



## **PERAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PELAYANAN KESEHATAN : A SYSTEMATIC REVIEW**

**Patriot Haryo Trenggono<sup>1</sup>, Adang Bachtiar<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Kajian Administrasi Rumah Sakit, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia  
riotgates@gmail.com

### **Abstrak**

Penerapan Artificial Intelligence (AI) pada dunia kedokteran diharapkan memiliki dampak yang signifikan pada praktik klinis. Perusahaan-perusahaan kesehatan dan kelompok akademis di seluruh dunia telah mengakui dan mempelajari lebih dalam potensi teknologi AI untuk meningkatkan bidang kesehatan, dan banyak tim peneliti sekarang berlomba untuk menghasilkan sistem AI agar semakin bertambah, atau bahkan untuk mengganti posisi dokter. AI berpotensi mengungguli kemampuan manusia, namun orang-orang masih enggan menggunakannya. Penelitian ini merupakan Systematic Review dengan menggunakan metode Preferred Reporting Item for Systematic Reviews and Meta-Analyses PRISMA. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan beberapa database ProQuest dan Scopus dengan kata kunci yaitu artificial intelligence, medical artificial intelligence, dan artificial intelligence in health care. Semua artikel yang diterbitkan dalam bahasa Inggris dari tahun 2017 sampai 2022. Potensi AI untuk berkontribusi dalam mendukung proses diagnostik hingga menggantikan peran dokter semakin besar. Tidak hanya itu, AI juga berpeluang untuk memberikan pengalaman kemudahan dalam akses seperti rekam medis elektronik, pemberian rekomendasi obat, sebagai peringatan untuk keamanan pasien jatuh, dan lain sebagainya. Banyak sekali peran AI dalam perkembangan teknologi di bidang kesehatan, cepat atau lambat semua potensi yang dimiliki AI akan memberikan dampak baik tentunya dengan perbaikan-perbaikan yang agresif dan dukungan dari semua pemangku kepentingan dan juga para praktisi.

**Kata Kunci** : Kecerdasan Buatan, Kecerdasan Buatan Medis, Kecerdasan Buatan Dalam Perawatan Kesehatan

### **Abstract**

*The application of Artificial Intelligence (AI) in medicine is expected to have a significant impact on clinical practice. Healthcare companies and academic groups around the world have recognized and studied the potential of AI technology to improve healthcare, and research teams are now racing to produce a growing number of AI systems, or even to replace doctors. AI has the potential to outperform humans, but people are still reluctant to use it. This research is a Systematic Review using the Preferred Reporting Item for Systematic Review and PRISMA Meta-Analyses methods. Article searches were carried out using several ProQuest and Scopus databases with keywords namely artificial intelligence, medical artificial intelligence, and artificial intelligence in health care. All articles published in English from 2017 to 2022. The potential for AI to contribute to supporting the diagnostic process to replace the role of doctors is getting bigger. Not only that, AI is also challenged to provide an easy-to-access experience such as electronic medical records, providing drug recommendations, as a warning for the safety of falling patients, and so on. There are many roles for AI in the development of technology in the health sector, sooner or later all the potential possessed by AI will have a good impact, of course, with aggressive improvements and support from all stakeholders and practitioners.*

**Keywords**: Artificial Intelligence, Medical Artificial Intelligence, Artificial Intelligence in Health Care

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2023

✉Corresponding author :

Address : Jl. Tirta Agung, Pedalangan, Banyumanik, Semarang

Email : [pujih75@gmail.com](mailto:pujih75@gmail.com)

Phone : 08154275559

## PENDAHULUAN

Artificial Intelligence (AI) yang diterapkan pada dunia kedokteran diharapkan memiliki dampak yang signifikan pada praktik klinis. Perusahaan-perusahaan kesehatan dan kelompok akademis di seluruh dunia telah mengakui dan mempelajari lebih dalam potensi teknologi AI untuk meningkatkan bidang kesehatan, dan banyak tim peneliti sekarang berlomba untuk menghasilkan sistem AI agar semakin bertambah, atau bahkan untuk mengganti posisi dokter. Sebagai contoh di bidang kesehatan telah terjadi lonjakan investasi dan ketertarikan terhadap penerapan AI dalam menganalisis hasil foto medis yaitu sebesar \$152 juta pada tahun 2017, angka tersebut naik dari \$80 juta pada tahun 2016. Terbatasnya jumlah klinisi yang ahli dan berpengalaman terhadap AI membuat tim peneliti hanya terdiri dari ilmuwan komputer, insinyur, dan para developer. Tim tersebut sangat jarang dan kurang terlatih dalam pengembangan teknologi khususnya dunia medis sehingga membuat keraguan dan berisiko terhadap hasil akhir dari tiap produk yang dibuat untuk kepentingan medis (Ranschaert, Morozov, & Algra, 2019).

