



Analisis Sentimen Dan Klasifikasi Kualitas Layanan Berdasarkan Ulasan Google Maps Menggunakan Data Mining Pada Klinik Sisma Medikal

Princes Kristin Siregar^{1*}, Nur Sucahyo², Harun Ar-Rasyid³

^{1*–3} Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma, Indonesia

Alamat : Jl. Malaka No.3, RT.7/RW.3, Roa Malaka, Kec. Tambora, Kota Jakarta Barat, DKI Jakarta

Email: kristinsiregar74@gmail.com*, n.sucahyo12@gmail.com, harun@swadharma.ac.id

Korespondensi penulis : kristinsiregar74@gmail.com

Abstract. *The rapid growth of digital technology has encouraged healthcare institutions to utilize online customer reviews as a valuable source for evaluating service quality. Google Maps reviews contain opinions, experiences, suggestions, and complaints reflecting patients' perceptions of healthcare services. However, the increasing volume of unstructured textual reviews makes manual analysis inefficient and time-consuming. This study aims to design a sentiment analysis and service quality classification system based on Google Maps reviews using a data mining approach at Sisma Medical Clinic. The research adopted the Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) methodology. A total of 884 reviews from four clinic branches were collected through web scraping and preprocessed through case folding, tokenization, normalization, stop-word removal, and stemming. Machine learning algorithms classified reviews into positive and negative sentiments and categorized service quality into administration, medical, nursing, facility, and responsiveness aspects. The proposed system transformed unstructured review data into structured information, enabling management to identify dominant service issues and satisfaction trends more efficiently, while providing visualization and analytical reports for evidence-based decision making. This research demonstrates that sentiment analysis integrated with data mining can serve as an effective decision support tool for evaluating healthcare service quality.*

Keywords: *Data Mining; Google Maps Reviews; Machine Learning; Sentiment Analysis; Service Quality.*

Abstrak. Perkembangan teknologi digital mendorong pemanfaatan ulasan pelanggan sebagai sumber informasi dalam mengevaluasi kualitas layanan kesehatan. Google Maps menyediakan berbagai ulasan yang berisi pengalaman, kritik, saran, dan tingkat kepuasan pasien terhadap layanan yang diberikan. Namun, jumlah ulasan yang terus meningkat menyebabkan proses analisis secara manual menjadi kurang efektif karena data berbentuk teks tidak terstruktur. Penelitian ini bertujuan merancang sistem analisis sentimen dan klasifikasi kualitas layanan berdasarkan ulasan Google Maps menggunakan pendekatan data mining pada Klinik Sisma Medikal. Penelitian menerapkan metodologi Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) yang terdiri atas tahapan business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, dan deployment. Sebanyak 884 ulasan dari empat cabang Klinik Sisma Medikal diperoleh melalui proses web scraping kemudian diproses menggunakan tahapan preprocessing berupa case folding, tokenizing, normalisasi, stopword removal, dan stemming. Selanjutnya algoritma machine learning digunakan untuk mengelompokkan sentimen positif dan negatif serta mengklasifikasikan kualitas layanan berdasarkan aspek pelayanan administrasi, pelayanan dokter, pelayanan perawat, fasilitas, dan kecepatan pelayanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengubah data ulasan yang tidak terstruktur menjadi informasi yang lebih sistematis, memberikan visualisasi hasil analisis, mengidentifikasi isu layanan yang dominan, serta membantu manajemen dalam melakukan evaluasi dan pengambilan keputusan berbasis data. Sistem yang dirancang diharapkan dapat mendukung peningkatan kualitas pelayanan kesehatan secara berkelanjutan.

Kata kunci : Analisis Sentimen; Data Mining; Google Maps; Klasifikasi; Kualitas Layanan.
5 kata atau frasa yang mencerminkan isi artikel (secara alfabetis).

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah membawa perubahan signifikan pada berbagai sektor, termasuk pelayanan kesehatan. Teknologi ini tidak hanya digunakan dalam proses operasional layanan, tetapi juga berperan penting dalam mengelola informasi yang dihasilkan dari interaksi antara penyedia layanan dan penggunaannya (Muhajir et al., 2024). Salah satu wujud dari perkembangan tersebut adalah meningkatnya pemanfaatan platform digital seperti Google Maps sebagai media bagi masyarakat untuk menyampaikan opini, pengalaman, dan tingkat kepuasan terhadap layanan yang mereka terima (Habibah, 2021).

