

TEKNOLOGI AI DI DUNIA KESEHATAN: KAJIAN MANFAAT, RESIKO DAN IMPLIKASI ETIS

Siti Nurhasanah 2111310036

Teknologi Informasi 8b

PEBDAHULUAN

Dalam dekade terakhir, perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah menunjukkan kemajuan luar biasa, khususnya dalam sektor kesehatan. AI tidak lagi hanya menjadi konsep futuristik, melainkan telah mulai terintegrasi dalam berbagai aspek pelayanan medis, mulai dari sistem pencatatan elektronik, analisis citra medis, hingga pengambilan keputusan klinis berbasis data besar (big data). Kesiapan Tenaga Medis Indonesia Menghadapi Era AI Seiring dengan meningkatnya volume data medis yang sangat kompleks dan beragam, AI hadir sebagai solusi potensial dalam menganalisis informasi secara efisien dan akurat untuk mendukung diagnosis, prognosis, serta terapi yang lebih personal dan presisi.

Penerapan AI dalam dunia kesehatan memberikan peluang besar untuk memperbaiki sistem pelayanan medis secara keseluruhan. Beberapa manfaat utama yang ditawarkan AI meliputi percepatan proses diagnosis, deteksi dini penyakit seperti kanker dan gangguan neurologis, serta optimalisasi operasional rumah sakit melalui otomatisasi proses administratif dan logistik. Selain itu, teknologi seperti chatbot medis dan asisten virtual berbasis AI juga mulai digunakan dalam pelayanan kesehatan primer dan konseling pasien, termasuk di wilayah dengan keterbatasan tenaga medis.

Namun, di balik potensi besarnya, penggunaan AI dalam bidang kesehatan juga menimbulkan tantangan serius, terutama yang berkaitan dengan aspek etis, hukum, dan sosial. Salah satu isu yang paling krusial adalah terkait privasi dan keamanan data pasien. AI bergantung pada akses terhadap data kesehatan yang bersifat sangat pribadi dan sensitif. Risiko pelanggaran privasi, penyalahgunaan

data, dan peretasan sistem menjadi semakin tinggi jika tidak disertai dengan sistem perlindungan data yang memadai.

Di samping itu, algoritma AI memiliki potensi untuk menimbulkan bias, terutama jika data yang digunakan untuk melatih sistem tidak mencerminkan keragaman populasi. Hal ini dapat menyebabkan ketidakadilan dalam pelayanan kesehatan, misalnya dalam hal diagnosis yang kurang akurat bagi kelompok tertentu seperti minoritas etnis atau pasien dengan kondisi langka. Tantangan lainnya termasuk kesulitan dalam memahami bagaimana sistem AI mengambil keputusan (black-box problem), serta perdebatan mengenai siapa yang bertanggung jawab jika terjadi kesalahan dalam keputusan klinis berbasis AI.

Lebih jauh lagi, munculnya AI dalam sistem pelayanan kesehatan juga memunculkan pertanyaan mendalam mengenai etika medis tradisional. Prinsip-prinsip dasar seperti otonomi pasien, keadilan, non-maleficence (tidak merugikan), dan beneficence (berbuat baik) perlu ditinjau ulang dalam konteks penggunaan teknologi canggih yang melibatkan mesin pengambil keputusan. Integrasi AI harus dilakukan dengan kehati-hatian agar tidak merusak relasi antara pasien dan tenaga medis, yang selama ini menjadi inti dari praktik kedokteran yang humanistik.

Oleh karena itu, penting untuk melakukan kajian kritis terhadap penerapan teknologi AI dalam dunia kesehatan. Kajian ini akan membahas secara komprehensif mengenai manfaat, risiko, dan implikasi etis dari penggunaan AI di bidang medis, baik dalam konteks nasional maupun internasional. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat dirumuskan rekomendasi yang tepat bagi pemangku kepentingan termasuk pemerintah, institusi kesehatan, pengembang teknologi, dan masyarakat luas untuk mengembangkan dan menerapkan AI secara bertanggung jawab dan berkeadilan.