AI dalam kedokteran dapat dibagi menjadi dua sub tipe yaitu virtual dan fisik. Virtual contohnya aplikasi seperti rekam medis elektronik hingga teknologi berbasis jaringan saraf sebagai pedoman dalam keputusan jenis pengobatan. Tipe fisik berhubungan dengan robot yang membantu dalam melakukan operasi, prostesis cerdas untuk orang cacat, dan perawatan lansia (Nurtanti & Azam, 2022).

Tidak mungkin penerapan AI akan sepenuhnya menggantikan dokter. Namun, sangat mungkin bahwa penerapan AI akan memperoleh banyak peran dan menghasilkan tugas baru dalam perawatan medis. Agar siap untuk peran dan tugas baru, mahasiswa kedokteran dan dokter perlu memahami dasar-dasar AI dan ilmu data, konsep matematika, dan masalah etika dan mediko-legal terkait di samping prinsip-prinsip medis standar. Namun demikian, tidak ada instrumen yang valid dan andal yang tersedia dalam literatur untuk mengukur kesiapan AI medis (Karaca, Çalıřkan, & Demir, 2021).

AI telah menjadi salah satu topik yang dominan dalam penelitian medis, terutama dalam pengolahan dan analisis data pencitraan medis. Ini didokumentasikan oleh semakin banyak studi penelitian tentang AI dalam pencitraan medis, dan berbagai perusahaan rintisan dan mapan memasuki pasar pencitraan medis. Namun, adopsi klinis algoritme AI untuk pencitraan medis tertinggal karena berbagai alasan, seperti kurangnya validasi klinis dari algoritme AI, beban peraturan, keragu-raguan pasien untuk

menerima AI sebagai keputusan klinis individu (Hedderich et al., 2021).

Selain itu tampaknya tak terelakkan bahwa model kecerdasan buatan untuk diagnostik dan pemberi rekomendasi pada akhirnya akan mencapai titik ketika mereka mengungguli dokter. Sama seperti antibiotik menggantikan sejumlah obat untuk mengobati infeksi, kinerja unggul dari model tersebut akan memaksa mereka untuk turut mengadopsi sistem AI (Banja, Hollstein, & Bruno, 2022).

Kepercayaan merupakan strategi fundamental untuk menghadapi risiko dan ketidakpastian dalam masyarakat yang kompleks. Sejalan dengan banyak literatur yang menekankan pentingnya kepercayaan dalam hubungan dokter-pasien, kepercayaan oleh karena itu secara teratur disarankan sebagai cara untuk menangani risiko AI. Namun, pendekatan ini mendapat tanggung jawab dari sudut yang berbeda. Pertama, mempercayai AI secara konseptual itu membingungkan, yaitu bahwa kita tidak dapat mempercayai AI dan yang kedua bahwa itu juga berbahaya, yaitu kita tidak boleh mempercayai AI, terutama jika risikonya terkait obat-obatan (Starke, van den Brule, Elger, & Haselager, 2022). AI medis termasuk hemat biaya dan terukur dan sering mengungguli kemampuan manusia, namun orang masih enggan menggunakannya (Cadario, Longoni, & Morewedge, 2021).

Namun, untuk menerapkan teknologi AI semacam itu di lingkungan konvergensi medis, sejumlah besar data besar harus dipelajari. Persyaratan ini menyebabkan masalah keamanan karena informasi medis tersebut bersifat sensitif. Sulit untuk memeriksa bagaimana data dikumpulkan dan disimpan atau di mana ada di server mana. Selain itu, sulit untuk mengetahui rincian insiden kebocoran untuk tujuan sekunder dan tersier. Ancaman keamanan seperti peretasan atau kebocoran informasi medis juga muncul (Kim, Kim, & Chang, 2021) (Walters & Kalinova, 2021) (Dimauro, Bevilacqua, & Pecchia, 2021).