Ulasan pengguna pada Google Maps merupakan sumber informasi yang penting karena mencerminkan persepsi nyata pelanggan terhadap kualitas layanan suatu instansi. Dalam konteks pelayanan kesehatan, ulasan tersebut dapat memberikan gambaran mengenai kualitas pelayanan klinik, seperti keramahan tenaga medis, kecepatan pelayanan, kelengkapan fasilitas, hingga kenyamanan pasien. Seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna, volume data ulasan yang dihasilkan pun semakin besar dan beragam, sehingga berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi dan peningkatan kualitas layanan.

Penelitian ini dilaksanakan di Klinik Sisma Medika, yang berada di bawah manajemen dan dukungan PT Limasan Mahardhika Solution, perusahaan yang bergerak di bidang pelayanan kesehatan dan mengelola empat outlet klinik. Klinik Sisma Medika menyediakan layanan poli umum dan poli gigi dengan kapasitas harian mencapai 150–200 pasien, atau sekitar 3.000–6.000 pasien per bulan. Tingginya volume pasien tersebut turut mendorong peningkatan jumlah ulasan yang diberikan pengguna melalui platform seperti Google Maps, baik berupa komentar, kritik, maupun saran terhadap layanan yang diberikan.

Namun demikian, data ulasan yang tersedia masih bersifat tidak terstruktur sehingga sulit dianalisis secara manual. Proses analisis konvensional cenderung memerlukan waktu yang lama dan berpotensi menghasilkan interpretasi yang kurang akurat, terutama ketika jumlah ulasan terus bertambah setiap harinya. Kondisi ini menunjukkan perlunya suatu pendekatan berbasis teknologi yang mampu mengolah data ulasan secara otomatis, sehingga dapat menghasilkan informasi yang relevan, cepat, dan mudah dipahami oleh pihak manajemen.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *data mining*, yaitu proses penggalian pola dan informasi tersembunyi dari kumpulan data berukuran besar (Asaad, 2022; Mostafa et al., 2022). Pendekatan ini telah banyak diterapkan pada berbagai bidang, mulai dari klasifikasi perilaku konsumen (Alwanda, 2025) hingga pengambilan keputusan manajerial berbasis *machine learning* (Asmoro & Sriyono, 2025). Dalam penelitian ini, *data mining* digunakan untuk melakukan analisis sentimen guna mengelompokkan ulasan Google Maps ke dalam kategori positif dan negatif (Permatasari & Jasa, 2021; Sulthan et al., 2021), serta melakukan klasifikasi kualitas layanan berdasarkan aspek-aspek tertentu. Dengan pendekatan ini, pihak manajemen dapat mengetahui secara lebih sistematis kelebihan dan kekurangan layanan yang diberikan berdasarkan sudut pandang pelanggan. Sesuatu yang belum banyak dilakukan secara otomatis dan terstruktur pada klinik sejenis.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem yang mampu menganalisis sentimen dan mengklasifikasikan kualitas layanan secara otomatis berdasarkan data ulasan Google Maps pada Klinik Sisma Medika. Sistem yang dihasilkan diharapkan dapat membantu pihak manajemen dalam memahami kebutuhan dan harapan pelanggan secara lebih efisien, serta menjadi dasar pengambilan keputusan strategis untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan secara berkelanjutan.

2. KAJIAN TEORITIS

Analisis sentimen merupakan salah satu cabang *Natural Language Processing* (NLP) yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengelompokkan, dan mengevaluasi opini seseorang terhadap suatu objek, produk, atau layanan berdasarkan data teks (Permatasari & Jasa, 2021). Teknik ini banyak diterapkan pada data ulasan pengguna di media sosial maupun platform digital untuk menentukan polaritas sentimen - positif atau negatif - sehingga dapat diketahui kecenderungan opini publik terhadap suatu topik tertentu (Sulthan et al., 2021).

