time Series Data: A Review. *Data*, 6(6), 55. <https://doi.org/10.3390/data6060055>
- Das, R. K., Islam, M., Hasan, M. M., Razia, S., Hassan, M., & Khushbu, S. A. (2023). Sentiment analysis in multilingual context: Comparative analysis of machine learning and hybrid deep learning models. *Heliyon*, 9(9), e20281. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20281>
- Fadhillah, M. R., Wardhani, L. K., & Shofi, I. M. (2024). *Analisis sentimen berbasis aspek pada review aplikasi chatgpt menggunakan multinomial naive bayes* [UIN Syarif Hidayatullah]. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/80712>
- Fattahila, A. A., Irfan Amorokhman, F., Auditama, K. M., Ahmad Wijaya, K., & Romadhony, A. (2021). Indonesian Digital Wallet Sentiment Analysis Using CNN And LSTM Method. *2021 International Conference on Artificial Intelligence and Big Data Analytics*, 1 - 6. <https://doi.org/10.1109/ICAIBDA53487.2021.9689712>

- Gangemi, A., Recupero, D. R., Mongiovi, M., Nuzzolese, A. G., & Presutti, V. (2016). Identifying motifs for evaluating open knowledge extraction on the Web. *Knowledge Based Systems, 108*, 33 - 41. <https://doi.org/10.1016/j.knsys.2016.05.023>
- Guntara, R. G. (2023). Pelatihan Sains Data Bagi Pelaku UMKM di Kota Tasikmalaya Menggunakan Google Colab. *Joong-Ki: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 2*(2), 245–251.
- Hamonangan Saragih, T., & Kartini, D. (2023). ANALISIS SENTIMEN BRAND AMBASSADOR BTS TERHADAP TOKOPEDIA MENGGUNAKAN KLASIFIKASI BAYESIAN NETWORK DENGAN EKSTRAKSI FITUR TF-IDF. *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*.
- Harnadi, B., & Widiatoro, A. D. (2023). Evaluating the Performance and Accuracy of Supervised Learning Models on Sentiment Analysis of E-Wallet. *2023 7th International Conference on Information Technology (InCIT)*, 175–180. <https://doi.org/10.1109/InCIT60207.2023.10413111>
- Hidayatullah, A., & Berliana, A. (2023). Workshop Pengenalan Dasar Pemrograman Python Dengan Google Colaboratory. *Prosiding ABDIMAS CORISINDO 2023*.
- Insan, M. K. K., Hayati, U., & Nurdiawan, O. (2023). Analisis Sentimen Aplikasi Brimo Pada Ulasan Pengguna Di Google Play Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 478–483.
- Jain, P. K., Pamula, R., & Srivastava, G. (2021). A systematic literature review on machine learning applications for consumer sentiment analysis using online

reviews. *Computer Science Review*, 41, 100413. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100413>

Jiao, Y., & Qu, Q.-X. (2019). A proposal for Kansei knowledge extraction method based on natural language processing technology and online product reviews. *Computers in Industry*, 108, 1 - 11. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.02.011>

Khyrina Airin Fariza Abu Samah, Nur Shahirah Jailani, Raseeda Hamzah, Raihah Aminuddin, Nor Afirdaus Zainal Abidin, & Lala Septem Riza. (2024). Aspect-Based Classification and Visualization of Twitter Sentiment Analysis Towards Online Food Delivery Services in Malaysia. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 37(1), 139–150. <https://doi.org/10.37934/araset.37.1.139150>

Kristiyanti, D. A., Putri, D. A., Indrayuni, E., Nurhadi, A., & Umam, A. H. (2020). E-Wallet Sentiment Analysis Using Naïve Bayes and Support Vector Machine Algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 1641(1), 012079. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1641/1/012079>

Kurnia, W. (2023). Sentimen Analisis Aplikasi E-Commerce Berdasarkan Ulasan Pengguna Menggunakan Algoritma Stochastic Gradient Descent. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(2), 138–143.

