

Integrasi Kecerdasan Buatan dalam Sistem Kesehatan: Kajian Literatur Sistematis

[Ardianti Romsita](#)^{*1}, [Nur Latifah Dwi Mutiara Sari](#)²

^{1,2} Prodi Informatika, Universitas PGRI Semarang, Kota Semarang

Email: ¹ardiantiromsita28@gmail.com, ²nurlatifah@upgris.ac.id

Abstract

Integration of Artificial Intelligence (AI) into health systems shows great potential in improving various aspects of health services, such as diagnosis, treatment, and patient data management. AI technology can analyze medical data quickly and accurately, help in early detection of disease through analysis of medical images and genetic data, and support better clinical decision making based on real-time data analysis. Besides, AI can reduce the administrative burden of doctors, allowing them to focus on patient care. However, the implementation of AI in health systems faces several challenges, including patient data security, the interoperability of health information systems, and ethical issues related to the use of this technology. This study concludes that although AI has great potential to improve the quality of healthcare, continued efforts are needed to address existing challenges and ensure affective and safe implementation of AI.

Keywords: Artificial Intelligence; Healthcare Systems; Systematic Literature Review; Disease Diagnosis; Patient Data; Personalized Care

Abstrak

Integrasi Kecerdasan Buatan (AI) dalam sistem kesehatan menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan berbagai aspek layanan kesehatan, seperti diagnosis, pengobatan, dan manajemen data pasien. Teknologi AI mampu menganalisis data medis dengan cepat dan akurat, membantu dalam deteksi dini penyakit melalui analisis gambar medis dan data genetik, serta mendukung pengambilan keputusan klinis yang lebih baik berdasarkan analisis data real-time. Selain itu, AI dapat mengurangi beban administratif dokter, memungkinkan mereka fokus pada perawatan pasien. Namun, implementasi AI dalam sistem kesehatan dihadapkan pada beberapa tantangan, termasuk keamanan data pasien, interoperabilitas sistem informasi kesehatan, dan isu etika terkait penggunaan teknologi ini. Penelitian ini menyimpulkan bahwa meskipun AI memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan, diperlukan upaya yang berkelanjutan untuk mengatasi tantangan yang ada dan memastikan penerapan AI yang efektif dan aman.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan; Sistem Kesehatan; Kajian Literatur Sistematis; Diagnosis Penyakit; Data Pasien; Perawatan yang Dipersonalisasi

1. Pendahuluan

Beberapa tahun belakang ini perkembangan kecerdasan buatan (AI)[7] telah menarik perhatian di banyak bidang, termasuk sistem kesehatan[2]. Ada banyak peluang untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan kesehatan. Bagaimana memasukkan teknologi ini ke dalam berbagai bagian sistem kesehatan, seperti manajemen data medis, perawatan pasien, dan diagnosis, adalah masalah utama yang menjadi perhatian para peneliti. Di antara tantangan ini adalah memilih algoritma yang tepat, menerapkan metode yang tepat, dan menemukan bidang kesehatan di mana penerapan AI akan paling menguntungkan.

Para peneliti telah mengembangkan dan menerapkan berbagai algoritma kecerdasan buatan untuk mengatasi masalah ini. Algoritma-algoritma ini digunakan dalam berbagai aplikasi medis, seperti analisis citra medis, prediksi penyakit, dan manajemen data pasien. Beberapa algoritma AI ini termasuk Backpropagation Neural Network[8], Naive Bayes[5], Long Short-Term Memory (LSTM)[6], Convolutional Neural Network (CNN), K-Nearest Neighbor, Support Vector Machine (SVM)[4], dan K-Means dan masih beberapa lagi.

Kemajuan besar telah dicapai, tetapi para peneliti sebelumnya masih mengabaikan beberapa aspek penting. Misalnya, sebagian besar penelitian berkonsentrasi pada pengembangan dan penerapan satu jenis algoritma, tanpa mempertimbangkan penggabungan algoritma yang dapat menghasilkan hasil yang lebih baik. Selain itu, AI masih tidak dapat diterapkan untuk masalah kesehatan yang kompleks dan multifaktorial. Solusi yang lebih komprehensif dapat dicapai melalui integrasi berbagai algoritma dan pendekatan interdisipliner. Misalnya, integrasi multi-algoritma dapat mengatasi kelemahan pendekatan sebelumnya. Diharapkan bahwa analisis data medis akan lebih efisien dan akurat dengan menggabungkan kekuatan dari berbagai algoritma, seperti CNN, LSTM, dan SVM. Konsep ini juga mempertimbangkan aspek-aspek interdisipliner dalam menangani masalah kesehatan yang lebih kompleks, yang menghasilkan temuan baru di bidang ini.