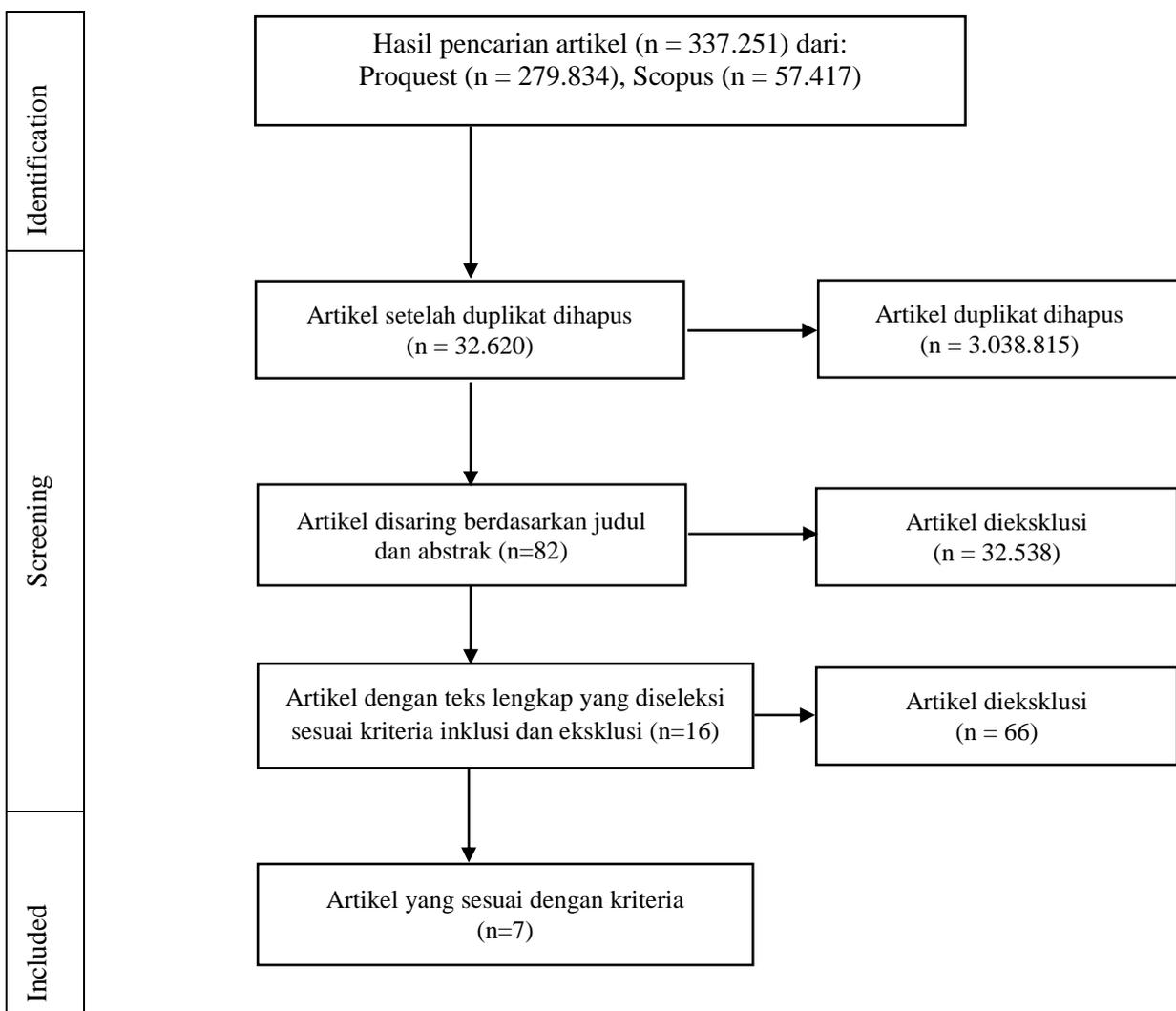
## METODE

Tinjauan sistematis ini dilakukan dengan menggunakan protokol PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses). Langkah pertama dalam melakukan tinjauan sistematis ini yaitu melakukan pencarian melalui sumber data elektronik yaitu ProQuest dan Scopus dengan keyword yang digunakan untuk pencarian adalah artificial intelligence, medical artificial intelligence, dan artificial intelligence in health care.

Semua jenis penelitian langsung disaring secara umum dari jurnal akademik untuk mengurangi jumlah hasil pencarian yang terlalu berlebih.

