



Artificial Intelligence (AI) dalam Pelayanan Keperawatan: Studi Literatur

Moh Heri Kurniawan^{1,2*}, Hanny Handiyani³, Tuti Nuraini³, Rr Tutik Sri Hariyati³

¹Universitas Aisyah Pringsewu

²Hermina Hospital Group

³Universitas Indonesia

*Corresponding Author: moh.herikurniawan@gmail.com

Abstrak

Penelitian tentang *artificial intelligence* (AI) dalam layanan kesehatan telah meningkat dalam beberapa dekade terakhir. Hal ini menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kualitas perawatan. Namun, penerapan AI dalam keperawatan menimbulkan kekhawatiran terkait bias data dan dampak potensial bagi pasien. Selain itu penelitian terkait AI dan manfaatnya dalam keperawatan masih terbatas. Tujuan penelitian ini untuk menjabarkan hasil penelitian terkait teknologi AI dalam pelayanan keperawatan. Metode penelitian yang digunakan ialah *literature review*. Pencarian terhadap studi-studi yang relevan dilakukan di beberapa database yaitu PUBMED, *Scopus* dan *Google Scholar* dengan kata kunci serta istilah yang terkait dengan keperawatan, *artificial intelligence*, dan *machine learning* dalam rentang tahun 2012-2022. Kriteria inklusi meliputi penelitian pengembangan atau validasi teknologi berbasis AI yang digunakan dalam layanan keperawatan dan desain studi, termasuk eksperimental atau observasional dengan menggunakan pendekatan kualitatif, kuantitatif, atau gabungan keduanya. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu artikel yang tidak relevan dengan keperawatan, non-eksperimental, non-observasional, atau artikel tinjauan literatur. Hasil penelitian menunjukkan dari total 3713 *paper* yang ditemukan hanya 10 *paper* yang masuk dalam kriteria. Penggunaan AI dalam pelayanan keperawatan dapat memberikan banyak manfaat tetapi juga memerlukan pertimbangan yang matang. Oleh karena itu, lebih banyak penelitian diperlukan untuk mengatasi tantangan yang dihadapi dan untuk memaksimalkan potensi AI dalam meningkatkan kualitas pelayanan keperawatan.

Kata Kunci: *artificial intelligence*, pelayanan keperawatan, studi literatur, *machine learning*

Artificial Intelligence (AI) in Nursing Services: A Literature Review

Abstract

Research on *artificial intelligence* (AI) in health services is increased in recent decades, demonstrating great potential for improving the quality of care. However, the application of AI in nursing raises concerns regarding data bias and the potential impacts on patients. In addition, research on AI and the benefits in nursing is still limited. The aim of this study was to outline the results of research on AI technology in nursing services. The research method was *literature review*. Searches for relevant studies were carried out on several databases, such as PUBMED, *Scopus*, and *Google Scholar* by using keywords and terms related to nursing, *artificial intelligence*, and *machine learning* between 2012 and 2022. The inclusion criteria included research and development or AI-based technological validation used in nursing services and the research design, including experiment or observation with qualitative, quantitative, or mixed approached. Meanwhile, the exclusion criteria were articles which are irrelevant to nursing, non-experimental, non-observational, or literature review. The results showed total of 3,713 articles found only 10 articles fulfilled the criteria. The use of AI in nursing services can provide many benefits, but it requires careful consideration too. Therefore, more research is needed to address the challenges faced and to maximize the potential of AI in improving the quality of nursing services.

Keywords: *artificial intelligence*, nursing services, literature review, *machine learning*