Penelitian ini mempelajari dan mengevaluasi berbagai algoritma kecerdasan buatan yang ditemukan di sistem kesehatan. Dengan penekanan yang dikhususkan pada algoritma yang paling sering digunakan. Tujuan dari artikel adalah untuk mengidentifikasi bidang kesehatan khusus di mana AI dapat digunakan dan untuk menunjukkan metode multi-algoritma yang dapat memberikan solusi yang lebih baik.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) dengan tentang kecerdasan buatan dalam sistem kesehatan. Systematic Literature Review merupakan metode untuk menemukan, mengevaluasi, dan mentafsirkan semua penelitian yang tersedia dan terkait dengan pertanyaan penelitian, atau fenomena yang menarik[1].

Tinjauan Sistematis Literatur (SLR) mempunyai beberapa fase yakni Rancangan (*Planning*) serta Pelaksanaan (*Conducting*), serta Laporan (*Reporting*). Dijelaskan sebagai berikut:

1. Perancangan

Langkah awal untuk memulai SLR adalah dengan penentuan tema yang tepat. Dengan menggunakan tema yang tepat, akan lebih mudah untuk memilih Research Question (RQ) yang akan digunakan sebab langsung mengarah pada tema yang ditentukan terlebih dahulu. Proses pencarian ekstraksi literatur sangat membutuhkan RQ, karena akan menjadi acuan pembuatan SLR. RQ dianggap baik apabila dapat diukur, bermanfaat, dan berorientasi pada tema yang disebutkan di awal. Kemudian langkah berikutnya, yakni memilih 30 jurnal artikel dari tiga sumber yaitu Google Scholar, ResearchGate, dan Semantic Scholar oleh penulis.

2. Pelaksanaan

Pelaksanaan atau *Conducting* dalam SLR berawal dari menentukan *keyword* yang digunakan untuk pencarian jurnal artikel yang lebih mudah karena menggunakan kata kunci yang bisa mencakup banyak jurnal artikel. RQ yang telah dirancang dengan 30 jurnal yang telah dipilih yang relevan dengan tema, judul, dan *keyword*, mempermudah untuk menentukan RQ1, RQ2, serta RQ3. Sehingga RQ yang digunakan dalam penelitian ini adalah, algoritma apa saja yang sering digunakan dalam Artificial Intelligence (AI), metode apa yang difokuskan untuk digunakan dalam penelitian, dan bagian/bidang apa AI diimplementasikan dalam masalah kesehatan. Di bawah ini merupakan *search string* yang digunakan dalam kajian literatur:

Tabel 1. Search String

No	Populasi	Golongan
1	("Algoritma") ("Kecerdasan buatan") AND ("Sistem kesehatan")	AND ("Algoritma" OR "algorithm" OR "machine learning" OR "deep learning" OR "data mining") AND ("Kecerdasan buatan" OR AI) AND ("Sistem kesehatan" OR "healthcare system" OR "health system" OR "healthcare" OR "medical system")

Tabel 2. RQ beserta Tujuan

ID	Research Question	Tujuan
RQ1	Algoritma AI apa saja yang sering digunakan dalam bidang kesehatan?	Meneliti jenis-jenis algoritma AI yang sering digunakan dalam masalah kesehatan.
RQ2	Metode AI yang difokuskan untuk digunakan dalam bidang kesehatan?	Mengidentifikasi metode AI yang ingin digunakan dalam bidang kesehatan.
RQ3	Pada bagian/bidang apa AI diimplementasikan dalam masalah kesehatan?	Mengidentifikasi implementasi AI dalam bidang masalah kesehatan.

Tabel di atas memperlihatkan kerangka pemikiran dasar dari tinjauan sistematik literatur. Tujuan utama dari tinjauan sistematik literatur ini adalah mengetahui algoritma yang sering digunakan, Metode apa yang difokuskan dalam permasalahan serta pada bidang apa AI diimplementasikan pada penelitian integrasi kecerdasan buatan dalam sistem kesehatan.