Selanjutnya ditentukan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi untuk mendapatkan literatur yang diinginkan. Kriteria inklusi yang ditetapkan yaitu (1) Penelitian dalam bahasa Inggris; (2) Merupakan penelitian lengkap; (3) Penelitian dipublikasikan mulai dari tahun 2017 sampai dengan 2022; (4) Penelitian yang dilakukan terhadap rumah sakit; (5) Penelitian yang menjelaskan mengenai peran artificial intelligence di pelayanan kesehatan. Kriteria eksklusi yang ditetapkan yaitu bukan merupakan artikel lengkap, tidak dipublikasikan kurang dari tahun 2017, penelitian tidak dilakukan terhadap rumah sakit, dan penelitian tidak berkaitan dengan peran artificial intelligence di pelayanan kesehatan.

Sebanyak 337.251 artikel diidentifikasi menggunakan tiga kata kunci yang telah ditentukan, pada tahap ini kriteria inklusi belum dimasukan karena peneliti ingin mengetahui seberapa banyak artikel yang muncul bila tak dibatasi oleh kriteria inklusi. Setelah dilakukan penyaringan duplikasi terdapat 304.631 artikel yang dihapus. Selanjutnya dilakukan penyaringan sesuai kriteria inklusi untuk menjawab pertanyaan penelitian dan sebanyak 32.538 artikel dihapus. Sebanyak 66 artikel dihapus karena bukan merupakan artikel yang full text. Penghapusan 9 artikel karena masih terdapat duplikasi, 7 artikel peneliti pilih untuk dianalisis dan telah memenuhi syarat.



Gambar 1. Diagram PRISMA penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari penelusuran jurnal yang telah sesuai dengan topik bahasan, berikut adalah perbandingan antar judul jurnal berdasarkan karakteristik studi yang dilakukan. Pembahasan berikut mencakup tantangan penerapan AI,

persepsi terhadap AI dari pandangan dokter dan pasien, potensi AI dalam perkembangan dunia kesehatan baik manfaat maupun risiko yang akan dihasilkan.

**Tabel 1. Perbandingan Hasil Temuan Penelitian**

No.	Judul	Penulis	Tujuan	Metode	Hasil
1.	<i>Organizational readiness for artificial intelligence in health care: insights for decision-making and practice</i> (Alami et al., 2021).	Hassane Alami, Pascale Lehoux, Jean-Louis Denis, Aude Motulsky, Cecile Petitgand, Mathilde Savoldelli, Ronan Rouquet, Marie-Pierre Gagnon, Denis Roy and Jean-Paul Fortin	<i>Artificial Intelligence (AI)</i> memberikan banyak harapan akan kemampuannya untuk mengubah cara pemberian pelayanan kesehatan. Ada banyak literatur tentang kinerja teknis penerapan <i>AI</i> di banyak bidang klinis (misalnya radiologi, oftalmologi). Artikel ini bertujuan untuk mengedepankan pentingnya mempelajari kesiapan organisasi untuk mengintegrasikan <i>AI</i> ke dalam pemberian layanan kesehatan.	<i>Viewpoint</i>	Sebagai langkah penting untuk memastikan integrasi <i>AI</i> yang berhasil dan menghindari investasi yang tidak perlu dan kegagalan yang mahal, pertimbangan yang lebih baik harus diberikan pada: (1) kebutuhan dan nilai tambah yang bisa diberikan; (2) Kesiapan tempat kerja: penerimaan dan keterlibatan pemangku kepentingan; (3) Penilaian keselarasan teknologi-organisasi dan (4) Rencana bisnis: pembiayaan dan investasi. Singkatnya, pembuat keputusan dan promotor teknologi harus mengatasi kompleksitas <i>AI</i> dengan lebih baik dan memahami tantangan sistemik yang ditimbulkan oleh penerapannya dalam organisasi dan sistem pelayanan kesehatan.
2.	<i>How Clinicians Perceive Artificial Intelligence-Assisted Technologies in Diagnostic Decision Making</i> (Hah & Goldin, 2021)	Hyeyoung Hah, PhD; Deana Shevit Goldin, PhD, DNP	Studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana dokter memandang bantuan <i>AI</i> dalam pengambilan keputusan diagnostik dan pertimbangan selanjutnya untuk membentuk tim antara manusia dengan <i>AI</i> untuk pengambilan keputusan klinis dalam pelayanan kesehatan.	<i>Mixed Methods Approach</i>	Studi ini menjelaskan persepsi dan sentimen dokter saat ini terhadap diagnosis yang diaktifkan <i>AI</i> . Meskipun sentimennya positif, bentuk bantuan <i>AI</i> saat ini mungkin tidak terkait dengan pengambilan keputusan yang efisien, karena algoritme <i>AI</i> tidak selaras dengan penalaran subjektif manusia dalam diagnosis klinis. Pengembang dan pembuat kebijakan di bidang kesehatan dapat mengumpulkan data perilaku dari dokter di berbagai disiplin ilmu untuk membantu menyelaraskan algoritme <i>AI</i> dengan pola penalaran subjektif unik yang digunakan manusia dalam diagnosis klinis.
3.	<i>Patient apprehensions about the use of artificial intelligence in healthcare</i> (Richardson et al., 2021)	Jordan P. Richardson, Cambray Smith, Susan Curtis, Sara Watson, Xuan Zhu, Barbara Barry and Richard R. Sharp	Meskipun ada antusiasme yang signifikan dalam komunitas medis tentang penggunaan teknologi kecerdasan buatan ( <i>AI</i> ) dalam pelayanan kesehatan, beberapa penelitian telah berusaha untuk menilai perspektif pasien tentang teknologi ini.	<i>Case Studies</i>	Pasien memiliki banyak kekhawatiran, termasuk kekhawatiran terkait keamanan <i>AI</i> , ancaman terhadap pilihan pasien, potensi peningkatan biaya perawatan kesehatan, bias sumber data, dan keamanan data. Kami juga menemukan bahwa penerimaan pasien terhadap <i>AI</i> bergantung pada pengurangan kemungkinan bahaya ini. Hasil kami menyoroti serangkaian kekhawatiran pasien yang dapat membatasi antusiasme untuk aplikasi <i>AI</i> dalam perawatan kesehatan. Mengatasi masalah ini secara proaktif sangat penting untuk perkembangan inovasi etis dan memastikan keberhasilan jangka panjang dari aplikasi <i>AI</i> dalam pelayanan kesehatan.