Pendahuluan

Sejarah penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam keperawatan tercatat berkembang dalam empat dekade. Dekade pertama dapat dilihat pada *database Medline* yang dimulai sejak tahun 1985 dimana teknologi menyediakan sebuah sistem untuk pakar untuk memberikan dukungan keputusan klinis, kemudian diikuti oleh model penjadwalan perawat (von Gerich et al., 2022). AI merupakan simulasi kecerdasan manusia dalam mesin seperti komputer atau robot yang diprogram untuk meniru fungsi kognitif manusia dengan pikiran manusia lainnya, seperti pembelajaran dan pemecahan masalah (Lee & Yoon, 2021). Sejak awal dikenalkan, tantangan yang dihadapi dalam pengadopsian AI dalam keperawatan telah menimbulkan kekhawatiran dari perawat. Perspektif baru tentang pengadopsian teknologi serta mengidentifikasi hambatan dalam penerimaan teknologi di kalangan perawat masih sama relevannya hingga saat ini (Parthasarathy et al., 2018). Jumlah penelitian mengenai AI di bidang kedokteran dan kesehatan telah berkembang pesat dan populer selama satu dekade terakhir (Tran et al., 2019). Ekosistem kesehatan yang kaya akan data saat ini menawarkan banyak kemungkinan bagi para pengembang AI dan AI menawarkan cara untuk mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi layanan keperawatan (Matheny et al., 2020). Diperkirakan bahwa pada tahun 2025, AI dapat menciptakan potensi penghematan perawatan kesehatan sebesar \$150 miliar (McGrow, 2019).

Memperkenalkan teknologi berbasis AI ke dalam ilmu keperawatan menimbulkan kekhawatiran dan diskusi publik, di mana banyak perawat yang takut teknologi akan menggantikan interaksi antara manusia, melanggar etika perawatan, sedangkan yang lain khawatir AI akan menggantikan peran perawat (Stokes & Palmer, 2020). Kekhawatiran besar lainnya berupa penggunaan etis dari teknologi AI, seperti mengelola bias data dan penggunaannya untuk melatih algoritma (Robert, 2019). Beberapa dari kekhawatiran ini dapat diatasi dengan memberikan informasi yang cukup tentang AI kepada *end user*, memahami penelitian terkini tentang teknologi AI, dan melalui diskusi transparan mengenai etika AI di keperawatan (Stokes & Palmer, 2020). Ketika dikembangkan dan diimplementasikan secara komprehensif, teknologi berbasis AI di

keperawatan harus mudah digunakan. Teknologi tersebut dapat membantu perawat dari tugas administratif, memungkinkan lebih fokus dalam pemberian asuhan keperawatan. Langkah penting menuju manfaat yang lebih luas dari teknologi berbasis AI untuk keperawatan adalah identifikasi domain di mana teknologi AI memberikan dampak positif bagi keperawatan (Robert, 2019).

Perawat sebagai pengguna teknologi berbasis AI dalam pelayanan kesehatan, berada dalam posisi kunci untuk membentuk dan memimpin pengembangan AI dalam keperawatan (McGrow, 2019). Meskipun keahlian klinis dan penelitian perawat berperan penting dalam merancang teknologi yang relevan untuk keperawatan, tingkat keterlibatan perawat dalam penelitian dan rancangan teknologi AI masih belum jelas (Buchanan et al., 2020). Dengan mengumpulkan bukti penelitian dalam studi ini tentang teknologi berbasis AI dalam keperawatan, kesenjangan dalam pengetahuan, definisi, dan konsep terkait AI dalam keperawatan dapat lebih mudah disampaikan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan hasil penelitian terkini terkait teknologi AI dalam pelayanan keperawatan.

Metode Penelitian

Kajian literatur ini mencari studi yang memiliki topik terkait definisi, tujuan, dampak, hambatan, dan etik penerapan AI dalam keperawatan. Pencarian literatur dilakukan pada 3 database yaitu PUBMED, *Scopus*, *Google Scholar* dengan membatasi tahun pencarian 10 tahun terakhir (2012–2022). Pencarian dilakukan pada bulan Oktober 2022. Strategi pencarian literatur menggunakan kata kunci perawat, *artificial intelligence*, *machine learning*, dan sinonim yang berkaitan.

Studi yang masuk kriteria inklusi meliputi penelitian pengembangan atau validasi teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) yang digunakan dalam layanan keperawatan. Desain studi termasuk eksperimental atau observasional dengan menggunakan pendekatan kualitatif, kuantitatif, atau gabungan keduanya. Artikel-artikel yang dimasukkan memerlukan deskripsi yang jelas tentang hubungan dengan keperawatan serta dampak potensialnya. Kriteria eksklusi artikel yaitu artikel yang tidak relevan dengan

keperawatan, non-eksperimental, non-observasional, atau artikel tinjauan literatur.