3. Laporan

Laporan atau *Reporting* merupakan tahap terakhir dalam melakukan SLR. Semua laporan yang berisi Pendahuluan, Metode, Hasil dan Pembahasan serta Kesimpulan. Termasuk juga abstrak pada awal laporan dapat dilengkapi dari laporan.

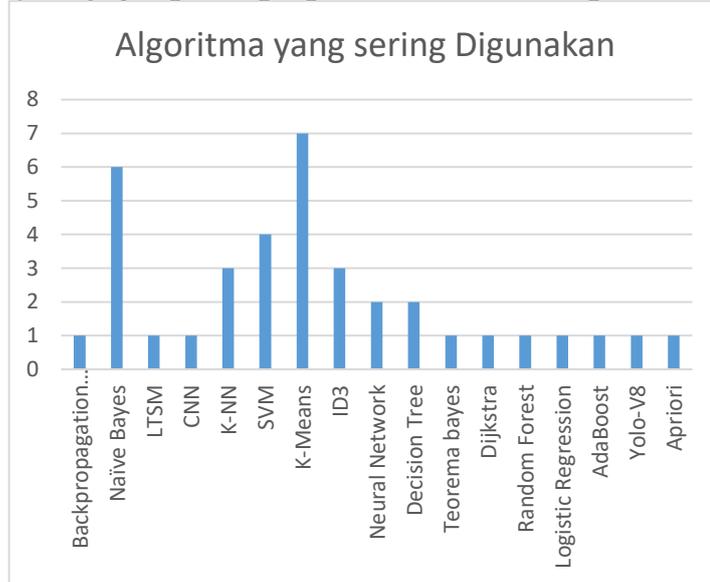
Abstrak harus sesuai dengan isi laporan dan ditulis dengan bahasa yang jelas dan ringkas karena tujuan abstrak adalah untuk memberi pembaca pemahaman singkat tentang isi laporan. Sama halnya dengan pendahuluan yang menjelaskan filosofi dan sejarah tema, serta alasan penulis memilihnya.

Konsep, definisi, atau algoritma yang berkaitan dengan topik yang telah dipilih dibahas dalam Landasan Teori. Sementara itu, metode penelitian menjelaskan prosedur SLR yang dilakukan penulis. Prosedur ini termasuk penyusunan tema, pencarian jurnal, penentuan RQ, dan peninjauan jurnal sesuai dengan RQ yang ditetapkan. Jurnal yang telah dipilih dan disaring dimasukkan ke dalam Bagian Hasil dan Pembahasan. Akhir dari laporan adalah kesimpulan, yang mencakup ringkasan dari SLR yang telah dilakukan oleh penulis sesuai dengan RQ yang telah ditetapkan sebelumnya. Kesimpulan mencakup hasil persentase tertinggi dari masing-masing RQ.

3. Hasil dan Pembahasan

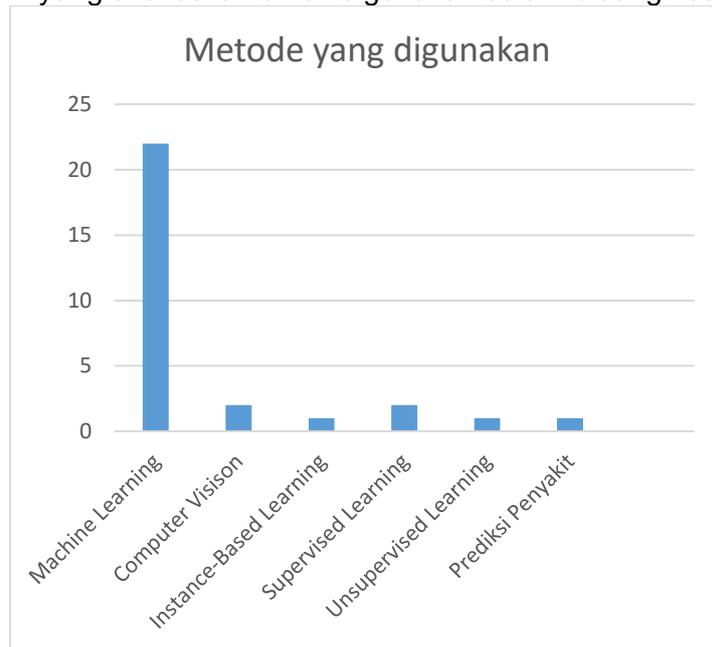
3.1. Penyajian Hasil

RQ1 (Algoritma apa saja yang sering digunakan dalam bidang kesehatan?)



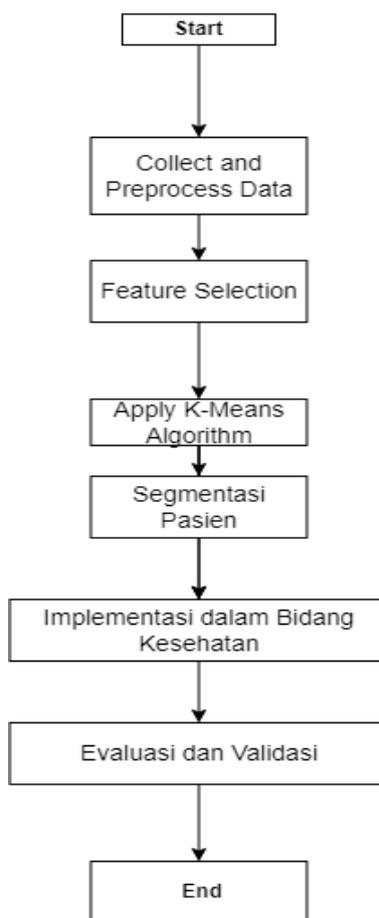
Gambar 1 – Grafik Algoritma AI yang sering dalam Bidang Kesehatan

RQ2 (Metode AI yang difokuskan untuk digunakan dalam bidang kesehatan?)



Gambar 2 – Grafik Metode AI yang digunakan

RQ3 (Pada bagian/bidang apa AI diimplementasikan dalam masalah kesehatan?)



Gambar 3 – Flowchart dari bagian Implementasi AI

3.2. Pembahasan

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa algoritma yang paling sering digunakan adalah K-Means[21][22][28][27] dengan jurnal sebanyak 7 jurnal. Sedangkan untuk Naïve Bayes[13] sebanyak 6 jurnal, SVM sebanyak 4 jurnal, ID3[14][15][24] dan K-NN[11][25][26] sebanyak 3 jurnal, untuk Neural Network[9], Decision Tree[18] sebanyak 2 jurnal serta selebihnya seperti BNN, LTSM, CNN, Teorema Bayes[3][19], Random Forest, AdaBoost[29], Dijkstra[20], Yolo-V8[30], Apriori[23] dan Logistic Regression sebanyak 1 jurnal saja. Oleh karena itu presentase algoritma yang paling sering digunakan adalah K-Means[12][10][16] sebesar 18,92%.

Pada Gambar 2 dijelaskan tentang metode AI dengan grafik jumlahnya. Untuk metode yang paling banyak di gunakan adalah Machine Learning dengan 22 jurnal, metode Computer Vision dan Supervised Learning dengan 2 jurnal, serta Instance-Based Learning, Unsupervised Learning, Prediksi Penyakit sebanyak 1 jurnal masing-masing. Dengan Data tersebut Metode yang ingin difokuskan dengan menggunakan metode Machine Learning dengan presentase 66,66%.

Pada Gambar 3 diberikan flowchart mengenai bidang AI yang diimplementasikan yakni Segmentasi Pasien. Dengan menggabungkan hasil RQ1 berupa algoritma K-Means dan RQ2 yang difokuskan yakni menggunakan Machine Learning. Segmentasi pasien dilakukan dengan mengelompokkan pasien ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik serupa berdasarkan atribut yang dipilih dalam Feature Selection. Misalnya, pasien dapat dikelompokkan berdasarkan kondisi medis, riwayat penyakit, faktor risiko, atau respons terhadap pengobatan.

4. Kesimpulan

Artikel ini membahas kemungkinan besar bahwa penerapan Kecerdasan Buatan (AI) dalam sistem kesehatan dapat meningkatkan efisiensi layanan kesehatan dengan membuat diagnosis yang lebih baik, mengelola data pasien dengan baik, dan membuat keputusan klinis yang lebih baik berdasarkan data real-time. Meskipun kecerdasan buatan telah mengembangkan algoritma seperti K-Means, SVM[17], dan Neural Network, masalah seperti etika, interoperabilitas sistem informasi kesehatan, dan keamanan data pasien perlu ditangani untuk implementasi yang aman dan efektif. Artikel ini menyimpulkan bahwa meskipun AI memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan, perlu dilakukan upaya berkelanjutan untuk memastikan bahwa implementasi AI dalam sistem kesehatan dapat dilakukan dengan aman dan efektif.

Secara keseluruhan, integrasi AI ke dalam sistem kesehatan menawarkan banyak peluang untuk perubahan besar dalam penyediaan layanan kesehatan, dengan fokus yang lebih besar pada perawatan pasien dan mengurangi beban administratif dokter. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengintegrasikan berbagai algoritma AI dan mengatasi masalah yang ada agar teknologi ini paling bermanfaat bagi pasien dan sistem kesehatan secara keseluruhan.

5. Referensi

- [1] Barbara Kitchenham, Stuart M. Charters. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. 2007. (EBSE Technical Report). Report No.: 001.
- [2] Andry Meylani and Edi Surya Negara. "Aplikasi Prediksi Kesehatan Menggunakan Machine Learning." *Jurnal Jupiter*, 14, no. 2 (2022): 208–15.
- [3] Chairul Indra Angkat, Ismail Marzuki Sianturi, Sugi Hartono Sinambela, Muhammad Iqbal, and Rian Farta Wijaya. "Sistem Pakar Diagnosa Rheumatoid Arthritis Dengan Menerapkan Algoritma Teorema Bayes." *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)* 7, no. 1 (2023): 08–15. <https://doi.org/10.55338/jikoms.v7i1.2610>.
- [4] Chalifa Chazar and Widhiaputra. "Machine Learning Diagnosis Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Support Vector Machine." *INFORMASI (Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi)* 12, no. 1 (2020): 67–80.
- [5] Elma Tiana and Sri Wahyuni. "Hasil Analisis Teknik Data Mining Dengan Metode Naive Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Kanker Payudara." *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)* 1, no. 2 (2020): 130–33.
- [6] Fajarudin Zakariya, Junta Zeniarja, and Sri Winarno. "Pengembangan Chatbot Kesehatan Mental Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory." *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA* 8, no. 1 (2024): 251–59.
- [7] Joko Tri Atmojo, Andriani Noerlita Ningrum, Rina Tri Handayani, Aris Widiyanto, and Aquartuti Tri Darmayanti. "Artificial Intelligence Dalam Praktik Kesehatan." *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal* 14, no. 3 (2024): 1081–88.
- [8] Khairati, Fajrul, and Hasdi Putra. "Prediksi Kuantitas Penggunaan Obat Pada Layanan Kesehatan Menggunakan Algoritma Backpropagation Neural Network." *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi* 4, no. 3 (2022): 128–35.
- [9] Rachmad Andre Ramadhani, Baghas Wahyu Pangestu, and Rani Purbaningtyas. "KLASIFIKASI TUMOR OTAK MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR EFFICIENTNET-B3." *JUST IT* 12, no. 3 (2022): 55–59. <https://doi.org/10.24853/justit.12.3.55-59>.
- [10] Tresna Meida Mahening Tyas and Ade Irma Purnamasari. "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Mengelompokkan Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Kabupaten." *Blend Sains Jurnal Teknik* 1, no. 4 (2023): 277–83.

