

Analisis Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Bidang Kesehatan: Studi Kasus, Manfaat, dan Tantangan Etis

Fadilah Ayu Ananta

Program Studi S1 Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Tangerang Raya
Email Penulis: fadhilahayuananta@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) telah membawa dampak besar dalam sistem pelayanan kesehatan modern. AI memungkinkan proses diagnosis yang lebih cepat, akurat, serta mampu memprediksi perkembangan penyakit berdasarkan data historis pasien. Artikel ini merupakan review literatur yang membahas tiga studi kasus utama penggunaan AI dalam bidang kesehatan, yaitu: (1) pemanfaatan AI dalam diagnosis berbasis citra medis, (2) penggunaan AI dalam layanan chatbot/asisten virtual kesehatan, dan (3) sistem pendukung keputusan klinis berbasis prediksi penyakit. Ulasan ini menyoroti manfaat yang ditawarkan AI seperti efisiensi, personalisasi layanan, dan peningkatan akurasi diagnosis, serta risiko yang timbul seperti bias algoritmik, perlindungan data pasien, dan tantangan etis dalam tanggung jawab keputusan medis. Artikel ini juga memberikan rekomendasi implementasi yang bertanggung jawab agar pemanfaatan AI dapat dilakukan secara aman, adil, dan etis di sektor kesehatan Indonesia.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, Diagnostik Medis, Asisten Virtual, Etika Medis, Sistem Prediktif, Kesehatan Digital

ABSTRACT

The advancement of Artificial Intelligence (AI) technology has significantly impacted modern healthcare systems. AI enables faster and more accurate diagnosis processes, and can predict disease progression based on patients' historical data. This paper is a literature review that discusses three main case studies of AI implementation in healthcare: (1) AI-based medical imaging diagnostics, (2) AI-powered virtual health assistants and chatbots, and (3) predictive clinical decision support systems. This review highlights the benefits of AI, including efficiency, service personalization, and diagnostic accuracy, while also addressing the risks such as algorithmic bias, patient data privacy, and ethical concerns regarding medical responsibility. The paper concludes with recommendations for responsible implementation to ensure AI adoption in healthcare is safe, fair, and ethically sound in the Indonesian context.

Keywords: Artificial Intelligence, Medical Diagnostics, Virtual Assistant, Medical Ethics, Predictive Systems, Digital Health

1. PENDAHULUAN

Sistem pelayanan kesehatan saat ini menghadapi tantangan yang semakin kompleks, mulai dari keterbatasan sumber daya manusia medis, peningkatan jumlah pasien dengan penyakit kronis, hingga kesenjangan akses layanan antara daerah terpencil dan perkotaan. Di sisi lain, data kesehatan yang dihasilkan dari berbagai aktivitas medis—baik berupa citra radiologi, rekam medis elektronik, maupun hasil laboratorium—terus meningkat jumlah dan kompleksitasnya. Tantangan tersebut menuntut inovasi yang tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga akurasi dan kecepatan dalam pengambilan keputusan klinis.

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*) hadir sebagai salah satu solusi yang potensial untuk mengatasi permasalahan di atas. AI memungkinkan sistem komputer untuk belajar dari data, mengenali pola, dan membuat prediksi atau keputusan tanpa instruksi eksplisit. Dalam dunia medis, AI telah dimanfaatkan pada berbagai aspek, seperti analisis citra medis menggunakan *deep learning*, layanan konsultasi awal pasien melalui *chatbot* berbasis *Natural Language Processing* (NLP), hingga sistem prediktif yang membantu klinisi dalam merencanakan terapi yang lebih personal dan preventif. Penerapan ini tidak hanya mempercepat proses pelayanan, tetapi juga meningkatkan kualitas dan akurasi diagnosis.

Namun demikian, penggunaan AI di bidang kesehatan juga menimbulkan berbagai pertanyaan dan kekhawatiran, terutama dalam aspek etika, keamanan

data, dan transparansi sistem. Keputusan medis yang diambil oleh sistem berbasis algoritma masih dipertanyakan akuntabilitasnya, apalagi ketika sistem bekerja dalam kerangka “kotak hitam” (*black box*) yang sulit dijelaskan secara logis kepada pasien maupun tenaga medis. Selain itu, penggunaan data pasien dalam pelatihan model AI menuntut adanya pengaturan yang ketat terkait privasi dan perlindungan hak pasien.