Hasil dan Pembahasan

Total artikel yang ditemukan berjumlah 3713 namun hanya 10 artikel yang masuk dalam kriteria. Peneliti mendeskripsikan terkait definisi, jenis, tujuan, dampak, hambatan, aspek etik penerapan AI di keperawatan. Lebih lanjut lihat tabel 1.

Definisi.

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan simulasi kecerdasan manusia dalam mesin seperti komputer atau robot yang diprogram untuk meniru fungsi kognitif manusia dengan pikiran manusia lainnya, seperti pembelajaran dan pemecahan masalah (Lee & Yoon, 2021). AI adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan teknik yang dikembangkan untuk mengajarkan komputer meniru fungsi kognitif seperti manusia misalnya belajar, penalaran, berkomunikasi, dan pengambilan keputusan (Robert, 2019).

AI didefinisikan sebagai sistem perangkat lunak atau perangkat keras yang dirancang oleh manusia dengan tujuan yang kompleks, bertindak dalam dimensi fisik atau digital dengan memahami lingkungan melalui akuisisi data, menafsirkan data terstruktur atau tidak terstruktur, penalaran pengetahuan, memproses informasi yang berasal dari data, dan memutuskan tindakan terbaik yang harus diambil untuk mencapai tujuan yang diberikan (AI HLEG, 2019).

Jenis *Artificial Intelligence*

Beberapa penelitian keperawatan berbasis AI telah dilakukan. Penelitian terdahulu paling sering dilakukan kepada pasien dewasa dan lansia (von Gerich et al., 2022). Metode AI sebagian besar mencakup metode *Machine Learning* (ML), *Artificial Neural Network* (ANN), dan *deep learning*. Sumber data untuk melatih, menguji, dan memvalidasi teknologi berbasis AI adalah catatan kesehatan elektronik, kuesioner elektronik, sistem informasi, sensor, dan kamera atau set data gambar, dengan tipe data adalah data terstruktur, data tidak terstruktur, dan gambar. Teknik AI berfokus yang telah dilakukan berbasis pada pemodelan prediktif, *Natural Language Processing* (NLP), *computer vision*, pengenalan suara, dan perencanaan atau penjadwalan (Seibert et al., 2021; von Gerich et al., 2022). Kategori ini memerlukan pendekatan yang

digunakan untuk mengatur dan memprioritaskan kegiatan dan dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi prosedur (Wahl et al., 2018).

Tujuan Penerapan AI

Penerapan AI dalam pelayanan kesehatan bertujuan untuk melakukan pencegahan risiko, dukungan perawatan langsung, dan dukungan pengorganisasian perawatan (Seibert et al., 2021). Tujuan lain dalam penerapan AI pada pelayanan kesehatan yaitu pemantauan aktivitas dan kesehatan, pengklasifikasian data, pendukung pengambilan keputusan, dan penghasil informasi untuk koordinasi dan kontinuitas perawatan (Seibert et al., 2021). Tujuan lain dari penerapan AI yakni untuk mendeteksi risiko jatuh, pencegahan jatuh, dan klasifikasi risiko jatuh. Tujuan lebih lanjut dengan tingkat spesifisitas yang tinggi adalah pengenalan, klasifikasi, pengurangan alarm, prediksi risiko, dan klasifikasi risiko ulkus. Dari segi manajemen keperawatan, AI sering digunakan untuk mengatasi masalah daftar nama perawat atau penjadwalan (Seibert et al., 2021; von Gerich et al., 2022).

Dampak Penggunaan AI bagi Pelayanan Keperawatan

Perlu mengembangkan perspektif baru tentang adopsi teknologi dan mengidentifikasi hambatan dalam penerimaan teknologi di antara perawat sama relevannya saat ini (Parthasarathy et al., 2018). Jumlah penelitian seputar AI dalam kedokteran dan kesehatan telah berkembang pesat selama dekade terakhir (Tran et al., 2019), dan popularitas baru-baru ini dalam memperkenalkan AI dalam keperawatan mulai banyak dilakukan. Seperti terlihat pada tabel 1.