- [11] Widhi Ramdhani, David Bona, Rafi Bagus Musyaffa, and Chaerur Rozikin. "Klasifikasi Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 12, no. 8 (2022): 445–52.
- [12] Muchamad Zidane Zovanka, Feri Sulianta. CLUSTERING BIAYA KESEHATAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEAN. ResearchGate. 2024 Feb;
- [13] Luthfy Budhy Adzy, Asriyanik, Agung Pambudi. ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI KELAYAKAN PENERIMA BANTUAN IURAN JAMINAN KESEHATAN PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN SUKABUMI. MNEMONIC. 2023 Feb;6:1–10.
- [14] Hikmatulloh, Ami Rahmawati, Dede Wintana, Diah Ayu Ambarsari. PENERAPAN ALGORITMA ITERATIVE DICHOTOMISER THREE (ID3) DALAM MENDIAGNOSA KESEHATAN KEHAMILAN. KLIK. 2019 Jun 2;06:1–12.
- [15] Ferdina, Neva Satyahadewi, Dadan Kusnandar. PENERAPAN ALGORITMA ITERATIVE DICHOTOMISER 3 (ID3) DALAM KLASIFIKASI FAKTOR RISIKO PENYAKIT DIABETES MELITUS. *Journal of Statistics and Its Applications*. 2023 Oktober;5:139–46.
- [16] Putri Apriyani, Arif Rinaldi Dikananda, Irfan Ali. Penerapan Algoritma K-Means dalam Klasterisasi Kasus Stunting Balita Desa Tegalwangi. HELLO WORLD JURNAL ILMU KOMPUTER. 2023;2.
- [17] Muhammad D, Subektiningsih. Klasifikasi Tingkat Risiko Kesehatan Ibu Hamil Menggunakan Algoritma Support Vectore Machine. *Indonesian Journal of Computer Science*. 2023;12:2798–807.
- [18] Khoirudin. Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Perbandingan Algoritma Decision Tree Dan Naïve Bayes. KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer. 2024 Feb;08.
- [19] Chairul Indra Angkat, Ismail Marzuki Sianturi, Sugi Hartono Sinambela, Muhammad Iqbal, Rian Farta Wijaya. Sistem Pakar Diagnosa Rheumatoid Arthritis dengan Menerapkan Algoritma Teorema Bayes. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*. 2024;7:08–15.
- [20] Arif Budiarto, Windu Gata, Eni Heni Hermaliani, Agus Salim, Cicih Sri Rahayu. Penerapan Algoritma Dijkstra Pada Aplikasi Pencarian Fasilitas Pelayanan Kesehatan Terdekat Kota Depok. *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis (JIKB)*. 2021 Mei;12:1–9.
- [21] Aqshol Al Fahrozi, Fitri Insan, Elvia Budianita, and Iis Afrianty. "Implementasi Algoritma K-Means Dalam Menentukan Clustering Pada Penilaian Kepuasan Pelanggan Di Badan Pelatihan KesehatanPekanbaru." *Indonesian Journal of Innovation Multidisipliner R* 1, no. 4 (2023): 474–92.
- [22] Bagus Muhammad Islami, Cepy Sukmayadi, and Tesa Nur Padilah. "Clustering Fasilitas Kesehatan Berdasarkan Kecamatan Di Karawang Dengan Algoritma K-Means." *BINA INSANI ICT JOURNAL* 8, no. 1 (2021): 83–92.
- [23] Eva Rusmina, Volvo Sihombing, and Angga Putra Juled. "Analisis Keterkaitan Antara Gejala Penyakit Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Bidang Kesehatan." *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)* 7, no. 1 (2024): 337–40.
- [24] Hikmatulloh, Susilawati, and Siti Nurajizah. "Peningkatan Akurasi Pada Algoritma ID3 Menggunakan Operator Bagging Dalam Mendiagnosa Kesehatan Kehamilan." *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)* 6, no. 2 (2021): 92–96.
- [25] Ilham Dwi Prasetyo Nugroho, Woro Isti Rahayu, and Rd. Nuraini Siti Fathonah. "ANALISIS PERBANDINGAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR DAN NEURAL NETWORK DALAM PENENTUAN REKOMENDASI LAYANAN BARU." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 7, no. 1 (2023): 176–81.
- [26] Jasmariza, Rahmadden, Junadhi, and M. Khairul Anam. "Penerapan Metode Support Vector Machine Untuk Analisis Sentimen Terhadap Produk Skincare." *IJATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 131, no. 1 (n.d.): 1438–50.

- [27] Kusmanto, Samsir, Ronal Watrianthos, and Sudi Suryadi. "Distribusi Spasial Unmet Need Pelayanan Kesehatan Dengan Algoritma KMeans Untuk Pemetaan Provinsi Di Indonesi." *Bulletin of Information Technology (BIT)* 4, no. 2 (2023): 361–68.
- [28] Muhammad Faizal Rizqi, Martanto, and Umi Hayati. "CLUSTERING KUNJUNGAN PASIEN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS PADA RUMAH SAKIT DI WILAYAH BEKASI." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 8, no. 1 (2024): 230–37.
- [29] Ratnasari, Ahmad Jurnaidi Wahidin, Agustinus Eko Setiawan, and Panji Bintoro. "MACHINE LEARNING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT JANTUNG." *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering* 6, no. 1 (2024): 145–50.
- [30] Yanto, Faruq Aziz, and Irmawati. "YOLO-V8 PENINGKATAN ALGORITMA UNTUK DETEKSI PEMAKAIAN MASKER WAJAH." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 7, no. 3 (2023): 1437–44.