

PEMANFAATAN ALGORITMA K-MEANS
UNTUK KLASTERISASI ULASAN FITUR SPINJAM
PADA APLIKASI SHOPEE DI GOOGLE PLAY STORE



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar
sarjana bisnis

Oleh:

Salsa Nurahma

NIM 2109502

PROGRAM STUDI S1 BISNIS DIGITAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
KAMPUS TASIKMALAYA
2025

PEMANFAATAN ALGORITMA K-MEANS
UNTUK KLASTERISASI ULASAN FITUR SPINJAM
PADA APLIKASI SHOPEE DI GOOGLE PLAY STORE

Oleh
Salsa Nurahma

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Bisnis Program Studi Bisnis Digital

© Salsa Nurahma
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difoto copy, atau cara lainya tanpa izin dari penulis

SALSA NURAHMA

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

SALSA NURAHMA

**PEMANFAATAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK KLASTERISASI ULASAN
FITUR SPINJAM PADA APLIKASI SHOPEE DI GOOGLE PLAY STORE**

disetujui dan disahkan oleh dosen pembimbing:

Pembimbing I



Rangga Gelar Guntara S.Kom., M.kom

NIP. 920200819880616101

Pembimbing II



Dr. Syti Sarah., S.P., M.M

NIP. 920190219900625201

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Bisnis Digital UPI

Kampus Tasikmalaya



Dr. Syti Sarah., S.P., M.M

NIP. 920190219900625201

PEMANFAATAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK KLASTERISASI ULASAN FITUR SPINJAM PADA APLIKASI SHOPEE DI GOOGLE PLAY STORE

ABSTRAK

Oleh

Salsa Nurahma

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi mendorong hadirnya berbagai platform digital yang memfasilitasi interaksi antar pengguna. Salah satu fenomena yang muncul adalah *electronic word of mouth* (e-WOM) yang menjadi referensi penting bagi calon konsumen dalam menilai kualitas, manfaat, dan risiko suatu layanan. Ulasan pengguna di Google Play Store berperan besar dalam membentuk persepsi dan memengaruhi keputusan, termasuk pada fitur Spinjam di aplikasi Shopee. Namun, ulasan terkait Spinjam masih bercampur dengan ulasan layanan Shopee lainnya sehingga aspek penting mengenai kualitas dan risiko layanan berpotensi tidak teridentifikasi secara jelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan ulasan pengguna terhadap Spinjam dengan memanfaatkan metode *text mining* berbasis analisis sentimen menggunakan klusterisasi K-Means. Data penelitian berupa ulasan aplikasi Shopee di Google Play Store pada periode 1 Juni 2024 hingga 1 Juni 2025. Setelah tahap *preprocessing*, data diubah menjadi representasi vektor menggunakan model *embedding* IndoSBERT, kemudian direduksi dimensinya dengan *Uniform Manifold Approximation and Projection* (UMAP) untuk meningkatkan efektivitas klusterisasi. Hasil penelitian menunjukkan nilai *silhouette coefficient* sebesar 0,521 dengan jumlah kluster optimal $k=5$, yang menandakan struktur kluster terbentuk dengan cukup baik. Hasil ini membuktikan bahwa kombinasi IndoSBERT, UMAP, dan K-Means dapat meningkatkan performa klusterisasi dalam mengelompokkan ulasan berbasis teks, serta dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pengalaman pengguna terhadap fitur Spinjam.

Kata Kunci: Spinjam, Analisis Sentimen, K-Means, IndoSBERT, UMAP

UTILIZATION OF THE K-MEANS ALGORITHM FOR CLUSTERING SPINJAM FEATURE REVIEWS ON THE SHOPEE APPLICATION ON THE GOOGLE PLAY STORE

ABSTRACT

by

Salsa Nurahma

The development of information and communication technology encourages the presence of various digital platforms that facilitate interaction between users. One of the phenomena that has emerged is electronic word of mouth (e-WOM), which is an important reference for potential consumers in assessing the quality, benefits, and risks of a service. User reviews on the Google Play Store play a big role in shaping perceptions and influencing decisions, including the Spinjam feature in the Shopee application. However, reviews related to Spinjam are still mixed with other Shopee service reviews so important aspects regarding service quality and risk are potentially not clearly identified. This study aims to group user reviews of Spinjam by utilizing a text mining method based on sentiment analysis using K-Means clustering. The research data is in the form of reviews of the Shopee application on the Google Play Store in the period from June 1, 2024 to June 1, 2025. After the preprocessing stage, the data is converted into a vector representation using the IndoSBERT embedding model, then the dimensions are reduced with Uniform Manifold Approximation and Projection (UMAP) to increase the effectiveness of clustering. The results showed a silhouette coefficient value of 0.521 with an optimal number of clusters $k=5$, which indicates that the cluster structure is formed quite well. This result proves that the combination of IndoSBERT, UMAP, and K-Means can improve the performance of clustering in grouping text-based reviews, and can provide a clearer picture of the user experience of the Spinjam feature.

Keywords: *Spinjam, Sentiment Analysis, K-Means, IndoSBERT, UMAP*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Manfaat Teoritis	7
1.5.2 Manfaat Praktis	8
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Tinjauan Pustaka.....	10
2.1.1 <i>Data Mining</i>	10
2.1.2 <i>Machine Learning (ML)</i>	18
2.1.3 Google Colaboratory	19
2.1.4 Google Play Store.....	19
2.1.5 Perilaku Konsumen	19
2.1.6 Analisis Sentimen.....	21
2.1.7 Aplikasi Shopee.....	22
2.1.8 Klasterisasi	22
2.1.9 IndoSBERT	24
2.1.10 Algoritma K-Means.....	26
2.1.11 <i>Silhouette Coefficient</i>	28

2.2 Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Objek Penelitian	35
3.2 Desain Penelitian.....	35
3.2.1 Data Selection	37
3.2.2 Preprocessing.....	37
3.2.3 Transformation.....	37
3.2.4 Data Mining	37
3.2.5 Evaluation	38
3.3 Metode Penelitian	38
3.3.1 Jenis Penelitian dan Metode yang digunakan.....	38
3.3.2 Jenis dan Sumber Data	38
3.3.3 Teknik Pengumpulan Data	38
3.3.3.1 Studi Literatur	38
3.3.3.2 Web Scrapping	39
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	39
3.4.1 Perangkat keras (<i>hardware</i>)	39
3.4.2 Perangkat lunak (<i>software</i>).....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Penerapan Metode <i>Knowledge Discovery Database (KDD)</i>	40
4.1.1 Data Selection	40
4.1.2 Preprocessing.....	42
4.1.3 Transformation.....	50
4.1.4 Data Mining.....	53
4.1.5 Evaluation.....	56
4.2 Pembahasan	57
4.2.1 Hasil Klasterisasi K-Means	57
4.2.1. Perbandingan dengan penelitian terdahulu.....	66
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	69
5.1. Simpulan.....	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71

LAMPIRAN.....	78
RIWAYAT HIDUP	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	29
Tabel 4. 1 Data Asli Ulasan Fitur Spinjam	42
Tabel 4. 2 Hasil Proses Data Cleaning	45
Tabel 4. 3 Hasil Proses Normalized	46
Tabel 4. 4 Hasil Proses <i>Tokenizing</i>	47
Tabel 4. 5 Hasil Proses Stopword Removal	48
Tabel 4. 6 Hasil Proses <i>Filter Token (by length)</i>	50
Tabel 4. 7 Nilai SSE Semua Kluster	57
Tabel 4. 8 Hasil Interpretasi Kluster Ulasan Pengguna Spinjam	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Layanan Pinjaman Daring yang Banyak Digunakan.....	3
Gambar 2. 1 Proses <i>Knowledge Discovery in Databases</i> (KDD) (sumber.....	12
Gambar 2. 2 Arsitektur Indosbert (Rahadika Diana & Khodra, 2023)	26
Gambar 3. 1 Alur Penelitian (Elaborasi Peneliti).....	36
Gambar 4. 1 Flowchart <i>Data Selection</i>	40
Gambar 4. 2 Flowchart <i>Processing</i>	43
Gambar 4. 3 Flowchart <i>Transformation</i>	51
Gambar 4. 4 Hasil Proses <i>Embedding</i>	53
Gambar 4. 5 Flowchart Algoritma K-Means	54
Gambar 4. 6 Flowchart <i>Evaluation</i>	57
Gambar 4. 7 Hasil Metode <i>Elbow</i>	58
Gambar 4. 8 Grafik <i>Silhouette coefficient</i> terhadap Jumlah Klaster (K)	59
Gambar 4. 9 Visualisasi <i>Wordcloud</i> Klaster 0	61
Gambar 4. 10 Visualisasi <i>Wordcloud</i> Klaster 1	62
Gambar 4. 11 Visualisasi <i>Wordcloud</i> Klaster 2	63
Gambar 4. 12 Visualisasi <i>Wordcloud</i> Klaster 3	64
Gambar 4. 13 Visualisasi <i>Wordcloud</i> Klaster 4	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian	78
Lampiran 2. <i>Script</i> Python Data Selection	79
Lampiran 3. <i>Script</i> Python Preprocessing	80
Lampiran 4. <i>Script</i> Python Tranformation	86
Lampiran 5. <i>Script</i> Python Algoritma K-Means	87
Lampiran 6. <i>Script</i> Python Evaluation	91
Lampiran 7. <i>Script</i> Python Visualisasi	93