Penerapan teknologi AI bertujuan mengumpulkan data kesehatan pribadi dari sensor pemantauan rumah, pelacak aktivitas, catatan kesehatan elektronik nasional, dan laporan perawatan di rumah telah dilakukan oleh peneliti (Ala-Kitula et al., 2017). Penerapan AI pada pelayanan kesehatan berdampak pada aktivitas fisik, gerakan, atau respons pasien. Selain itu, teknologi AI mampu mendeteksi *Length of Stay* (LOS), kematian, ulkus, dan keterampilan mencuci tangan (Seibert et al., 2021).

Tang et al., (2019) mengembangkan sistem perencanaan asuhan keperawatan berbasis *cloud* dan menerapkan penalaran berbasis kasus dan penambahan teks untuk memfasilitasi

pengambilan keputusan perawat di panti jompo. Dalam studi observasional yang berlangsung selama 6 bulan, efisiensi perumusan rencana asuhan keperawatan dan waktu respons dalam menangani aplikasi baru meningkat, sedangkan jumlah revisi rencana perawatan menurun. Waktu tunggu dokumen pendukung berkurang dari 24 jam sebelum penerapan sistem menjadi 6,75 jam setelah implementasi, dan waktu yang dihabiskan untuk mencari informasi perawatan kesehatan berkurang dari 90 menjadi 20 menit, sedangkan adopsi layanan perawatan kesehatan tradisional meningkat, dan tingkat keluhan penduduk menurun (Tang et al., 2019).

Xiong et al., (2019) mengevaluasi penggunaan sistem pemantauan kamera berkemampuan AI yang dapat diskalakan untuk mendeteksi dan merekam jatuh dan memberi tahu perawat untuk melakukan tinjauan video tentang insiden tersebut segera setelah setiap kejadian. Dibandingkan dengan kelompok kontrol penduduk yang juga mengalami jatuh tetapi tidak dipantau oleh sistem, pengurangan kunjungan tim medis darurat 75% ($p=0.001$) dan penurunan kunjungan departemen darurat sebesar 80% ($p=0.003$) (Xiong et al., 2019).

Cho et al., (2013) mengembangkan intervensi dukungan keputusan menggunakan model jaringan Bayesian untuk memprediksi ulkus yang diperoleh rumah sakit dan menilai efektivitasnya pada prevalensi luka dan LOS di ICU. Pasien dalam kelompok intervensi memiliki penurunan risiko

mengembangkan ulkus yang didapat di rumah sakit (OR 0,1; $P<.001$) dan LOS yang lebih pendek (OR 0,67; $P<.001$), sedangkan perawat menyatakan sikap yang baik terhadap penggunaan sistem (Cho et al., 2013). Penelitian lain mengembangkan sistem pakar untuk mengidentifikasi tanda-tanda awal kerusakan fisiologis pada pasien rumah sakit dan melakukan evaluasi terhadap tingkat transfer ICU, panggilan tim darurat medis, dan kematian (Evans et al., 2015). Selama intervensi 1 tahun, transfer ICU dan panggilan tim darurat medis meningkat signifikan dan kematian menurun signifikan jika dibandingkan tahun pra-intervensi untuk pasien di ruang medis dan onkologi, sedangkan tidak ada peningkatan signifikan yang ditemukan untuk pasien di ruang trauma bedah non-ICU (Evans et al., 2015).

Yamamoto et al., (2020) menggunakan ML untuk mengevaluasi keterampilan mencuci tangan mahasiswa keperawatan dan melaporkan bahwa, ketika membandingkan siswa 3 bulan setelah pelatihan terakhir, keterampilan mencuci tangan hampir identik. Penelitian lain menggunakan ML untuk menilai apakah fitur kepegawaian ICU dikaitkan dengan peningkatan kematian rumah sakit, LOS, dan durasi ventilasi mekanis, menunjukkan hasil terbaik, dengan kematian rumah sakit yang lebih rendah dan ICU LOS yang lebih pendek (Zampieri et al., 2019).