METODELOGI

Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur sistematis (systematic literature review) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai penelitian serta artikel yang relevan mengenai penerapan teknologi kecerdasan buatan (AI) di sektor kesehatan, khususnya dalam konteks manfaat, risiko, dan implikasi etis. Kajian ini bersifat deskriptif dan eksploratif, bertujuan untuk menyajikan gambaran menyeluruh serta analisis kritis terhadap isu-isu terkini dalam topik yang dikaji.

HASIL

Review Artikel Nasional

No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Fokus Utama	Temuan Kunci
1	Husana N (2025)	Pemanfaatan Kecerdasan Buatan dalam Meningkatkan Efisiensi Diagnostik Medis. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia.	Implementasi AI untuk diagnosis	AI meningkatkan kecepatan dan akurasi diagnosis dengan meringankan beban kerja tenaga medis; tantangan pada integrasi sistem, data, dan etika
2	Bachri et al. (2025)	SCOPING REVIEW: Teknologi Berbasis Artificial Intelligence dalam Mencegah Suicide Ideation Generasi Z Indonesia. Jurnal	Etika penggunaan AI untuk kesehatan mental generasi Z	AI berbasis aplikasi kesehatan mental membantu mencegah pemikiran bunuh diri pada Gen-Z; peran profesional masih krusial

		EMPATI, 13(4), 325–340.		
3	Artikel JPNN24 (2024)	Etika Penggunaan Teknologi AI dalam Dunia Medis	Etika penggunaan AI	AI dapat mempercepat diagnosis namun harus diawasi ketat terkait potensi pelanggaran data medis.
4	Arifian, R. (2025).	Transformasi Artificial Intelligence dalam Sistem Pelayanan Kesehatan Primer-Sekunder Daerah. Nusantara Innovation Journal, 3(2), 152–175.	Transformasi digital dan kebijakan AI di layanan daerah	AI meningkatkan efisiensi dan akses layanan primer, namun dibutuhkan penguatan SDM dan kebijakan daerah serta kesiapan organisasi
5	Nurul Husna (2024).	Pemanfaatan Kecerdasan Buatan dalam Meningkatkan Efisiensi Diagnostik Medis. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia.	Implementasi AI di bidang diagnostik	Menunjukkan kemampuan AI dalam pemrosesan data besar dan meningkatkan kualitas layanan diagnostik klinis

Review Artikel Internasional

No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Fokus Utama	Temuan Kunci
1	Pressman et al. (2024)	<i>AI and Ethics: A Systematic Review of the Ethical Considerations of LLM Use in Surgery Research</i>	Etika AI dalam praktik bedah	Menyoroti kebutuhan explainable AI (XAI) dan keterbatasan transparansi sistem AI di bidang klinis.
2	Weiner et al. (2024)	<i>Ethical Challenges in Clinical AI Integration</i>	Integrasi AI klinis	AI bermanfaat dalam pengambilan keputusan, namun masih rentan terhadap bias algoritmik dan masalah tanggung jawab hukum.
3	Gómez- González et al. (2020)	<i>Artificial Intelligence in Healthcare: A Review</i>	Aplikasi & dampak sosial	Dampak positif AI terhadap efisiensi rumah sakit dan deteksi penyakit; disertai kekhawatiran diskriminasi algoritmik.
4	Pasricha (2022)	<i>AI Ethics in Smart Healthcare</i>	Prinsip etika	AI harus dikembangkan berdasarkan prinsip beneficence dan keadilan; pentingnya keterlibatan pasien dalam desain sistem.