4.	<i>Health Care Student's Perspectives on Artificial Intelligence</i> (Overman, 2022)	Minnie Teng, MSc	Mengetahui bagaimana siswa pelayanan kesehatan di berbagai bidang berbeda dalam pengetahuan dan perspektif mereka tentang AI, dan menyajikan cara yang diidentifikasi siswa bahwa literasi AI dapat dimasukkan ke dalam kurikulum perawatan kesehatan.	Survey	Secara keseluruhan, 78,77% memperkirakan bahwa teknologi AI akan memengaruhi karir mereka dalam dekade mendatang dan 74,5% melaporkan pandangan positif terhadap peran AI yang muncul di bidangnya masing-masing. Sikap terhadap AI bervariasi menurut disiplin. Para siswa, bahkan mereka yang menentang AI, mengidentifikasi kebutuhan untuk memasukkan pemahaman dasar AI ke dalam kurikulum mereka.
5.	<i>Using Artificial Intelligence to Solve One of Health Care's Most Enduring Problems</i>	Overman, Debbie	<i>Artificial Intelligence</i> terintegrasi ke dalam <i>Electronic Health Record (EHR)</i> , menyadari ancaman serius terhadap keselamatan pasien dan risiko keuangan, Northwestern Medicine memobilisasi tim multidisiplin dengan anggota dari Radiologi, Kualitas, Keselamatan Pasien, Peningkatan Proses, Perawatan Primer, Keperawatan, Informatika, dan lainnya untuk mengatasi masalah tersebut.	News	Kesalahpahaman yang umum adalah saat AI digunakan untuk membuat keputusan klinis, tetapi bukan itu masalahnya – keputusan klinis dibuat oleh ahli radiologi dan dokter yang memesan
6.	<i>The potential of artificial intelligence to improve patient safety</i> (Bates et al., 2021)	David W. Bates, David Levine, Ania Syrowatka, Masha Kuznetsova, Kelly Jean Thomas Craig, Angela Rui, Gretchen Purcell Jackson, and Kyu Rhee	Efek samping utama dalam pelayanan kesehatan meliputi: infeksi terkait perawatan kesehatan, efek samping obat, tromboemboli vena, komplikasi bedah, ulkus dekubitus, jatuh, dekomposisi, dan kesalahan diagnostik. Tujuan dari tinjauan pelingkupan ini adalah untuk merangkum literatur yang relevan dan mengevaluasi potensi AI untuk meningkatkan keselamatan pasien di delapan domain bahaya ini.	Scoping Review	Ada peluang signifikan untuk memanfaatkan AI dan sumber data baru untuk mengurangi frekuensi bahaya di semua domain. Kami berharap AI memiliki dampak terbesar di area di mana strategi saat ini tidak efektif, dan integrasi serta analisis kompleks dari data baru yang tidak terstruktur diperlukan untuk membuat prediksi yang akurat; ini berlaku khusus untuk kejadian obat yang merugikan, dekomposisi, dan kesalahan diagnostik.
7.	<i>Artificial Intelligence: Its future in the health sector and its role for medical education</i> (Henning, Henning, & Glück, 2021)	Peter A. Henning, Jacqueline Henning and Katharina Glück	Makalah ini mengulas beberapa kesalahpahaman tentang teknologi AI, kemudian menunjukkan kemungkinan penerapan AI dalam domain medis dan kemudian menjawab pertanyaan apa artinya AI bagi pendidikan kedokteran.	Literature Review	Transformasi layanan kesehatan digital tidak dapat dihindari untuk pengobatan masa depan yang efektif dan profesional. Sebagian besar profesional kesehatan tidak memiliki atau tidak memiliki pelatihan yang memadai dalam teknologi kesehatan digital, sehingga memengaruhi kemampuan untuk mengikuti perkembangan terbaru. Karena kecepatan perubahan semakin meningkat, ketertinggalan menjadi semakin menonjol