Tabel 1. Hasil Tinjauan *Literature*

Penulis, Tahun	Setting	Hasil	
		Manfaat	Tantangan
Ala-Kitula et al., (2017)	Komunitas	Mengumpulkan data kesehatan pribadi dari sensor pemantauan rumah, pelacak aktivitas, catatan kesehatan elektronik nasional, dan laporan perawatan di rumah telah dilakukan oleh peneliti	N/A
Seibert et al., (2021).	Rumah Sakit	Dampak pada aktivitas fisik, gerakan, atau respons pasien, mendeteksi <i>Length of Stay</i> (LOS), kematian, ulkus, dan keterampilan mencuci tangan	N/A
Tang et al., (2019)	Panti Jompo	Memfasilitasi pengambilan keputusan perawat di panti jompo	N/A



Xiong et al., (2019)	Rumah Sakit	Mendeteksi dan merekam pasien jatuh, dan memberi notifikasi untuk cek video	N/A
Cho et al., (2013)	Rumah Sakit, ICU	Menurunkan risiko ulkus dan menurunkan LOS pasien di ICU	Infrastruktur teknologi, keandalan, presisi, dan validasi data
Evans et al., (2015)	Rumah Sakit, ICU	Menurunkan Mortality dan morbidity	N/A
Zampieri et al., (2019)	Rumah sakit, ICU	Kematian rumah sakit yang lebih rendah dan ICU LOS yang lebih pendek	N/A
Yamamoto et al., (2020)	Pendidikan	Mengevaluasi keterampilan mencuci tangan	N/A
Ye et al., (2020)	Rumah sakit	Menurunkan risiko jatuh pasien	Infrastruktur teknologi, keandalan, presisi, dan validasi data
Ambagtsheer et al., (2020)	Rumah sakit	Identifikasi Kelemahan pada pasien	Peraturan Perlindungan Data, kualitas <i>database</i> , kemampuan tenaga kesehatan tentang kapasitas, kemampuan, dan kemauan untuk menghasilkan input data dengan akurasi tinggi

Hambatan Penerapan AI dalam Keperawatan

Hambatan penerapan AI seperti tercantum dalam Tabel 1 khususnya asuhan keperawatan dapat meliputi infrastruktur teknologi, keandalan, presisi, dan validasi data (Amato et al., 2018; Ambagtsheer et al., 2020; Cho et al., 2013; Ye et al., 2020). Persyaratan yang perlu dipenuhi juga terkait peraturan perlindungan data, kualitas *database*, kemampuan tenaga kesehatan tentang kapasitas, kemampuan, dan kemauan untuk menghasilkan input data dengan akurasi tinggi (Ambagtsheer et al., 2020). Tantangan dan hambatan yang dilaporkan menargetkan akurasi pengenalan, integrasi dengan jaringan sensor, privasi, keamanan, interaksi manusia-mesin dan gangguan kognisi pengguna, penerimaan, dan biaya (Al-Shaqi et al., 2016; Krishnan & Pugazhenthii, 2014).

Langkah penting menuju manfaat yang lebih luas dari teknologi berbasis AI untuk keperawatan yaitu identifikasi domain yang menyajikan nilai tambah aktual untuk keperawatan (Robert, 2019). Perawat baik sebagai pengguna potensial teknologi berbasis AI maupun sebagai ahli perawatan profesional, berada dalam posisi kunci untuk membentuk dan memimpin evolusi AI modern dalam keperawatan (McGrow, 2019). Meskipun

keahlian klinis dan penelitian perawat dapat memainkan peran penting dalam merancang bersama teknologi yang relevan dengan keperawatan, tingkat keterlibatan perawat saat ini dalam penelitian dan desain bersama teknologi ini masih belum signifikan (Buchanan et al., 2020).

Perawat minim keterlibatan dalam fase analisis, pengembangan dan desain awal pengobatan presisi dan AI, hanya disertakan untuk menyumbangkan keahlian dalam fase akhir pengujian ketika dapat digunakan lebih awal dalam proses (Zhou et al., 2021). Kurangnya kosakata dan pemahaman umum antara para ahli dalam domain keperawatan dan teknologi selanjutnya disarankan untuk menjadi penghalang bagi keterlibatan perawat dalam penelitian AI dan desain bersama (Buchanan et al., 2020). Dengan mengumpulkan bukti penelitian terkini tentang teknologi berbasis AI dalam keperawatan, kesenjangan dalam pengetahuan, definisi standar, konsep, dan teori untuk AI dalam keperawatan dapat dipersempit.