5	Topol (2019)	<i>High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence</i>	Kolaborasi manusia– AI	AI tidak menggantikan dokter, tetapi melengkapi; penting membangun kepercayaan dan akuntabilitas.
---	-----------------	--	------------------------	---

ANALISIS KASUS PENGGUNAAN TEKNOLOGI AI DI BIDANG KESEHATAN

1. Deskripsi Teknologi AI

Salah satu teknologi AI yang paling berkembang dalam dunia medis adalah AI berbasis deep learning untuk diagnosis citra medis. Sistem ini menggunakan jaringan saraf tiruan (Convolutional Neural Network/CNN) untuk mendeteksi kelainan dari gambar medis seperti X-ray, CT-Scan, dan MRI. Contohnya adalah AI buatan Google Health yang digunakan untuk mendeteksi kanker payudara dari hasil mammografi, serta IBM Watson Health, yang digunakan untuk membantu menganalisis data rekam medis dan literatur ilmiah guna memberikan rekomendasi klinis berbasis bukti.

2. Potensi Manfaat Teknologi Ai

Aspek	Penjelasan
Kecepatan dan akurasi diagnosis	AI mampu mengidentifikasi kelainan dengan akurasi tinggi dan waktu yang jauh lebih singkat dibanding manusia, seperti dalam deteksi kanker paru, retinopati diabetik, dan stroke.
Pengurangan beban kerja tenaga medis	AI dapat menyaring data pasien dan memberikan hasil awal sehingga dokter dapat fokus pada kasus kompleks.
Pemerataan akses layanan	Di daerah terpencil atau kekurangan dokter spesialis, AI dapat digunakan untuk memberikan second opinion medis.

Pengambilan keputusan klinis berbasis data besar (big data)	AI mampu menganalisis ribuan data pasien untuk merekomendasikan terapi yang optimal secara personal (precision medicine).
Otomatisasi administrasi rumah sakit	Natural Language Processing (NLP) pada AI membantu dalam penulisan rekam medis otomatis, penjadwalan pasien, dan manajemen inventori medis.

3. Risiko Teknologi AI di Dunia Medis

Jenis Risiko	Uraian
Bias algoritma	Sistem AI bisa menghasilkan diagnosis yang bias jika data pelatihan tidak representatif (misalnya mayoritas dari satu ras atau jenis kelamin).
Kurangnya transparansi (black-box problem)	AI sering kali tidak dapat menjelaskan secara logis bagaimana keputusan dibuat, menyulitkan dokter dalam pertanggungjawaban klinis.
Privasi dan keamanan data	Risiko kebocoran data pasien jika sistem tidak dilindungi dengan enkripsi dan kebijakan keamanan yang kuat.
Ketergantungan berlebihan pada mesin	Bisa mengurangi keterampilan klinis tenaga medis jika terlalu bergantung pada hasil AI tanpa validasi.
Regulasi dan tanggung jawab hukum	Belum adanya hukum yang secara spesifik mengatur jika terjadi kesalahan akibat keputusan berbasis AI, menimbulkan celah hukum dan etis.

4. Tantangan Implementasi AI dalam Sistem Kesehatan

Tantangan	Penjelasan
Keterbatasan infrastruktur digital	Banyak fasilitas kesehatan, khususnya di negara berkembang, belum memiliki sistem digitalisasi rekam medis yang mendukung implementasi AI.

Kurangnya tenaga ahli dan pelatihan	Dokter dan perawat belum sepenuhnya dibekali keterampilan menggunakan atau mengevaluasi hasil dari sistem AI.
Resistensi budaya organisasi	Tenaga medis dan manajemen rumah sakit cenderung skeptis atau khawatir terhadap perubahan teknologi yang cepat.
Belum adanya kebijakan nasional khusus AI kesehatan	Peraturan hukum dan kode etik belum cukup spesifik untuk mengatur pemanfaatan AI secara komprehensif.
Masalah interoperabilitas data	AI memerlukan integrasi lintas sistem rumah sakit yang saat ini masih belum terstandarisasi.