Kecepatan perkembangan teknologi di dunia kesehatan sudah terlihat semakin jelas. Potensi AI untuk berkontribusi dalam mendukung proses diagnostik hingga menggantikan peran dokter semakin besar. Tidak hanya itu, AI juga berpeluang untuk memberikan pengalaman kemudahan dalam akses seperti rekam medis elektronik, pemberian rekomendasi obat, sebagai peringatan untuk keamanan pasien jatuh, dan lain sebagainya. Untuk menerapkan teknologi AI di rumah sakit maupun tempat pelayanan kesehatan lainnya masih membutuhkan banyak penilaian dan pertimbangan, walaupun diketahui bahwa AI dapat memberi dampak peningkatan efektivitas dan efisiensi operasional rumah sakit yang lebih baik, namun teknologi yang sekarang sudah ada masih perlu dikembangkan lagi agar lebih baik dan meminimalisir kesalahan-kesalahan teknis. Para dokter sebagian besar sudah membuka mata dan menerima teknologi ini sebagai rekan kerja mereka nantinya dalam proses pemberian pelayanan kesehatan, sebagian pun beranggapan bahwa teknologi AI dapat memberi ancaman spesifik dalam ranah lapangan kerja di kemudian hari.

## PEMBAHASAN

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Alami H, dkk perlu pertimbangan-pertimbangan khusus untuk memastikan keberhasilan integrasi AI, menghindari investasi yang tidak perlu dan kegagalan yang mahal. Pertimbangan tersebut diantaranya, tingkat kebutuhan dan nilai tambah yang bisa diberikan, kesiapan tempat kerja, penerimaan dan keterlibatan pemangku kepentingan, keselarasan antara teknologi dengan organisasi dan rencana bisnis yang berhubungan dengan pembiayaan dan investasi. Pembuat keputusan dan promotor teknologi harus mengatasi kompleksitas AI dengan lebih baik lagi serta memahami tantangan yang ditimbulkan oleh penerapannya dalam organisasi dan sistem pelayanan Kesehatan (Alami et al., 2021).

Studi ini menjelaskan persepsi dan sentimen dokter saat ini terhadap diagnosis yang diberikan AI. Bentuk bantuan AI saat ini mungkin tidak terkait dengan pengambilan keputusan yang efisien, karena algoritme AI tidak selaras dengan penalaran subjektif manusia dalam diagnosis klinis. Hah H, dkk menjelaskan diagnosis yang direkomendasikan sebaiknya masih tetap dalam supervisi dari para dokter karena meskipun teknologi ini terbilang canggih dan memiliki algoritme khusus, tetap sentuhan dokterlah yang menentukan hasil akhirnya. Pengembang dan pembuat kebijakan di bidang kesehatan dapat mengumpulkan data perilaku dari dokter di berbagai disiplin ilmu untuk membantu menyelaraskan algoritme AI dengan pola penalaran subjektif unik yang digunakan manusia