Aspek Etik dan Legal Penerapan AI dalam Keperawatan

Aspek etik dan legal penggunaan *artificial intelligence* (AI) dalam pelayanan keperawatan adalah hal yang penting untuk diperhatikan. Etika

keperawatan mengandung unsur-unsur pengorbanan, dedikasi, pengabdian, dan hubungan antara perawat dengan klien, dokter, sejawat perawat, diri sendiri, keluarga klien, dan pengunjung. Oleh karena itu, penggunaan AI dalam pelayanan keperawatan harus memperhatikan prinsip etik dan aturan hukum yang berlaku.

Penggunaan AI dalam asuhan keperawatan menimbulkan pertimbangan etis yang perlu ditangani. *American Nurses Association* (ANA) telah mengeluarkan pernyataan posisi yang memberikan contoh praktis AI dalam keperawatan dan membahas pertimbangan etis dengan menggunakan pendekatan sistematis berdasarkan prinsip inti dalam literatur untuk menganalisis kesesuaian aplikasi AI dalam praktik (ANA Center for Ethics and Human Rights, 2022). Kemampuan beradaptasi untuk berubah dalam diagnostik, terapi, dan praktik menjaga keselamatan dan privasi pasien merupakan hal paling penting dalam penerapan AI (Rigby, 2019; Robert, 2019). Sebuah studi menunjukkan bahwa pertimbangan etis dalam perawatan kesehatan AI mencakup transparansi, akuntabilitas, privasi, dan keamanan (Karimian et al., 2022; Kluge, 2020). Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan pertimbangan etis ini ketika menggunakan AI dalam asuhan keperawatan untuk memastikan bahwa AI digunakan dengan cara yang penuh kasih, aman, dan etis (McCarthy, 2019).

Perawat dapat memastikan penggunaan AI secara etis dalam layanan kesehatan dengan terlibat langsung dalam proses pembuatan konsep, pengembangan, dan implementasi AI, terutama ketika AI berdampak pada praktik keperawatan (Karimian et al., 2022). *American Nurses Association* (ANA) menyatakan bahwa perawat dalam menggunakan AI harus mempertimbangkan bagaimana AI diintegrasikan ke dalam praktik dan menyadari cara-cara yang dapat membantu dan berpotensi mencederai pasien secara individu dan berkelompok (ANA Center for Ethics and Human Rights, 2022). Pemangku kepentingan harus didorong untuk fleksibel dalam menggabungkan AI (Rigby, 2019). Masalah etik seputar AI di bidang kesehatan sangat luas dan perlu diidentifikasi dan ditangani secara memadai dengan cara terbaik berdasarkan informasi berbasis bukti (Kluge, 2020; McCarthy, 2019). Perawat harus terlibat dalam semua fase pengembangan proyek, mulai dari mendefinisikan masalah yang

harus dipecahkan hingga mengevaluasi hasil penggunaan AI (Karimian et al., 2022). Dengan memproduksi AI yang sesuai dengan etik, perawat dapat membantu menyelesaikan kegiatan dan meminimalkan atau menghindari risiko *medical error* (ANA Center for Ethics and Human Rights, 2022; von Gerich et al., 2022).

Simpulan

Penerapan AI dalam pelayanan keperawatan telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan kualitas pelayanan keperawatan. AI dapat membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosis penyakit, memperbaiki pengambilan keputusan klinis, dan meningkatkan kualitas perawatan pasien secara keseluruhan. Namun, masih ada beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti masalah privasi dan keamanan data, kurangnya ketersediaan data klinis yang berkualitas, dan kekhawatiran tentang penggantian peran manusia dalam pelayanan keperawatan.

Oleh karena itu, diperlukan lebih banyak penelitian dan pengembangan dalam bidang AI di pelayanan keperawatan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa penggunaan AI dalam pelayanan keperawatan efektif, efisien, dan dapat diterima secara etis dan sosial. Dalam pengembangan AI untuk keperawatan, harus dilakukan dengan memperhatikan aspek legal, etika, dan sosial, serta memastikan bahwa teknologi yang digunakan memenuhi standar keamanan dan privasi data yang ketat. Dengan demikian, penggunaan AI dalam pelayanan keperawatan dapat memberikan manfaat besar bagi pasien dan tenaga medis, serta meningkatkan kualitas perawatan pasien secara keseluruhan.

Referensi

- AI HLEG: High-Level Expert Group on Artificial intelligence. (2019). *A Definition of AI: Main Capabilities and Disciplines*. European Commission.
- Ala-Kitula, A., Talvitie-Lamberg, K., Tyrvaenen, P., & Silvennoinen, M. (2017). Developing Solutions for Healthcare — Deploying Artificial Intelligence to an Evolving Target. *2017 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, 1637–1642. <https://doi.org/10.1109/CSCI.2017.285>
- Al-Shaqi, R., Mourshed, M., & Rezgui, Y. (2016). Progress in ambient assisted systems for



- independent living by the elderly. *SpringerPlus*, 5(1), 624. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2272-8>
- Amato, F., Bianchi, S., Comai, S., Crovari, P., Pasquarelli, M. G. G., Imtiaz, A., Masciadri, A., Toldo, M., & Yuyar, E. (2018). CLONE. *Proceedings of the 4th EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good - Goodtechs '18*, 255–260. <https://doi.org/10.1145/3284869.3284906>
- Ambagtsheer, R. C., Shafiabady, N., Dent, E., Seiboth, C., & Beilby, J. (2020). The application of artificial intelligence (AI) techniques to identify frailty within a residential aged care administrative data set. *International Journal of Medical Informatics*, 136, 104094. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104094>
- ANA Center for Ethics and Human Rights. (2022). *The Ethical Use of Artificial Intelligence in Nursing Practice*.
- Buchanan, C., Howitt, M. L., Wilson, R., Booth, R. G., Risling, T., & Bamford, M. (2020). Predicted Influences of Artificial Intelligence on the Domains of Nursing: Scoping Review. *JMIR Nursing*, 3(1), e23939. <https://doi.org/10.2196/23939>
- Cho, I., Park, I., Kim, E., Lee, E., & Bates, D. W. (2013). Using EHR data to predict hospital-acquired pressure ulcers: A prospective study of a Bayesian Network model. *International Journal of Medical Informatics*, 82(11), 1059–1067. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2013.06.012>
- Evans, R. S., Kuttler, K. G., Simpson, K. J., Howe, S., Crossno, P. F., Johnson, K. v, Schreiner, M. N., Lloyd, J. F., Tettelbach, W. H., Keddington, R. K., Tanner, A., Wilde, C., & Clemmer, T. P. (2015). Automated detection of physiologic deterioration in hospitalized patients. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 22(2), 350–360. <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2014-002816>
- Karimian, G., Petelos, E., & Evers, S. M. A. A. (2022). The ethical issues of the application of artificial intelligence in healthcare: a systematic scoping review. *AI and Ethics*, 2(4), 539–551. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00131-7>
- Kluge, E.-H. W. (2020). Artificial intelligence in healthcare: Ethical considerations. *Healthcare Management Forum*, 33(1), 47–49. <https://doi.org/10.1177/0840470419850438>
- Krishnan, R. H., & Pugazhenth, S. (2014). Mobility assistive devices and self-transfer robotic systems for elderly, a review. *Intelligent Service Robotics*, 7(1), 37–49. <https://doi.org/10.1007/s11370-013-0142-6>
- Lee, D., & Yoon, S. N. (2021). Application of Artificial Intelligence-Based Technologies in the Healthcare Industry: Opportunities and Challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 271. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010271>
- Matheny, M. E., Whicher, D., & Thadaneysrani, S. (2020). Artificial Intelligence in Health Care. *JAMA*, 323(6), 509. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.21579>
- McCarthy, M. K. (2019). *Artificial Intelligence in Health: Ethical Considerations for Research and Practice*. HIMSS.
- McGrow, K. (2019). Artificial intelligence: Essentials for nursing. *Nursing*, 49(9), 46–49. <https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000577716.57052.8d>
- Parthasarathy, R., Steinbach, T., Knight, J., & Knight, L. (2018). Framework to Enhance Nurses' Use of EMR. *Hospital Topics*, 96(3), 85–93. <https://doi.org/10.1080/00185868.2018.1488545>
- Rigby, M. J. (2019). *Ethical Dimensions of Using Artificial Intelligence in Health Care*. AMA Journal of Ethics.
- Robert, N. (2019). How artificial intelligence is changing nursing. *Nursing Management*, 50(9), 30–39. <https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000578988.56622.21>
- Seibert, K., Domhoff, D., Bruch, D., Schulte-Althoff, M., Fürstenau, D., Biessmann, F., & Wolf-Ostermann, K. (2021). Application Scenarios for Artificial Intelligence in Nursing Care: Rapid Review. *Journal of Medical Internet Research*, 23(11), e26522. <https://doi.org/10.2196/26522>
- Stokes, F., & Palmer, A. (2020). Artificial Intelligence and Robotics in Nursing: Ethics of Caring as a Guide to Dividing Tasks