DAFTAR PUSTAKA

- Afdal, M., & Elita, L. R. (2022). Penerapan Text Mining Pada Aplikasi Tokopedia Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 8(1), 78. <https://doi.org/10.24014/rmsi.v8i1.16595>
- Ahmad, K. (2023). Analisis Sentimen Pinjaman Online Akulaku dan Kredivo dengan metode Support Vector Machine (SVM). *Journal of Mandalika Literature*, 4(4), 323–332. <https://doi.org/10.36312/jml.v4i4.2045>
- Aliyah, N. E., Sholikah, R. W., Firdausi, H., Ciptaningtyas, H. T., & Sabilla, I. A. (2025). Enhancing Automated Essay Scoring in Bahasa Indonesia with IndoBERT and IndoSBERT. *2025 International Conference on Smart Computing, IoT and Machine Learning (SIML)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/SIML65326.2025.11080721>
- Analisis Sentimen*. (2025). Revou. <https://www.revou.co/kosakata/analisis-sentimen#:~:text=itu%20Analisis%20Sentimen%3F-,Analisis%20sentimen%2C%20atau%20disebut%20juga%20opinion%20mining%2C%20adalah%20teknik%20Natural,pola%20penggunaan%20kata%2Dkata%20tersebut>
- Andika, S., & Ramadhani, S. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Pendayagunaan Aset Dinas Perkebunan Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(2), 387–394. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i2.298>
- Ardas, D. W., & Voutama, A. (2023). Analisis Sentimen Anti Lgbt Di Indonesia Melalui Media Sosial Twitter. *Jurnal Teknika*, 15(1), 23–28. <https://doi.org/10.30736/jt.v15i1.926>
- Arifin, N., Enri, U., & Sulistiyowati, N. (2021). Penerapan Algoritma Support Vector Machine (SVM) dengan TF-IDF N-Gram untuk Text Classification. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 6(2), 129. <https://doi.org/10.30998/string.v6i2.10133>
- Arnanda, F. R., & Rahmah, A. 'Azizah N. (2024). Deteksi Pergerakan IHSG Berdasarkan Berita Daring Menggunakan Model Deep Learning Berbasis Transformer. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2024(1), 439–448. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2024i1.1951>
- Axelborn, H., & Berggren, J. (2023). *Topic modeling for customer insights: a comparative analysis of LDA and BERTopic in categorizing customer calls*. [diva-portal.org](https://www.diva-portal.org). <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1763637>

- Bhatia, P. (2019). *Data mining and data warehousing: principles and practical techniques*. books.google.com. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=bF6NDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR15&dq=data+mining+and+data+warehousing+principles+and+practical+techniques&ots=pOtAkAswyj&sig=w_Zr0fU4rkUv1Vd6b4pw28XNlIE
- Bokka, K. R., Hora, S., Jain, T., & Wambugu, M. (2019). *Deep Learning for Natural Language Processing: Solve your natural language processing problems with smart deep neural networks*. books.google.com. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=HxmdDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=deep+learning+for+natural&ots=lSz3vjy7XW&sig=MITxATFDVgg3hxJgMXIghD_wEpM
- Cheung, C. M. K., & Thadani, D. R. (2012). The impact of electronic word-of-mouth communication: A literature analysis and integrative model. *Decision Support Systems*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923612001911>
- Creswell, J. W. (2012). *Research, educational planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson Education.
- Dicky Nofriansyah, G. W. N. (2015). *Algoritma Data Mining Dan Pengujian*. Deepublish.
- Ernianti Hasibuan, & Elmo Allistair Heriyanto. (2022). Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi Amazon Shopping Di Google Play Store Menggunakan Naive Bayes Classifier. *Jurnal Teknik Dan Science*, 1(3), 13–24. <https://doi.org/10.56127/jts.v1i3.434>
- Fahlevvi, M. R. (2022). Analisis Sentimen Terhadap Ulasan Aplikasi Pejabat Pengelola Informasi Dan Dokumentasi Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia Di Google Playstore Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Teknologi Dan Komunikasi Pemerintahan*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.33701/jtkp.v4i1.2701>
- Fayyad, U. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI Magazine*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1609/aimag.v17i3.1230>
- Febby Wilyani, Qonaah Nuryan Arif, & Fitri Aslimar. (2024). Pengenalan Dasar Pemrograman Python Dengan Google Colaboratory. *Jurnal Pelayanan Dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(1), 08–14. <https://doi.org/10.55606/jppmi.v3i1.1087>
- Feldman, Ronen., & Sanger, James. (2007). *The text mining handbook : advanced approaches in analyzing unstructured data*. Cambridge University Press.

- Gede, I., Sudipa, I., & Darmawiguna, M. (2024). *BUKU AJAR DATA MINING*. <https://www.researchgate.net/publication/377415198>
- Gifari, O. I., Adha, Muh., Freddy, F., & Durrand, F. F. S. (2022). Analisis Sentimen Review Film Menggunakan TF-IDF dan Support Vector Machine. *Journal of Information Technology*, 2(1), 36–40. <https://doi.org/10.46229/jifotech.v2i1.330>
- Giovani, A. P., Ardiansyah, A., Haryanti, T., Kurniawati, L., & Gata, W. (2020). Analisis Sentimen Aplikasi Ruang Guru Di Twitter Menggunakan Algoritma Klasifikasi. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 115. <https://doi.org/10.33365/jti.v14i2.679>
- Google Play. (2022). Wikipedia Bahasa Indonesia, Ensiklopedia Bebas. https://id.wikipedia.org/wiki/Google_Play
- Guntara, R. G. (2023). Visualisasi Data Laporan Penjualan Toko Online Melalui Pendekatan Data Science Menggunakan Google Colab. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining. Concepts and Techniques, 3rd Edition (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)*.
- Han, J., Pei, J., & Tong, H. (2022). *Data mining: concepts and techniques*. books.google.com. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=NR1oEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=data+mining&ots=_N5LLNvcsY&sig=_zKLv-yHAU8cnsPrcOJswWQxV-g
- Hennig-Thurau, T., Gwinner, K. P., Walsh, G., & ... (2004). Electronic word-of-mouth via consumer-opinion platforms: what motivates consumers to articulate themselves on the internet? *Journal of Interactive ...*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1094996804700961>
- Ilmawan, L. B., & Mude, M. A. (2020). Perbandingan Metode Klasifikasi Support Vector Machine dan Naïve Bayes untuk Analisis Sentimen pada Ulasan Tekstual di Google Play Store. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(2), 154–161. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i2.597.154-161>
- J. B. Lovins. (1968). Development of a stemming algorithm. *Mech. Transl. Comput. Linguistics*, 11(1–2), 22–31.
- Khoirul Insan, M. K., Hayati, U., & Nurdian, 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. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6373>

- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (15th global ed.). England: Pearson.
- Kusuma, R., & Yustanti, W. (2021). Analisis sentimen customer review aplikasi ruang guru dengan Metode BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers). *Journal of Emerging* <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JEISBI/article/view/41567>
- Larasati, M. A. Z., Winarsih, N. A. S., Rohman, M. S., & Saraswati, G. W. (2022). Penerapan Metode K-Means Clustering Dalam Menganalisis Sentimen Masyarakat Terhadap K-Poppers Pada Twitter. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 18(2), 201. <https://doi.org/10.35889/progresif.v18i2.877>
- Mangsor, N. S. M. N., Nasir, S. A. M., Abdul-Rahman, S., & Mohemad, R. (2025). A Multi-View Fuzzy Clustering Framework for Semantic-Rich Text Data Using SBERT and Ensemble Learning. *Applied Computer Systems*, 30(1), 91–97. <https://doi.org/10.2478/acss-2025-0011>
- Manuaba, I. B. N. W., Dantes, G. R., & Indrawan, G. (2022). Analisis Sentimen Data Provider Layanan Internet Pada Twitter Menggunakan Support Vector Machine Dengan Penambahan Algoritma Levenshtein Distance. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, 5(2), 9–17. <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v5i2.261>
- Merdiansah, R., Siska, S., & Ali Ridha, A. (2024). Analisis Sentimen Pengguna X Indonesia Terkait Kendaraan Listrik Menggunakan IndoBERT. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 221–228. <https://doi.org/10.55338/jikoms.v7i1.2895>
- Mudding, A. A. (2024). Mengungkap Opini Publik: Pendekatan BERT-based-caused untuk Analisis Sentimen pada Komentar Film. *Journal of System and Computer Engineering (JSCE)*, 5(1), 36–43. <https://doi.org/10.61628/jsce.v5i1.1060>
- Muhamad, N. (2023, November 15). *10 Pinjol dengan Penyaluran Pinjaman Terbesar Agustus 2023, SPinjam Rajanya*. Databoks. <https://databoks.katadata.co.id/keuangan-non-bank/statistik/5869fb0554ead8f/10-pinjol-dengan-penyaluran-pinjaman-terbesar-agustus-2023-spinjam-rajanya>
- Murphy, K. P. (2012). *Machine learning: a probabilistic perspective*. books.google.com. <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=RC43AgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=kevin+machine+learning+a+probabilistic+perspective&ots=unjD9zOr45&sig=GIHS-93zq0M2xjPvaYpQCqd77-g>

- Nasukawa, T., & Yi, J. (2003). Sentiment analysis: Capturing favorability using natural language processing. *Proceedings of the 2nd International Conference on ...*. <https://doi.org/10.1145/945645.945658>
- Nikmah, T. L., Ammar, M. Z., Allatif, Y. R., Husna, R. M. P., Kurniasari, P. A., & Bahri, A. S. (2022). Comparison of LSTM, SVM, and naive bayes for classifying sexual harassment tweets. *Journal of Soft Computing Exploration*, 3(2). <https://doi.org/10.52465/josce.v3i2.85>
- Novalia, E., Voutama, A., & Susanto, S. (2022). Sales System Using Apriori Algorithm to Analyze Consumer Purchase Patterns. *Buana Information Technology and Computer Sciences (BIT and CS)*, 3(1), 11–16. <https://doi.org/10.36805/bit-cs.v3i1.2049>
- Noviyanto, N. (2020). Penerapan Data Mining dalam Mengelompokkan Jumlah Kematian Penderita COVID-19 Berdasarkan Negara di Benua Asia. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*. <https://scholar.archive.org/work/cho5jalf7nfrlfkjtn6nzxjji/access/wayback/https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/paradigma/article/download/8808/pdf>
- Perdana, S. A., Florentin, S. F., & Santoso, A. (2022). Analisis Segmentasi Pelanggan Menggunakan K-Means Clustering Studi Kasus Aplikasi Alfagift. *Sebatik*, 26(2), 446–457. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.1991>
- Pratama, D. Y., & Prasetyani, H. (2022). Penggunaan Shopee sebagai Media Promosi untuk Meningkatkan Daya Jual Produk sebagai Narahubung Sosial Marketing. *Journal of System, Information Technology and Electronics Engineering (J-SITEE)*, 2(2), 12. <https://doi.org/10.31331/jsitee.v2i2.2497>
- Rahadika Diana, K. D., & Khodra, M. L. (2023). *IndoSBERT: Enhancing Indonesian Sentence Embeddings with Siamese Networks Fine-tuning. 2023 10th International Conference on Advanced Informatics: Concept, Theory and Application (ICAICTA)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICAICTA59291.2023.10390469>
- Rofiqi, L., & Akbar, M. (2024). Analisis Sentimen Terkait RUU Perampasan Aset dengan Support Vector Machine. *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 4(3), 529–538. <https://doi.org/10.58794/jekin.v4i3.824>
- Samsir, S., Ambiyar, A., Verawardina, U., Edi, F., & Watrianthos, R. (2021). Analisis Sentimen Pembelajaran Daring Pada Twitter di Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Metode Naïve Bayes. *JURNAL MEDIA*

- INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(1), 157.
<https://doi.org/10.30865/mib.v5i1.2580>
- Saputra, D. C., Fauzan, M., & ... (2025a). Pengaruh Rating Dan Komentar Pengguna Di Google Playstore Terhadap Keputusan Pengguna Dalam Mengunduh Aplikasi. *Spectrum*
<https://journals.sanusantara.com/index.php/spectrum/article/view/210>
- Saputra, D. C., Fauzan, M., & ... (2025b). Pengaruh Rating Dan Komentar Pengguna Di Google Playstore Terhadap Keputusan Pengguna Dalam Mengunduh Aplikasi. *Spectrum*
<https://journals.sanusantara.com/index.php/spectrum/article/view/210>
- Schiffman, L. G., & Kanuk, L. L. (2010). *Consumer behavior*. (Pearson Education, New Jersey).
- Silalahi, M. (2021). Penerapan Data Mining Clustering Dalam Mengelompokkan Buku Dengan Metode K-Means. *Indonesian Journal of Computer Science*.
- Stadtländer, C. T. K.-H. (2009). Qualitative, Quantitative, and Mixed-Methods Research. *Microbe Magazine*, 4(11), 485–485.
<https://doi.org/10.1128/microbe.4.485.1>
- Sugiyono, D. (2013). Educational Research Methods: Quantitative, Qualitative, and R & D Approaches. *Bandung: Alfabeta*.
- Suhartini, S., & Yuliani, R. (2021). Penerapan Data Mining untuk Mengcluster Data Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma K-Means di Dusun Bagik Endep Sukamulia Timur. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 4(1), 39–50. <https://doi.org/10.29408/jit.v4i1.2986>
- Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (2021). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. *Jurnal Tekno Kompak*.
<https://www.academia.edu/download/89671607/658.pdf>
- Sunarko, G. S., Wasino, & Sutrisno, T. (2023). Klasterisasi Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Bca Mobile Pada Platform Google Play Store Dengan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 11(1). <https://doi.org/10.24912/jiksi.v11i1.24145>
- Survei Prediksi Pengguna Pinjol Naik Signifikan*. (2024, February 1). CNN Indonesia. <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20240201125847-192-1057157/survei-prediksi-pengguna-pinjol-naik-signifikan>.
- Syamhuri, W. B., Furqon, M. T., & Dewi, C. (2022). Pengelompokan Film Berdasarkan Alur Cerita menggunakan Metode Self Organizing Maps

dan Silhouette Coefficient. *Jurnal Pengembangan Teknologi* <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/12037>

- Tamascelli, N., Campari, A., Parhizkar, T., & Paltrinieri, N. (2024). Artificial Intelligence for safety and reliability: A descriptive, bibliometric and interpretative review on machine learning. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 90, 105343. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2024.105343>
- Tan, P.-N. ; S. M. ; K. V. (2011). *Introduction to data mining* (2nd ed.). Pearson Education.
- Wilie, B., Vincentio, K., Winata, G. I., Cahyawijaya, S., Li, X., Lim, Z. Y., Soleman, S., Mahendra, R., Fung, P., Bahar, S., & Purwarianti, A. (2020). IndoNLU: Benchmark and Resources for Evaluating Indonesian Natural Language Understanding. *Proceedings of the 1st Conference of the Asia-Pacific Chapter of the Association for Computational Linguistics and the 10th International Joint Conference on Natural Language Processing*, 843–857. <https://doi.org/10.18653/v1/2020.aacl-main.85>
- Wirartha, I. M. (2006). Wirartha, I Made. 2006. *Metode Penelitian Sosial Ekonomi*. Yogyakarta: Andi