dalam diagnosis klinis sehingga hasilnya akan bisa lebih akurat (Hah & Goldin, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Richardson J, dkk menjelaskan bahwa pasien masih memiliki banyak kekhawatiran, termasuk kekhawatiran terkait keamanan AI, ancaman terhadap pilihan pasien, potensi peningkatan biaya perawatan kesehatan, bias sumber data, dan keamanan data. Hal ini tampak normal karena teknologi ini masih terbilang baru dan penerapannya pun belum bisa komprehensif, sedangkan keputusan-keputusan yang dikeluarkan oleh dokter pasti memiliki berbagai faktor. Sangat penting untuk perkembangan inovasi etik dan memastikan keberhasilan jangka panjang dari penerapan AI dalam pelayanan Kesehatan (Richardson et al., 2021).

Memang masih terdapat pro dan kontra terkait AI namun pada penelitian yang dilakukan oleh Teng M, dkk menjelaskan bahwa potensi AI diterima dikalangan siswa kedokteran cukup besar, walaupun mereka mengkhawatirkan teknologi ini akan mengancam karir mereka di masa depan namun selama tujuannya untuk tingkat pelayanan yang lebih efektif dan efisien mereka bersedia untuk mendukung dan berharap bahasan tentang teknologi AI ini di masukan di kurikulum pembelajaran mereka (Teng et al., 2022).

Selanjutnya terdapat penjelasan mengenai peran AI terhadap Electronic Health Record (EHR), tidak banyak penjelasan yang ada dari artikel tersebut. Teknologi ini memang dapat dinilai akan membantu sistem informasi terutama EHR, tapi kewaspadaan terhadap tingkat keamanannya pun harus diperhitungkan agar tidak terjadi kebocoran data (Overman, 2022).

Peran AI selanjutnya bisa menjadi alat bantu untuk meningkatkan protokol patient safety. Ada peluang signifikan untuk memanfaatkan AI dan sumber data baru untuk mengurangi frekuensi bahaya. Jika pengembangan terhadap keselamatan pasien ini bisa lebih akurat maka diharapkan potensi terjadinya insiden bisa berkurang, bahkan mungkin bisa diketahui potensi bahayanya sebelum terjadi sehingga bisa ada tindakan pencegahan yang akurat. Kecepatan perkembangan teknologi membuat pemberi layanan kesehatan harus mengikutinya dengan cepat untuk mengejar ketertinggalan informasi (Bates et al., 2021).

## Simpulan

Banyak sekali peran AI dalam perkembangan teknologi di bidang kesehatan, cepat atau lambat semua potensi yang dimiliki AI akan memberikan dampak baik tentunya dengan perbaikan-perbaikan yang agresif dan dukungan dari semua pemangku kepentingan dan juga para praktisi. Tingkat efektivitas dan efisiensi mulai dari sumber daya manusia, biaya yang dikeluarkan