PERTIMBANGAN ETIS IMPLEMENTASI TEKNOLOGI AI DALAM DUNIA KESEHATAN

Penerapan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam bidang kesehatan menghadirkan peluang transformasi besar dalam pelayanan medis. Namun, di balik manfaatnya yang menjanjikan, penggunaan AI juga memunculkan berbagai persoalan etis yang kompleks dan perlu ditangani secara serius. Dalam kerangka etika medis, terdapat empat prinsip dasar yang relevan untuk menilai penggunaan AI, yaitu prinsip otonomi, beneficence (berbuat baik), non-maleficence (tidak merugikan), dan keadilan (justice). Prinsip otonomi menekankan bahwa pasien harus diberi informasi yang memadai dan hak untuk menyetujui atau menolak penggunaan sistem AI dalam perawatan mereka. Ini mencakup pemahaman tentang bagaimana AI bekerja dan bagaimana data mereka digunakan. Sementara itu, prinsip beneficence mengharuskan teknologi AI benar-benar membawa manfaat bagi pasien, misalnya melalui diagnosis yang lebih akurat atau perawatan yang lebih cepat. Namun, prinsip non-maleficence menjadi sangat penting karena kesalahan sistem AI dapat menimbulkan dampak klinis serius, terutama bila sistem tidak diuji secara menyeluruh atau digunakan secara tidak tepat.

Isu etis yang paling menonjol dalam implementasi AI di dunia kesehatan adalah privasi dan perlindungan data pasien. Sistem AI memerlukan akses ke data dalam jumlah besar, yang umumnya bersifat sangat sensitif. Tanpa sistem keamanan dan enkripsi yang memadai, risiko kebocoran dan penyalahgunaan data menjadi tinggi. Di sisi lain, banyak sistem AI bersifat “black box”, yang berarti proses pengambilan keputusannya tidak transparan atau sulit dijelaskan. Hal ini menjadi masalah ketika tenaga medis dan pasien tidak dapat memahami atau meninjau dasar dari keputusan yang dibuat oleh mesin, yang pada akhirnya berdampak pada akuntabilitas. Jika terjadi kesalahan diagnosis atau terapi akibat rekomendasi AI, belum jelas siapa yang harus bertanggung jawab — apakah dokter, pengembang AI, atau institusi kesehatan?

Selain itu, terdapat risiko bias algoritmik, di mana AI dapat memberikan hasil yang tidak akurat atau diskriminatif jika data pelatihan yang digunakan tidak mewakili keragaman populasi. Misalnya, sistem yang dilatih hanya pada data pasien dari kelompok ras tertentu bisa saja tidak efektif saat digunakan pada populasi lain. Hal ini bertentangan dengan prinsip keadilan, yang mengharuskan setiap individu memperoleh pelayanan kesehatan yang setara. Di samping aspek teknis, muncul juga kekhawatiran bahwa penerapan AI secara luas dapat mengurangi dimensi humanistik dalam layanan kesehatan. Interaksi personal antara pasien dan tenaga medis, yang menjadi fondasi kepercayaan dan empati dalam proses penyembuhan, berpotensi tergantikan oleh sistem otomatis yang dingin dan impersonal.

Dalam konteks Indonesia, persoalan etika penggunaan AI di bidang kesehatan menjadi semakin rumit karena belum adanya regulasi yang secara khusus mengatur tentang pemanfaatan teknologi ini. Sistem hukum dan kebijakan yang ada belum sepenuhnya mampu menjawab tantangan baru yang dibawa oleh AI, terutama dalam hal tanggung jawab hukum, perlindungan data medis, dan mekanisme pengawasan teknologi. Selain itu, literasi digital baik dari sisi pasien maupun tenaga medis masih rendah, sehingga proses informed consent atau persetujuan berbasis informasi sering kali tidak berjalan optimal. Ketimpangan akses terhadap teknologi antara daerah perkotaan dan pedesaan juga berpotensi menciptakan ketidakadilan baru dalam sistem layanan kesehatan nasional.