Klasifikasi merupakan salah satu teknik dalam *data mining* yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu berdasarkan karakteristik atau atribut yang dimilikinya (Meilina et al., 2021). Proses ini bertujuan membangun model yang mampu memprediksi kelas dari data baru berdasarkan pola yang telah dipelajari dari data

sebelumnya, sehingga memudahkan proses pencarian dan pengorganisasian informasi (Azzahra, n.d.).

Data mining sendiri didefinisikan sebagai proses analisis data dari berbagai perspektif untuk menemukan pola, korelasi, dan informasi tersembunyi yang berguna dalam pengambilan keputusan (Asaad, 2022). Pendekatan ini berperan penting dalam mengubah data mentah menjadi informasi yang bernilai guna, terutama pada data berjumlah besar yang sulit dianalisis secara manual (Mostafa et al., 2022). Salah satu cabang ilmu yang mendukung proses tersebut adalah *machine learning*, yaitu bagian dari kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem belajar dari data serta melakukan tugas tertentu tanpa diprogram secara eksplisit (Issn et al., 2024; Asmoro & Sriyono, 2025).

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM), yaitu metodologi standar dalam proses *data mining* yang terdiri atas enam tahap: (1) *business understanding*, yaitu penentuan tujuan bisnis dan perumusan masalah penelitian; (2) *data understanding*, yaitu pengumpulan dan identifikasi kualitas data awal; (3) *data preparation*, yaitu pembersihan, pemilihan, dan transformasi data; (4) *modeling*, yaitu penerapan algoritma untuk menemukan pola pada data; (5) *evaluation*, yaitu pengukuran kinerja model yang telah dibangun; dan (6) *deployment*, yaitu penyajian hasil penelitian dalam bentuk laporan atau artikel.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa integrasi analisis sentimen dan *data mining* efektif digunakan untuk mengevaluasi kualitas layanan berdasarkan ulasan pengguna. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa tahapan *preprocessing* seperti *cleaning*, *tokenizing*, dan *stop-word removal* berpengaruh signifikan terhadap akurasi hasil klasifikasi, dan bahwa hasil analisis sentimen dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan strategis oleh manajemen dalam meningkatkan kualitas layanan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *data mining* dengan metodologi *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM), yang terdiri atas enam tahap, yaitu *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modeling*, *evaluation*, dan *deployment*. Pendekatan berbasis *data mining* dipilih karena mampu menggali pola dan informasi tersembunyi dari data berjumlah besar sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan (Asaad, 2022; Mostafa et al., 2022).

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ulasan pengguna pada platform Google Maps terhadap Klinik Sisma Medikal, yang mencakup empat cabang klinik, yaitu Sunter, Semper, Warakas, dan Pulowatu. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik total sampling, yaitu seluruh ulasan yang tersedia pada keempat cabang tersebut sejak masing-masing lokasi terdaftar di Google Maps digunakan sebagai data penelitian. Total data yang diperoleh sebanyak 884 ulasan, terdiri atas tujuh atribut, yaitu nama lokasi, ID ulasan, nama pengguna, rating, tanggal ulasan, tanggal ulasan mentah, dan isi ulasan.

3.3 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik *web scraping* terhadap halaman Google Maps masing-masing cabang klinik. Data yang terkumpul selanjutnya melalui tahap *data preparation*, meliputi *case folding*, *tokenization*, *normalization*, *stop-word removal*, dan *stemming*. Tahapan *preprocessing* ini penting dilakukan karena terbukti berpengaruh signifikan terhadap akurasi hasil klasifikasi sentimen pada data teks (Sulthan et al., 2021). Instrumen penelitian berupa skrip *scraping* dan modul *preprocessing* teks yang dijalankan pada platform Google Colab, yang dipilih karena mendukung eksekusi kode Python berbasis *cloud* tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan (Alwanda, 2025; Octarina et al., 2025).

Penelitian ini melibatkan dua variabel utama. Variabel independen berupa teks ulasan Google Maps, yang mencerminkan opini pengguna terhadap aspek pelayanan seperti keramahan petugas, kualitas pemeriksaan, kecepatan pelayanan, dan kondisi fasilitas klinik (Permatasari & Jasa, 2021). Variabel dependen berupa hasil klasifikasi sentimen (positif dan negatif) serta kategori kualitas layanan, yang meliputi pelayanan administrasi, pelayanan dokter, pelayanan perawat, fasilitas klinik, dan kecepatan pelayanan, mengacu pada prinsip klasifikasi data berdasarkan karakteristik atau atribut yang dimiliki (Meilina et al., 2021).