pihak pemberi pelayanan kesehatan, kemudahan dari para praktisi kesehatan khususnya dokter dan lainnya akan membuka kesempatan teknologi AI untuk berkontribusi lebih banyak dan luas lagi di dunia kesehatan. Pada akhirnya penelitian dan pengembangan mengenai teknologi AI dan perluasan potensi perannya dalam dunia kesehatan masih sangat diperlukan untuk memperkaya informasi dan keilmuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alami, Hassane, Lehoux, Pascale, Denis, Jean Louis, Motulsky, Aude, Petitgand, Cecile, Savoldelli, Mathilde, Rouquet, Ronan, Gagnon, Marie Pierre, Roy, Denis, & Fortin, Jean Paul. (2021). Organizational Readiness For Artificial Intelligence In Health Care: Insights For Decision-Making And Practice. *Journal Of Health Organization And Management*, 35(1), 106–114. <https://doi.org/10.1108/Jhom-03-2020-0074>
- Banja, John D., Hollstein, Rolf Dieter, & Bruno, Michael A. (2022). When Artificial Intelligence Models Surpass Physician Performance: Medical Malpractice Liability In An Era Of Advanced Artificial Intelligence. *Journal Of The American College Of Radiology*, 19(7), 816–820.
- Bates, David W., Levine, David, Syrowatka, Ania, Kuznetsova, Masha, Craig, Kelly Jean Thomas, Rui, Angela, Jackson, Gretchen Purcell, & Rhee, Kyu. (2021). The Potential Of Artificial Intelligence To Improve Patient Safety: A Scoping Review. *Npj Digital Medicine*, 4(1), 54.
- Cadario, Romain, Longoni, Chiara, & Morewedge, Carey K. (2021). Understanding, Explaining, And Utilizing Medical Artificial Intelligence. *Nature Human Behaviour*, 5(12), 1636–1642.
- Dimauro, Giovanni, Bevilacqua, Vitoantonio, & Pecchia, Leandro. (2021). Bioelectronic Technologies And Artificial Intelligence For Medical Diagnosis And Healthcare. *Electronics*, Vol. 10, P. 1242. Mdpi.
- Hah, Hyeyoung, & Goldin, Deana Shevit. (2021). How Clinicians Perceive Artificial Intelligence-Assisted Technologies In Diagnostic Decision Making: Mixed Methods Approach. *Journal Of Medical Internet Research*, 23(12), 1–20. <https://doi.org/10.2196/33540>
- Hedderich, Dennis M., Keicher, Matthias, Wiestler, Benedikt, Gruber, Martin J., Burwinkel, Hendrik, Hinterwimmer, Florian, Czempiel, Tobias, Spiro, Judith E., Pinto Dos Santos, Daniel, & Heim, Dominik. (2021). Ai For Doctors—A Course To Educate Medical Professionals In Artificial Intelligence For Medical Imaging. *Healthcare*, 9(10), 1278. Mdpi.
- Henning, Peter A., Henning, Jacqueline, & Glück, Katharina. (2021). Artificial Intelligence: Its Future In The Health Sector And Its Role For Medical Education. *Journal Of European Cme*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/21614083.2021.2014099>
- Karaca, Ozan, Çalışkan, S. Ayhan, & Demir, Kadir. (2021). Medical Artificial Intelligence Readiness Scale For Medical Students (Mairs-Ms)—Development, Validity And Reliability Study. *Bmc Medical Education*, 21, 1–9.
- Kim, Yanghoon, Kim, Jawon, & Chang, Hangbae. (2021). Design Of An Information Security Service For Medical Artificial Intelligence. *Cmc-Computers Materials & Continua*, 70, 679–694.
- Nurtanti, Ratna, & Azam, Mahalul. (2022). Risk Factors Of Acute Upper Respiratory Tract Infection Incidence (Non-Covid-19): A Case Study In The Work Area Of The Sukorejo Primary Healthcare Center, Pacitan Regency. *Journal Of Public Health For Tropical And Coastal Region*, 5(2), 83–95.
- Overman, Debbie. (2022). Using Artificial Intelligence To Solve One Of Health Care's Most Enduring Problems. *Axis Imaging News*.
- Ranschaert, Erik R., Morozov, Sergey, & Algra, Paul R. (2019). *Artificial Intelligence In Medical Imaging: Opportunities, Applications And Risks*. Springer.
- Richardson, Jordan P., Smith, Cambray, Curtis, Susan, Watson, Sara, Zhu, Xuan, Barry, Barbara, & Sharp, Richard R. (2021). Patient Apprehensions About The Use Of Artificial Intelligence In Healthcare. *Npj Digital Medicine*, 4(1). <https://doi.org/10.1038/S41746-021-00509-1>
- Starke, Georg, Van Den Brule, Rik, Elger, Bernice Simone, & Haselager, Pim. (2022). Intentional Machines: A Defence Of Trust In Medical Artificial Intelligence. *Bioethics*, 36(2), 154–161.
- Teng, Minnie, Singla, Rohit, Yau, Olivia, Lamoureux, Daniel, Gupta, Aurinjoy, Hu, Zoe, Hu, Ricky, Aissiou, Amira, Eaton, Shane, Hamm, Camille, Hu, Sophie, Kelly, Dayton, Macmillan, Kathleen M., Malik,

Shamir, Mazzoli, Vienna, Teng, Yu Wen, Laricheva, Maria, Jarus, Tal, & Field, Thalia S. (2022). Health Care Students' Perspectives On Artificial Intelligence: Countrywide Survey In Canada. *Jmir Medical Education*, 8(1), 1–18. <https://doi.org/10.2196/33390>

Walters, Mark, & Kalinova, Eva. (2021). Virtualized Care Systems, Medical Artificial

Intelligence, And Real-Time Clinical Monitoring In Covid-19 Diagnosis, Screening, Surveillance, And Prevention. *American Journal Of Medical Research*, 8(2), 37–50.