Dengan mempertimbangkan berbagai isu tersebut, implementasi AI di bidang kesehatan harus dikembangkan secara hati-hati dan bertanggung jawab. Diperlukan kerangka etika nasional yang melibatkan kolaborasi antara pemerintah, akademisi, asosiasi profesi kesehatan, serta pengembang teknologi. Audit etis dan uji klinis AI harus menjadi syarat sebelum teknologi digunakan secara luas, dan pendidikan tentang etika digital perlu ditanamkan sejak dini bagi tenaga kesehatan. Yang tidak kalah penting, keputusan akhir dalam tindakan medis harus tetap berada di tangan manusia, bukan sepenuhnya diserahkan pada mesin, agar nilai-nilai kemanusiaan tetap menjadi inti dari praktik kedokteran.

PERBANDINGAN DAN POLA PENGGUNAAN TEKNOLOGI AI DI BIDANG KESEHATAN

Berbagai artikel nasional dan internasional menunjukkan bahwa implementasi teknologi AI di bidang kesehatan terus berkembang dengan cepat, namun masih menghadapi tantangan dan variasi dalam hal penerapan, etika, dan dampaknya terhadap sistem kesehatan. Dari hasil review jurnal yang dilakukan, terdapat pola-pola tertentu yang dapat diidentifikasi sebagai benang merah dari penerapan teknologi ini dalam konteks global maupun lokal.

1. AI Berfokus pada Efisiensi dan Akurasi Diagnosis

Salah satu pola yang paling umum dalam berbagai studi adalah bahwa AI digunakan terutama untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam diagnosis penyakit. Dalam jurnal internasional seperti *Topol (2019)* dan *Gómez-González et al. (2020)*, AI digunakan secara luas dalam analisis citra medis seperti mammografi, CT scan, dan MRI untuk mendeteksi penyakit seperti kanker, stroke, dan retinopati diabetik. Hal serupa juga ditemukan dalam jurnal nasional oleh *Susanti et al. (2023)*, yang mengkaji penggunaan AI untuk diagnosis TBC dan kanker di Indonesia. Meskipun teknologi ini menjanjikan efisiensi tinggi dan pengurangan beban kerja tenaga medis, pola ini juga menunjukkan bahwa AI cenderung digunakan sebagai alat bantu diagnosis, bukan sebagai pengganti pengambilan keputusan klinis oleh dokter.

2. Tantangan Etika dan Hukum Muncul Secara Konsisten

Pola lain yang mencolok adalah adanya kekhawatiran etis dan hukum yang konsisten muncul dalam setiap artikel, baik nasional maupun internasional. Misalnya, dalam artikel *Weiner et al. (2024)* dan *Pasricha (2022)*, dibahas secara rinci bagaimana sistem AI rentan terhadap bias algoritma dan kurangnya transparansi (black-box issue), yang berdampak pada akuntabilitas medis. Artikel nasional seperti milik *Ardan (2024)* dan *Ainur Rindah (2024)* juga mengangkat isu privasi data dan ketiadaan regulasi yang tegas sebagai tantangan utama. Kesamaan pola ini menunjukkan bahwa perkembangan teknologi AI sering kali lebih cepat dibanding perkembangan etika dan kebijakan publik yang menyertainya, sehingga menimbulkan gap regulasi dan risiko sosial.

3. Ketimpangan Akses dan Kesiapan SDM di Negara Berkembang

Studi dari Indonesia menunjukkan pola berbeda dibanding negara-negara maju. Artikel dari *Rahmawati (2022)* mengangkat masalah rendahnya kesiapan tenaga medis dalam menggunakan teknologi AI karena kurangnya pelatihan dan literasi digital. Hal ini diperkuat oleh artikel *JPNN24 (2024)* yang menyoroti bahwa fasilitas AI umumnya hanya tersedia di rumah sakit besar di kota besar. Sementara artikel internasional lebih banyak membahas kolaborasi manusia-mesin dan penguatan data, artikel nasional menekankan ketimpangan akses dan kesenjangan sumber daya manusia. Pola ini memperlihatkan bahwa adopsi AI di sektor kesehatan membutuhkan pendekatan kontekstual sesuai dengan kesiapan infrastruktur dan SDM lokal.