- Between AI and Humans. *Nursing Philosophy*, 21(4).
<https://doi.org/10.1111/nup.12306>
- Tang, V., Siu, P. K. Y., Choy, K. L., Lam, H. Y., Ho, G. T. S., Lee, C. K. M., & Tsang, Y. P. (2019). An adaptive clinical decision support system for serving the elderly with chronic diseases in healthcare industry. *Expert Systems*, 36(2), e12369.
<https://doi.org/10.1111/exsy.12369>
- Tran, B., Vu, G., Ha, G., Vuong, Q.-H., Ho, M.-T., Vuong, T.-T., La, V.-P., Ho, M.-T., Nghiem, K.-C., Nguyen, H., Latkin, C., Tam, W., Cheung, N.-M., Nguyen, H.-K., Ho, C., & Ho, R. (2019). Global Evolution of Research in Artificial Intelligence in Health and Medicine: A Bibliometric Study. *Journal of Clinical Medicine*, 8(3), 360.
<https://doi.org/10.3390/jcm8030360>
- von Gerich, H., Moen, H., Block, L. J., Chu, C. H., DeForest, H., Hobensack, M., Michalowski, M., Mitchell, J., Nibber, R., Olalia, M. A., Pruinelli, L., Ronquillo, C. E., Topaz, M., & Peltonen, L.-M. (2022). Artificial Intelligence-based technologies in nursing: A scoping literature review of the evidence. *International Journal of Nursing Studies*, 127, 104153.
<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104153>
- Wahl, B., Cossy-Gantner, A., Germann, S., & Schwalbe, N. R. (2018). Artificial intelligence (AI) and global health: how can AI contribute to health in resource-poor settings? *BMJ Global Health*, 3(4), e000798.
<https://doi.org/10.1136/bmjgh-2018-000798>
- Xiong, G. L., Bayen, E., Nickels, S., Subramaniam, R., Agrawal, P., Jacquemot, J., Bayen, A. M., Miller, B., & Netscher, G. (2019). Real-time video detection of falls in dementia care facility and reduced emergency care. *The American Journal of Managed Care*, 25(7), 314–315.
- Yamamoto, K., Yoshii, M., Kinoshita, F., & Touyama, H. (2020). Classification vs Regression by CNN for Handwashing Skills Evaluations in Nursing Education. 2020 *International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication (ICAIIIC)*, 590–593.
<https://doi.org/10.1109/ICAIIIC48513.2020.9064974>
- Ye, C., Li, J., Hao, S., Liu, M., Jin, H., Zheng, L., Xia, M., Jin, B., Zhu, C., Alfreds, S. T., Stearns, F., Kanov, L., Sylvester, K. G., Widen, E., McElhinney, D., & Ling, X. B. (2020). Identification of elders at higher risk for fall with statewide electronic health records and a machine learning algorithm. *International Journal of Medical Informatics*, 137, 104105.
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104105>
- Zampieri, F. G., Salluh, J. I. F., Azevedo, L. C. P., Kahn, J. M., Damiani, L. P., Borges, L. P., Viana, W. N., Costa, R., Corrêa, T. D., Araya, D. E. S., Maia, M. O., Ferez, M. A., Carvalho, A. G. R., Knibel, M. F., Melo, U. O., Santino, M. S., Lisboa, T., Caser, E. B., Besen, B. A. M. P., ... Soares, M. (2019). ICU staffing feature phenotypes and their relationship with patients' outcomes: an unsupervised machine learning analysis. *Intensive Care Medicine*, 45(11), 1599–1607.
<https://doi.org/10.1007/s00134-019-05790-z>
- Zhou, Y., Li, Z., & Li, Y. (2021). Interdisciplinary collaboration between nursing and engineering in health care: A scoping review. *International Journal of Nursing Studies*, 117, 103900.
<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.103900>