Berdasarkan urgensi tersebut, artikel ini bertujuan untuk menelaah secara komprehensif pemanfaatan AI dalam bidang kesehatan melalui analisis tiga studi kasus utama: (1) penggunaan AI dalam diagnosis berbasis citra medis, (2) penerapan *chatbot* kesehatan berbasis NLP, dan (3) pemanfaatan AI dalam sistem pendukung keputusan klinis prediktif. Selain membahas manfaat nyata yang dihasilkan, artikel ini juga mengkaji potensi risiko serta tantangan etis yang menyertainya, dan menawarkan rekomendasi implementasi AI secara bertanggung jawab dalam konteks sistem kesehatan di Indonesia.

Kajian ini merujuk pada berbagai penelitian terkini, baik nasional maupun internasional. Di antaranya adalah studi oleh Rajpurkar et al. (2018) yang menunjukkan kemampuan AI dalam mendiagnosis pneumonia melalui citra rontgen dengan akurasi setara dokter spesialis, serta laporan WHO (2021) yang menekankan pentingnya tata kelola etika dalam penggunaan AI untuk kesehatan. Dengan demikian, kajian ini diharapkan dapat menjadi referensi strategis dalam mengintegrasikan AI

ke dalam sistem kesehatan nasional secara aman, adil, dan efektif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan kajian pustaka dari berbagai artikel ilmiah yang relevan dengan topik pemanfaatan teknologi Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam bidang kesehatan. Peninjauan dilakukan dengan menelaah hasil-hasil penelitian terbaru, yang mengangkat pemanfaatan AI dalam konteks layanan medis, diagnostik, dan pengambilan keputusan klinis.

Kajian ini bersumber dari literatur nasional dan internasional yang mencakup upaya-upaya pemecahan masalah dalam sistem pelayanan kesehatan melalui penerapan AI. Pemilihan referensi dilakukan secara selektif berdasarkan kualitas publikasi, keterbaruan, dan relevansinya terhadap tema pembahasan. Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran jurnal ilmiah, laporan organisasi global (seperti WHO), serta dokumen teknis lainnya yang tersedia secara daring, menggunakan kata kunci seperti: *artificial intelligence in healthcare*, *AI diagnosis*, *AI clinical decision support*, dan *AI-based chatbot health service*.

Proses ini bertujuan untuk memperoleh sumber kajian yang mendalam dan

kredibel berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya. Teori-teori pendukung serta informasi dari hasil studi terdahulu digunakan sebagai dasar argumentasi dan analisis dalam menyusun sintesis pembahasan. Data dan informasi yang diperoleh selanjutnya didokumentasikan secara sistematis untuk mempermudah proses analisis dan penyusunan hasil review.

Artikel ini secara khusus akan menyajikan tiga ranah penerapan utama AI dalam sektor medis berdasarkan hasil telaah literatur, yaitu: (1) penggunaan AI dalam sistem diagnosis berbasis citra medis, (2) pemanfaatan *chatbot* atau asisten virtual kesehatan berbasis NLP, dan (3) integrasi AI dalam sistem prediksi dan pendukung keputusan klinis. Masing-masing bidang ini dianalisis untuk mengidentifikasi bentuk teknologi yang digunakan, manfaat yang dihasilkan, serta tantangan dan risiko yang dihadapi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari ulasan menunjukkan bahwa beberapa penelitian menggunakan algoritma kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) untuk memecahkan masalah di bidang kesehatan. Penjelasan mengenai bentuk pemanfaatan, pendekatan solusi, dan algoritma yang digunakan ditampilkan secara ringkas pada Tabel 1 berikut.

Table 1 Hasil dan Pembahasan

Bidang	Keterangan
Diagnostik Citra Medis	Algoritma Deep Learning seperti Convolutional Neural Network (CNN) digunakan untuk mengidentifikasi pola penyakit melalui citra X-ray, CT Scan, dan MRI. CNN mampu

	menandingi akurasi dokter spesialis dalam diagnosis pneumonia Neeraj Bhargava et al. (2023). Model ini termasuk dalam kategori supervised learning.
Asisten Virtual Kesehatan	Chatbot kesehatan berbasis Natural Language Processing (NLP) digunakan untuk konsultasi awal, penyuluhan, dan triase pasien. Studi oleh Soetan & Samuel (2025) menunjukkan bahwa chatbot meningkatkan efisiensi layanan, meski tetap menghadapi kendala akurasi. Termasuk kategori supervised learning.
Sistem Prediksi Klinik	Algoritma machine learning seperti Random Forest, Gradient Boosting, dan Logistic Regression banyak digunakan dalam sistem prediksi komplikasi penyakit kronis, termasuk diabetes tipe 1 dan 2. Model-model ini dilatih menggunakan data rekam medis elektronik (EHR) dan telah menunjukkan akurasi yang tinggi dalam memprediksi komplikasi seperti nefropati, retinopati, dan neuropati. Salah satu studi oleh Al-Sari et al. (2021) menunjukkan bahwa model prediksi komplikasi ginjal pada pasien diabetes tipe 1 mencapai Area Under Curve (AUC) hingga 0.99, sementara untuk retinopati AUC-nya 0.87. Sistem seperti ini dapat membantu klinisi mengantisipasi perkembangan penyakit dan menyusun intervensi lebih dini dan terarah.

Penelitian-penelitian yang telah dikaji menunjukkan bahwa penerapan teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam bidang medis pada umumnya menggunakan pendekatan *supervised learning*, khususnya dalam konteks klasifikasi dan prediksi berbasis data historis. Model-model seperti Convolutional Neural Network (CNN), Random Forest, dan Logistic Regression sering diterapkan untuk mengklasifikasikan citra medis, memprediksi risiko penyakit kronis, atau menyarankan intervensi klinis berdasarkan pola data pasien sebelumnya. Pendekatan *supervised learning* dinilai paling sesuai karena ketersediaan data berlabel dalam dunia medis, seperti hasil diagnosis, laporan laboratorium, dan rekam medis elektronik, memungkinkan model

untuk dilatih secara optimal dengan hasil yang dapat diukur secara kuantitatif.

Lebih lanjut, tren terkini menunjukkan adanya upaya integrasi nilai-nilai etika dan prinsip akuntabilitas ke dalam pengembangan sistem AI di bidang kesehatan. Beberapa studi dan lembaga penelitian mendorong penggunaan prinsip *explainability*, *fairness*, dan *transparency* sebagai kerangka kerja utama dalam pengembangan teknologi ini. Salah satu pendekatan yang menonjol adalah framework *FUTURE-AI* (Martens et al., 2021), yang menekankan enam pilar utama: fokus pada pasien, keberagaman data, keterlacakan keputusan (*traceability*), kemampuan penjelasan (*explainability*), akuntabilitas

(*accountability*), dan evaluasi secara klinis (*clinical evaluation*). Framework ini bertujuan menjembatani kesenjangan antara kemampuan teknis AI dan kebutuhan dunia klinis untuk sistem yang dapat dipercaya, dapat dijelaskan, dan tidak menimbulkan ketimpangan dalam pelayanan.

Namun demikian, pemanfaatan AI dalam layanan kesehatan tidak terlepas dari tantangan yang kompleks dan multidimensi. Salah satu tantangan utama adalah potensi *bias algoritmik* yang dapat muncul akibat data pelatihan yang tidak representatif, seperti ketidakseimbangan data berdasarkan ras, gender, atau latar belakang sosial-ekonomi. Bias ini berisiko menghasilkan keputusan medis yang diskriminatif dan tidak adil, terutama ketika sistem digunakan pada populasi yang berbeda dengan data pelatihannya.

Selain itu, isu *privasi dan keamanan data pasien* juga menjadi perhatian krusial. Banyak sistem AI membutuhkan data dalam jumlah besar untuk dilatih dan dioptimalkan. Penggunaan data medis yang sensitif ini menuntut adanya perlindungan hukum dan teknologi yang ketat agar tidak terjadi kebocoran, penyalahgunaan, atau pelanggaran hak pasien. Di sisi lain, banyak sistem AI beroperasi sebagai *black box*, yakni model yang sangat kompleks dan sulit dijelaskan kepada pengguna akhir, termasuk dokter dan pasien. Ketika keputusan medis diambil berdasarkan rekomendasi sistem yang tidak transparan, maka akan timbul persoalan etika dan kepercayaan.

Oleh karena itu, penggunaan AI di sektor kesehatan harus dilakukan secara hati-hati dan bertanggung jawab. Diperlukan pengawasan etis yang ketat, keterlibatan para profesional kesehatan dalam pengembangan dan pengujian sistem, serta validasi klinis yang menyeluruh sebelum sistem diterapkan secara luas. Pemerintah, institusi layanan kesehatan, dan pengembang teknologi perlu bekerja sama dalam merumuskan regulasi yang jelas dan adaptif, agar pemanfaatan AI dapat berlangsung secara aman, adil, dan membawa manfaat optimal bagi seluruh lapisan masyarakat. Dengan pendekatan yang komprehensif ini, AI memiliki potensi besar untuk menjadi mitra strategis dalam membangun sistem pelayanan kesehatan yang lebih modern, efisien, dan manusiawi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian pustaka yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam bidang kesehatan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan mutu layanan medis, khususnya dalam hal efisiensi, akurasi diagnosis, serta personalisasi pengambilan keputusan klinis. AI terbukti efektif digunakan dalam tiga ranah utama, yaitu: sistem diagnostik berbasis citra medis, asisten virtual atau chatbot kesehatan, dan sistem prediktif untuk mengantisipasi komplikasi penyakit kronis.

Studi-studi yang dianalisis menunjukkan bahwa pendekatan yang paling umum digunakan adalah *supervised learning*, dengan model

seperti CNN, *Logistic Regression*, dan *Random Forest* yang dilatih menggunakan data historis pasien. Model-model ini mampu mendeteksi penyakit seperti pneumonia, memfasilitasi konsultasi awal pasien secara daring, dan memprediksi risiko komplikasi diabetes dengan akurasi tinggi. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa AI bukan hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis, tetapi juga dapat menjadi mitra strategis dalam proses pengambilan keputusan klinis yang kompleks.

Namun demikian, implementasi AI di sektor kesehatan juga membawa tantangan serius, terutama yang berkaitan dengan bias algoritma, keterbatasan transparansi (*black box problem*), serta risiko terhadap privasi dan keamanan data pasien. Oleh karena itu, pemanfaatan AI dalam layanan medis harus disertai dengan prinsip-prinsip etika, validasi klinis yang ketat, dan regulasi yang jelas. Framework seperti FUTURE-AI menekankan pentingnya keterlacakan, penjelasan, dan keadilan sebagai komponen penting dalam pengembangan sistem AI yang terpercaya dan manusiawi.

Dengan pendekatan yang tepat, kolaborasi lintas disiplin, serta kebijakan yang mendukung, AI memiliki potensi besar untuk membentuk masa depan pelayanan kesehatan yang lebih responsif, terjangkau, dan berkeadilan, terutama di negara berkembang seperti Indonesia.

5. REFERENSI

Al-sari, N., Kutuzova, S., Suvitaival,

T., & Henriksen, P. (2021). *A Machine Learning Approach to Predict 5-year Risk for Complications in Type 1 Diabetes*. *Running title: Predicting complications of Type 1 Diabetes*. 111.

Bairwa, H., & Jangid, R. (2024). *Pneumonia Detection from Chest X-rays Using the CheXNet Deep Learning Algorithm*. *Pneumonia Detection from Chest X-rays Using the CheXNet Deep Learning Algorithm*. <https://doi.org/10.20944/preprints202407.0104.v1>

Gosak, L., Assistant, T., & Martinovi, K. (2022). *Artificial intelligence based prediction models for individuals at risk of multiple diabetic complications: A systematic review of the literature*. May, 3765–3776. <https://doi.org/10.1111/jonm.13894>

Guidance, W. H. O. (n.d.). *Ethics And Governance Of Artificial Intelligence For Health*.

Id, P. R., Id, J. I., Ball, R. L., Zhu, K., Yang, B., Mehta, H., Duan, T., Ding, D., Bagul, A., Id, C. P. L., Patel, N., Id, K. W. Y., Id, K. S., Blankenberg, F. G., Seekins, J., Id, T. J. A., Mong, D. A., Id, S. S. H., Zucker, J., ... Lungren, M. P. (2018). *Deep learning for chest radiograph diagnosis: A retrospective comparison of the CheXNeXt algorithm to practicing radiologists*. 1–17.

Mart, L. (n.d.). *FUTURE-AI: Guiding Principles and Consensus Recommendations for Trustworthy Artificial Intelligence*. in. i.

Pawar, A. S. (2023). *Pneumonia*

Detection using Deep Learning (CNN). August, 0–5.

- Roy, B. (2024). *Artificial intelligence (AI) in healthcare : Opportunities , ethical and legal challenges , and mitigation strategies.* 17–18.
- Soetan, T. (2025). *AI Chatbots in Healthcare : Bridging the Gap Between Patients and Medical Professionals.* March.
- Witkowski, K., Okhai, R., & Neely, S. R. (2024). *Public perceptions of artificial intelligence in healthcare : ethical concerns and opportunities for patient-centered care.* 1–11.