Kesimpulan

Berdasarkan perbandingan artikel nasional dan internasional, dapat disimpulkan tiga hal utama:

1. AI telah terbukti memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi diagnosis, khususnya dalam bidang radiologi, patologi, dan manajemen data medis. Namun, penggunaannya masih bersifat asisten, bukan pengganti tenaga medis.

2. Isu etika seperti privasi data, bias algoritma, transparansi keputusan, dan tanggung jawab hukum merupakan tantangan global yang muncul dalam hampir seluruh konteks penggunaan AI dalam kesehatan.
3. Negara berkembang seperti Indonesia menghadapi tantangan tambahan berupa ketimpangan infrastruktur, keterbatasan tenaga medis yang terlatih, dan ketiadaan kebijakan khusus tentang AI, yang memperlambat implementasi teknologi ini secara merata dan berkeadilan.

Dengan memahami pola ini, maka perencanaan integrasi AI di sektor kesehatan harus mempertimbangkan konteks lokal, memperkuat regulasi, dan membangun kapasitas SDM agar manfaat teknologi dapat dirasakan secara adil dan etis oleh seluruh lapisan masyarakat.

REKOMENDASI LANGKAH IMPLEMENTASI BERTANGGUNG JAWAB TEKNOLOGI AI DI BIDANG KESEHATAN

Agar pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI) di bidang kesehatan dapat berlangsung secara efektif, adil, dan etis, diperlukan pendekatan komprehensif yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, mulai dari pemerintah, tenaga medis, pengembang teknologi, akademisi, hingga masyarakat. Berikut ini adalah beberapa rekomendasi utama:

1. Penguatan Regulasi dan Kebijakan Nasional

Pemerintah perlu segera merumuskan regulasi khusus terkait penggunaan AI di sektor kesehatan, yang mencakup standar keamanan data pasien, persyaratan uji klinis AI, prosedur persetujuan pasien (informed consent), serta kejelasan tanggung jawab hukum bila terjadi kesalahan akibat penggunaan AI. Regulasi ini harus disusun dengan pendekatan lintas sektoral, melibatkan Kementerian Kesehatan, Kominfo, BPOM, IDI, dan lembaga etika medis.

2. Transparansi dan Akuntabilitas Teknologi

Pengembang teknologi AI harus memastikan bahwa sistem yang digunakan di bidang kesehatan bersifat explainable (dapat dijelaskan), tidak menjadi black box, sehingga dokter dan pasien dapat memahami dasar pengambilan keputusan dari sistem AI. Selain itu, perlu dibangun sistem audit dan pengawasan berkala terhadap performa dan dampak klinis dari sistem AI yang diterapkan.

3. Perlindungan Data dan Privasi Pasien

Langkah implementasi AI harus disertai dengan sistem perlindungan data pribadi yang ketat, sesuai prinsip-prinsip keamanan informasi dan peraturan perundangan (seperti UU Perlindungan Data Pribadi di Indonesia). Setiap penggunaan data pasien untuk pelatihan atau pengujian sistem AI wajib mendapatkan persetujuan eksplisit dari pasien, dan data harus dianonimkan.

4. Penguatan Kapasitas SDM Kesehatan

Tenaga medis dan profesional kesehatan harus dibekali dengan literasi digital dan pelatihan penggunaan teknologi AI, agar mampu memanfaatkan teknologi secara tepat, kritis, dan etis. Pendidikan kedokteran dan keperawatan sebaiknya mulai mengintegrasikan modul pembelajaran tentang AI, etika digital, dan analisis data medis.

5. Pemerataan Akses Teknologi dan Infrastruktur

Pemerintah dan penyedia layanan kesehatan perlu memastikan bahwa pemanfaatan teknologi AI tidak hanya terjadi di rumah sakit besar di kota-kota besar, tetapi juga menjangkau daerah-daerah tertinggal. Hal ini memerlukan investasi dalam infrastruktur digital, seperti jaringan internet, perangkat medis cerdas, dan sistem rekam medis elektronik (RME) yang kompatibel.