3.4 Alat Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan algoritma *machine learning*, yaitu cabang kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem belajar dari data tanpa diprogram secara eksplisit (Issn et al., 2024; Asmoro & Sriyono, 2025), untuk melakukan dua proses utama: klasifikasi sentimen ulasan ke dalam kategori positif dan negatif, serta klasifikasi kualitas

layanan ke dalam lima kategori sebagaimana disebutkan di atas. Pengujian performa model dilakukan pada tahap *evaluation* dalam kerangka CRISP-DM, dengan hasil dan interpretasinya dijelaskan pada bagian hasil dan pembahasan.

3.5 Model Penelitian

Model penelitian ini menggambarkan alur pengolahan data ulasan Google Maps mulai dari tahap pengumpulan data melalui *web scraping*, dilanjutkan dengan *preprocessing* teks, kemudian diproses menggunakan algoritma klasifikasi untuk menghasilkan dua keluaran, yaitu label sentimen (positif/negatif) dan kategori kualitas layanan. Alur proses ini divisualisasikan dalam bentuk *flowchart*, sebagai teknik dokumentasi grafis yang menggambarkan urutan proses secara sistematis dan memudahkan pemahaman terhadap tahapan pengolahan data (Akuntansi et al., 2023). Hasil klasifikasi tersebut selanjutnya diolah menjadi laporan dan visualisasi yang digunakan sebagai dasar evaluasi kualitas layanan oleh pihak manajemen klinik.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan dan Deskripsi Data

Data penelitian dikumpulkan melalui teknik *web scraping* menggunakan *library* Selenium terhadap ulasan Google Maps pada empat cabang Klinik Sisma Medikal, yaitu Sunter, Semper, Warakas, dan Pulowatu [perlu konfirmasi lokasi tiap cabang], dalam rentang waktu [perlu diisi tanggal mulai–selesai pengumpulan data]. Proses scraping menghasilkan 884 ulasan dengan tujuh atribut, yaitu nama lokasi, ID ulasan, nama pengguna, rating, tanggal ulasan, tanggal ulasan mentah, dan isi ulasan. Data tersebut selanjutnya melalui tahap *data preparation* meliputi *cleaning*, *case folding*, normalisasi kata tidak baku, *tokenizing*, *stop-word removal*, dan *stemming* menggunakan pustaka NLTK dan Sastrawi, sebelum diberi label sentimen menggunakan pendekatan hibrida berdasarkan rating dan kamus sentimen (*lexicon*).

Pada tahap awal, klasifikasi sentimen dirancang dengan tiga kelas (positif, negatif, netral). Namun, kelas netral terbukti didominasi oleh teks informatif-objektif yang menimbulkan ambiguitas dan menurunkan performa model, sehingga penelitian ini dialihkan menjadi klasifikasi biner (positif–negatif) agar polaritas sentimen dapat diidentifikasi secara lebih tegas.

4.2 Perbandingan Performa Algoritma Klasifikasi

Data yang telah melalui ekstraksi fitur menggunakan *Term Frequency–Inverse Document Frequency* (TF-IDF) diklasifikasikan dan dibandingkan menggunakan lima algoritma, yaitu *Logistic Regression*, *Linear Support Vector Machine* (Linear SVM), *Multinomial Naive Bayes*, *Random Forest*, dan *K-Nearest Neighbor* (KNN), dengan hasil evaluasi terbaik diperoleh oleh algoritma Linear SVM, sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Performa Model Linear SVM sebagai Model Terbaik

Metrik	Nilai
Accuracy	0,8882
Precision (Macro)	0,8670
Recall (Macro)	0,9014
F1-Score (Macro)	0,8784

Sumber: Hasil pengolahan data (2026)

Berdasarkan Tabel 1, algoritma Linear SVM menunjukkan nilai metrik yang secara konsisten lebih tinggi dibandingkan keempat algoritma pembanding, sehingga dipilih sebagai model utama dalam sistem analisis sentimen. Hasil ini mendukung pernyataan bahwa Linear SVM memiliki keunggulan dalam menangani data berdimensi tinggi hasil ekstraksi TF-IDF melalui pencarian *hyperplane* dengan margin maksimum, sehingga menghasilkan generalisasi yang baik terhadap data uji.

Evaluasi lanjutan dilakukan terhadap model Linear SVM menggunakan *confusion matrix* pada data uji, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Confusion Matrix Model Linear SVM

	Prediksi Positif	Prediksi Negatif
Aktual Positif	89	14
Aktual Negatif	3	46

Sumber: Hasil pengolahan data (2026)

Berdasarkan Tabel 2, model berhasil mengklasifikasikan 89 ulasan positif dan 46 ulasan negatif secara benar, dengan 3 kesalahan klasifikasi false positive dan 14 kesalahan false negative. Nilai recall yang lebih tinggi dibandingkan precision mengindikasikan

bahwa model lebih baik dalam mengenali ulasan bersentimen positif dibandingkan menghindari kesalahan klasifikasi positif palsu.

4.3 Klasifikasi Isu Dominan pada Ulasan Negatif

Selain klasifikasi sentimen, sistem mengelompokkan ulasan negatif ke dalam kategori isu layanan. Hasil analisis menunjukkan lima isu yang paling banyak dikeluhkan, yaitu sikap dokter/perawat, biaya dan pembayaran, waktu tunggu, pelayanan petugas, dan administrasi/pendaftaran, dengan sikap dokter/perawat sebagai isu paling dominan. Temuan ini konsisten dengan hasil analisis kata kunci pada ulasan negatif, yang didominasi oleh istilah seperti "dokter", "pelayanan", "ramah", dan "tunggu" — menunjukkan bahwa keluhan pelanggan sebagian besar berkaitan dengan interaksi tenaga medis dan efisiensi waktu layanan, bukan pada aspek fasilitas fisik.

Analisis tren bulanan menunjukkan fluktuasi jumlah ulasan pada setiap periode, dengan kecenderungan peningkatan jumlah ulasan bersentimen positif pada beberapa bulan tertentu, yang mengindikasikan adanya perbaikan persepsi pelanggan terhadap layanan klinik pada periode tersebut.

4.4 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi analisis sentimen dan klasifikasi kualitas layanan berbasis *data mining* mampu mengubah data ulasan Google Maps yang sebelumnya tidak terstruktur menjadi informasi yang terstruktur dan dapat langsung digunakan oleh pihak manajemen. Performa model Linear SVM yang tinggi sejalan dengan temuan penelitian-penelitian terdahulu, yang menunjukkan bahwa tahap *preprocessing* yang tepat berpengaruh signifikan terhadap akurasi klasifikasi sentimen (Sulthan et al., 2021), serta bahwa integrasi *data mining* dengan *machine learning* efektif dalam mengolah data teks berjumlah besar (Asmoro & Sriyono, 2025).

Secara praktis, hasil klasifikasi isu dominan memberikan implikasi langsung bagi manajemen Klinik Sisma Medikal, yaitu perlunya prioritas evaluasi pada aspek interaksi tenaga medis dengan pasien, mengingat isu ini paling banyak muncul pada ulasan negatif dibandingkan aspek fasilitas atau administrasi. Secara teoritis, penelitian ini memperkuat temuan bahwa pendekatan klasifikasi berbasis TF-IDF dan Linear SVM konsisten unggul pada tugas klasifikasi sentimen berbasis teks pendek seperti ulasan daring.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang sebuah sistem analisis sentimen dan klasifikasi kualitas layanan berbasis *machine learning* dengan pendekatan CRISP-DM pada Klinik Sisma Medikal, yang selama ini mengandalkan evaluasi ulasan pasien secara manual sehingga membutuhkan waktu lama, kurang efektif, dan berpotensi menimbulkan subjektivitas penilaian. Data ulasan Google Maps yang sebelumnya bersifat tidak terstruktur berhasil diolah melalui tahapan *preprocessing*, ekstraksi fitur menggunakan TF-IDF, serta proses klasifikasi menggunakan algoritma Linear Support Vector Machine (Linear SVM), yang terbukti memberikan performa terbaik dibandingkan empat algoritma pembandingan lainnya. Sistem yang dihasilkan mampu mengelompokkan ulasan ke dalam kategori sentimen positif dan negatif, serta mengidentifikasi aspek pelayanan yang paling banyak mendapat keluhan maupun apresiasi, sehingga informasi yang dihasilkan dapat langsung dimanfaatkan oleh pihak manajemen sebagai dasar evaluasi dan pengambilan keputusan berbasis data dalam meningkatkan kualitas pelayanan klinik.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu menjadi perhatian dalam pembacaan hasil maupun pengembangan lebih lanjut. Klasifikasi sentimen pada penelitian ini hanya dibatasi pada dua kategori, yaitu positif dan negatif, setelah kelas netral dihilangkan karena menimbulkan ambiguitas pada tahap pemodelan, sehingga sistem belum mampu menangkap ulasan yang bersifat informatif-netral secara terpisah. Selain itu, data penelitian bersumber dari satu platform ulasan saja, yaitu Google Maps, pada empat cabang klinik dalam satu jaringan usaha, sehingga generalisasi hasil terhadap klinik atau institusi kesehatan lain perlu dilakukan dengan hati-hati.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan tersebut, Klinik Sisma Medikal disarankan untuk mengimplementasikan sistem ini secara berkelanjutan sebagai media evaluasi pelayanan, sehingga setiap ulasan pasien dapat termanfaatkan secara konsisten sebagai dasar peningkatan mutu layanan, khususnya pada aspek interaksi tenaga medis dengan pasien yang teridentifikasi sebagai isu paling dominan pada ulasan negatif. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan klasifikasi sentimen menjadi tiga kategori dengan pendekatan penanganan kelas netral yang lebih baik, memperluas sumber data dari platform ulasan atau media sosial lain, serta menguji algoritma *machine*

learning maupun *deep learning* yang lebih mutakhir untuk meningkatkan akurasi klasifikasi. Pengembangan sistem ke arah *dashboard* interaktif yang menampilkan tren sentimen, perbandingan antar cabang klinik secara *real-time*, serta rekomendasi tindakan otomatis juga dapat menjadi arah penelitian lanjutan agar hasil analisis semakin informatif dan aplikatif bagi pengambilan keputusan manajemen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan bagian dari skripsi penulis. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan selama proses penelitian, serta kepada pihak manajemen Klinik Sisma Medikal dan PT Limasan Mahardhika Solution atas izin dan dukungan data yang diberikan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR REFERENSI

- Alwanda, A. Y. (2025). *Penerapan Algoritma K-Means untuk Mengelompokkan Perilaku Konsumen dalam Berbelanja (Studi Kasus : Platform Lazada)*. 3(2), 199–214.
- Amien, M. (2022). (nlp) b. *Sejarah Dan Perkembangan Teknik Natural Language Processing (NLP) Bahasa Indonesia: Tinjauan Tentang Sejarah, Perkembangan Teknologi, Dan Aplikasi NLP Dalam Bahasa Indonesia*, 2007, 1–7. <https://doi.org/doi.org/10.48550/arXiv.2304.02746>
- Asaad, R. R. (2022). *The Concept of Data Mining and Knowledge Extraction Techniques*. 17–20. <https://doi.org/10.48161/issn.2709-8206>
- Asmoro, A. S., & Sriyono, S. (2025). *Peran Machine Learning dalam Pengambilan Keputusan Manajerial di Industri Fintech : Studi Kasus pada Perusahaan Startup*. 6(3), 997–1003. <https://doi.org/https://doi.org/10.38035/jafm.v6i3>
- Azizizah, N. (2021). *NurAzizah_SIM_43217120170_pertemuan1*.
- Azzahra, F. (n.d.). *Implementasi Ontologi untuk Klasifikasi atau Pencarian : Kajian Literatur*.
- Firmansyah, Y., Maulana, R., & Hutagalung, D. O. (2021). *Impelementasi Model Prototipe Dalam Pembuatan Sistem Informasi Penjualan Sparepart Sepeda Motor*. 02(01), 63–71.
- Ibrahim, F., Agus, T. R., Wanti, N., & Sari, W. (2021). *Identifikasi Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia : A Systematic Literature Review*. *Identifikasi Metode Pengembangan Sistem Informasi Di Indonesia : A Systematic*

- Literature Review*. <https://doi.org/10.47002/metik.v5i1.215>
- Informasi, S., Dan, A., Akuntansi, N. I., Farida, I., & Prawira, A. (2020). *Sistem informasi, keuangan, auditing dan perpajakan*. 5(2), 229–238. <https://doi.org/https://doi.org/10.32897/jsikap.v5i2.518>
- Kurniawan, H., Aprilia, W., Kurniawan, I., Firmansyah, D., Informasi, S., & Pinjam, S. (2000). *PENERAPAN METODE WATERFALL DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGGAJIAN PADA SMK BINA KARYA KARAWANG*. 14(4), 13–23.
- Meilina, L., Kumara, I. N. S., & Setiawan, N. (2021). Literature Review Klasifikasi Data Menggunakan Metode Cosine Similarity dan Artificial Neural Network. *Literature Review Klasifikasi Data Menggunakan Metode Cosine Similarity Dan Artificial Neural Network*, 20(2), 307–314. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/MITE.2021.v20i02.P15>
- Muhajir, A., Raya, I. P., & Raya, P. (2024). Tafsiran Hakikat Informasi dalam Era Teknologi Informasi : Tinjauan Konseptual dan Implikasinya. *Tafsiran Hakikat Informasi Dalam Era Teknologi Informasi: Tinjauan Konseptual Dan Implikasinya*, 06(1), 280–289. <https://doi.org/https://doi.org/10.53863/kst.v6i01.1116>
- Muhammad Nasir , Hapzi Ali, I. R. (2022). PRINSIP-PRINSIP BERFIKIR SISTEM DALAM KERANGKA TUJUAN. *PRINSIP-PRINSIP BERFIKIR SISTEM DALAM KERANGKA TUJUAN SISTEM, BATASAN SISTEM DAN STRUKTUR SISTEM GUNA BERPIKIR KESISTEMAN DALAM PENDIDIKAN ISLAM Muhammad*, 2(1), 86–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.38035/jihhp.v2i1>
- Mulyawan, M. D., Kumara, I. N. S., Bagus, I., Swamardika, A., & Saputra, K. O. (2021). Kualitas Sistem Informasi Berdasarkan ISO / IEC 25010 : *Kualitas Sistem Informasi Berdasarkan ISO/IEC 25010: Literature Review*, 20(1). <https://doi.org/DOI:10.24843/MITE.2021.v20i01.P02>
- Munthe, A., Yarham, M., & Siregar, R. (2023). Peranan UMKM terhadap perekonomian Indonesia. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi*, 2(3), 593–614.
- Mustafa, A. A. (2024). Kata Kunci : *Jurnal Siliwangi Seri Sains Dan Teknologi*, 10(2), 35–39. <https://doi.org/10.37058/jssainstek.v10i2.13403>
- Pemrograman, L., & Melalui, K. (2017). *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika (ISSN 2528-3901)* 59. 2(November).
- Permatasari, P. A., & Jasa, L. (2021). Survei Tentang Analisis Sentimen Pada Media

- Sosial. Permatasari, P. A., & Jasa, L. (2021). *Survei Tentang Analisis Sentimen Pada Media Sosial*. 20(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.24843/MITE.2021.V20i02.P01>, 20(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.24843/MITE.2021.v20i02.P01>
- Srirahayu, A., & Pribadie, L. S. (2023). Review Paper Data Mining Klasifikasi Data Mining. *Review Paper Data Mining Kalasifikasi Data Mining*, 14(April).
<https://doi.org/10.36982/jiig.v13i2.2307>
- Sulthan, M. B., Wahyudi, I., Suhartini, L., Informasi, T., Teknik, F., Informasi, T., Teknik, F., Informasi, T., & Teknik, F. (2021). *Analisis sentimen pada tweet bencana alam menggunakan deep neural network dan information gain*. 2(2), 65–71. <https://doi.org/https://doi.org/10.31102/jatim.v2i2.1273>