Li, N., Yang, X., Wong, I. A., Law, R., Xu, J. Y., & Zhang, B. (2023). Automating tourism online reviews: a neural network based aspect-oriented sentiment classification. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 14(1), 1–20. <https://doi.org/10.1108/JHTT-03-2021-0099>

- Lumumba, V. W., Kiprotich, D., Mpaine, M. L., Makena, N. G., & Kavita, M. D. (2024). *Comparative Analysis of Cross-Validation Techniques: LOOCV, K-folds Cross-Validation, and Repeated K-folds Cross-Validation in Machine Learning Models*.
- Maree, M., Eleyat, M., & Mesqali, E. (2024). Optimizing Machine Learning-based Sentiment Analysis Accuracy in Bilingual Sentences via Preprocessing Techniques. *The International Arab Journal of Information Technology*, 21(2). <https://doi.org/10.34028/iajit/21/2/8>
- Mengistie, T. T., & Kumar, D. (2021). Deep learning based sentiment analysis on COVID-19 public reviews. *2021 International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication (ICAIIC)*, 444–449.
- Muppavarapu, V., Ramesh, G., Gyrard, A., & Noura, M. (2021). Knowledge extraction using semantic similarity of concepts from Web of Things knowledge bases. *Data & Knowledge Engineering*, 135, 101923. <https://doi.org/10.1016/j.datak.2021.101923>
- Mutawalli, L., Zaen, M. T. A., & Bagye, W. (2019). Klasifikasi Teks Sosial Media Twitter Menggunakan Support Vector Machine (Studi Kasus Penusukan Wiranto). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 2(2), 43–51.
- Normawati, D., & Prayogi, S. A. (2021). Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(2), 697–711.
- Novianto, I. F., Hakiem, N., & Masrurroh, S. U. (2024). *Analisis sentimen berbasis aspek pada ulasan aplikasi mybluebird dengan implementasi n-gram dan algoritma logistic regression*. UIN Syarif Hidayatullah.

- Palshikar, G. K., Pawar, S., Banerjee, A. S., Srivastava, R., Ramrakhiyani, N., Patil, S., Thosar, D., Bhat, J., Jain, A., Hingmire, S., Chaurasia, S., Mandloi, P., & Chalavadi, D. (2023). RINX: A system for information and knowledge extraction from resumes. *Data & Knowledge Engineering*, *147*, 102202. <https://doi.org/10.1016/j.datak.2023.102202>
- Priyambodo, A., & Prihati, P. (2020). Evaluasi Ekstraksi Fitur Klasifikasi Teks Untuk Peningkatan Akurasi Klasifikasi Menggunakan Naive Bayes. *Elkom: Jurnal Elektronika Dan Komputer*, *13*(1), 159–175.
- Priyanto, A., & Ma'arif, M. R. (2022). Analisis Voice of Customer dari Ulasan Pengguna Produk Smartphone pada Online Marketplace menggunakan Text Mining. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, *7*(1), 1–8.
- Pujo Ariyanto Akhmad, E., Adi, K., & Puji Widodo, A. (2023). Machine learning approach to customer sentiment analysis in twitter airline reviews. *E3S Web of Conferences*, *448*, 02044. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344802044>
- Qaqish, E., Aranki, A., & Etaiwi, W. (2023). Sentiment analysis and emotion detection of post-COVID educational Tweets: Jordan case. *Social Network Analysis and Mining*, *13*(1), 39. <https://doi.org/10.1007/s13278-023-01041-8>
- Sabir, A., Ali, H. A., & Aljabery, M. A. (2024). ChatGPT Tweets Sentiment Analysis Using Machine Learning and Data Classification. *Informatika*, *48*(7). <https://doi.org/10.31449/inf.v48i7.5535>
- Sai Krishna, T. V., Rama Krishna, T. S., Kalime, S., Murali Krishna, C. V., Neelima, S., & PBV, R. R. (2024). A novel ensemble approach for Twitter sentiment classification with ML and LSTM algorithms for real-time tweets analysis.

Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 34(3), 1904. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v34.i3.pp1904-1914>

Sapitri, I. A., Yusra, Y., & Fikry, M. (2023). Pengklasifikasian Sentimen Ulasan Aplikasi Whatsapp Pada Google Play Store Menggunakan Support Vector Machine. *Jurnal Tekinkom (Teknik Informasi Dan Komputer)*, 6(1), 1–7.

Setiadi, A. W. B., & Halim, S. (2022). Perancangan Dashboard TX Compliance pada PT X sebagai Sarana Monitoring Persiapan Menuju Industri 4.0. *Jurnal Titra*, 10(2).

Sonnenschein, T. S., de Wit, G. A., den Braver, N. R., Vermeulen, R. C. H., & Scheider, S. (2024). Validating and constructing behavioral models for simulation and projection using automated knowledge extraction. *Information Sciences*, 662, 120232. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2024.120232>

Sudar, L. Z. S., Imbenay, J. L., Budi, I., Ramadiah, A., Putra, P. K., & Santoso, A. B. (2024). Textual Analysis for Public Sentiment Toward National Police Using CRISP-DM Framework. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 38(1), 63–72. <https://doi.org/10.18280/ria.380107>

Suryawan, M. A., Israwan, L. M. F., & Arland, F. (2024). Penerapan Algoritma Stemming Nazief-Adriani dengan Metode Cosine Similarity Dalam Aplikasi Ujian Esai. *Prosiding SISFOTEK*, 8(1), 237–243.

Swapnarekha, H., Nayak, J., Behera, H. S., Dash, P. B., & Pelusi, D. (2022). An optimistic firefly algorithm-based deep learning approach for sentiment analysis of COVID-19 tweets. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 20(2), 2382–2407. <https://doi.org/10.3934/mbe.2023112>

- Syah, H., & Witanti, A. (2022). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Vaksinasi Covid-19 Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (Svm). *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 5(1), 59–67.
- Tabany, M., & Gueffal, M. (2024). Sentiment Analysis and Fake Amazon Reviews Classification Using SVM Supervised Machine Learning Model. *Journal of Advances in Information Technology*, 15(1), 49 - 58. <https://doi.org/10.12720/jait.15.1.49-58>
- Tahyudin, I., Hananto, A. R., Rahayu, S. A., Anjani, R. M., & Nurhopipah, A. (2023). Sentiment Analysis Model Development on E-Money Service Complaints. *TEM Journal*, 12(4), 2050 - 2055. <https://doi.org/10.18421/TEM124-15>
- Taufik Hidayat, M., & Mauritsius, T. (2024). Perception of the Indonesian Society on the Performance of the Ministry of Investment/BKPM Based on Sentiment Analysis. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 72(2), 242–253. <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V72I2P125>
- Teek Bau, Y., Eng Leong, T., & Le Goh, C. (2023). Sentiment Analysis of E-Wallet Companies: Exploring Customer Ratings and Perceptions. *Journal of Logistics, Informatics and Service Science*, 10(4). <https://doi.org/10.33168/JLISS.2023.0413>
- Trisnawati, A., Surani, D., Kurniawan, B. S., & Fidriyanto, A. (2024). ANALISIS PEMAHAMAN MATERI MENGGUNAKAN GOOGLE COLABORATOR Y PADA MATA PELAJARAN INFORMATIKA KELAS X DI SMAN 5 KOTA SERANG. *Cakrawala Pedagogik*, 8(1), 38–45.

- Wijaya, N., & Panjaitan, E. S. (2024). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Instagram di Google Play Store: Pendekatan Multinomial Naive Bayes dan Berbasis Leksikon. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 6(2), 921–929.
- Wisnu, H., Afif, M., & Ruldevyani, Y. (2020). Sentiment analysis on customer satisfaction of digital payment in Indonesia: A comparative study using KNN and Naïve Bayes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1444(1), 012034. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1444/1/012034>
- Zahra, S., & Alamsyah, A. (2022). Digital Wallet Service Quality Analysis using Multiclass Classification and Sentiment Analysis. *2022 5th International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*, 256–261. <https://doi.org/10.1109/ICOIACT55506.2022.9971936>