6. Kolaborasi Multisektor dan Riset Berkelanjutan

Implementasi AI yang bertanggung jawab membutuhkan kolaborasi antara pemerintah, industri, akademisi, dan organisasi masyarakat sipil. Riset dan pengembangan (R&D) harus terus didorong untuk menghasilkan AI yang sesuai dengan kebutuhan lokal, mengurangi bias, dan memperhitungkan konteks sosial-budaya masyarakat Indonesia.

7. Etika sebagai Prinsip Dasar Pengembangan AI

Setiap tahapan desain, pengembangan, dan penggunaan AI dalam kesehatan harus mendasarkan diri pada prinsip etika medis: otonomi, keadilan, kebermanfaatan, dan non-maleficence. Pendekatan ini akan menjaga agar AI tidak hanya berfungsi sebagai alat teknologi, tetapi juga sebagai bagian dari pelayanan kesehatan yang manusiawi dan bermoral.

KESIMPULAN

Penerapan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam dunia kesehatan membawa dampak signifikan terhadap efisiensi, akurasi diagnosis, dan akses layanan medis, terutama dalam bidang radiologi, manajemen data, dan pengambilan keputusan klinis berbasis big data. Berbagai studi baik nasional maupun internasional menunjukkan bahwa AI memiliki potensi besar untuk melengkapi peran tenaga medis, bukan menggantikannya. Namun, pemanfaatan teknologi ini juga menghadirkan tantangan serius yang mencakup isu etika, privasi data, bias algoritmik, dan ketidakjelasan akuntabilitas hukum.

Secara global, masalah bias, transparansi algoritma, dan privasi menjadi perhatian utama, sementara di Indonesia tantangan lebih banyak berfokus pada kesiapan infrastruktur, ketimpangan akses, serta literasi digital tenaga kesehatan yang belum merata. Oleh karena itu, integrasi AI dalam sistem kesehatan nasional harus mempertimbangkan konteks lokal dan dilakukan secara bertanggung jawab, dengan dasar etika medis yang kuat dan kebijakan publik yang adaptif. Diperlukan kolaborasi multisektor untuk menciptakan ekosistem AI yang adil, aman, dan berpusat pada kemanusiaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Pressman et al. (2024). *AI and Ethics: A Systematic Review of the Ethical Considerations of LLM Use in Surgery Research*. Healthcare Journal.
- Weiner et al. (2024). *Ethical Challenges in Clinical AI Integration*. arXiv
- Gómez-González, M. et al. (2020). *Artificial Intelligence in Healthcare: A Review and Its Ethical and Social Impact*. arXiv.
- Pasricha, N. (2022). *AI Ethics in Smart Healthcare*. arXiv.
- Topol, E. (2019). *High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence*. Nature Medicine, 25(1), 44–56.
- Husna, N. (2024). *Pemanfaatan Kecerdasan Buatan dalam Meningkatkan Efisiensi Diagnostik Medis*. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia.
- Bachri, B. C. D., Muthmainnah, A. J., Juliani, C., Qonitatunnajah, M., & Wicaksono, W. P. (2025). *SCOPING REVIEW: Teknologi Berbasis Artificial Intelligence dalam Mencegah Suicide Ideation Generasi Z Indonesia*. Jurnal EMPATI, 13(4), 325–340.
- JPNN24. (2024). *Etika Penggunaan Teknologi AI dalam Dunia Medis*. www.jpnn24.com.
- Arifian, R. (2025). *Transformasi Artificial Intelligence dalam Sistem Pelayanan Kesehatan Primer-Sekunder Daerah*. Nusantara Innovation Journal, 3(2), 152–175.
- Nurul Husna (2024). *Pemanfaatan Kecerdasan Buatan dalam Meningkatkan Efisiensi Diagnostik Medis*. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia.