Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal
Volume 14 Nomor 3, Juli 2024
e-ISSN 2549-8134; p-ISSN 2089-0834
http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM

ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PRAKTIK KESEHATAN

Joko Tri Atmojo*, Andriani Noerlita Ningrum, Rina Tri Handayani, Aris Widiyanto, Aquartuti Tri Darmayanti
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mamba'ul 'Ulum Surakarta, Jl. Ring Road Utara Km 03, Mojosongo, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah 57127, Indonesia
*jokotriatmojo1@gmail.com

ABSTRAK

Kecerdasan buatan atau artificial intelligence (AI) adalah sebuah teknologi baru disiplin ilmu yang menggunakan teknologi komputer. Kombinasi AI dan pengobatan dalam bidang keperawatan dan kesehatan telah banyak dilakukan dan dilaporkan. Apa saja dan bagaimana efektivitas penerapannya tentu sangat dibutuhkan guna mempersiapkan tenaga kesehatan dan system kesehatan yang lebih baik. Penelitian ini merupakan systematic review. Strategi pencarian: artikel dicari melalui basis data sejak Januari–November 2023. Pencarian diperoleh dari berbagai basis data seperti: PUBMED dan Google Scholar. Tidak ada upaya dari penulis untuk mencari secara spesifik artikel - artikel yang tidak terpublikasi. Kata kunci yang digunakan adalah "Artificial Intelligence AND Medicine"ATAU "Artificial Intelligence AND Nursing", ATAU "Artificial Intelligence AND Medical therapy". Terdapat 26 artikel yang telah diektraksi dari 497 artikel yang tersaring melalui database yang membahas penerapan AI dalam berbagai bidang keperawatan dan kedokteran yaitu: penegakan diagnose dalam bidang Radiologi, endoskopi, dan berbagai penggunaan USG, peningkatan keterampilan pembedahan dan teknologi bedah jarak jauh, peningkatan terapi pre dan pasca operasi, perbaikan dan efektifitas manajemen kesehatan, perbaruan system pembuatan obat dan vaksin, serta peningkatan kualitas penelitian.

Kata kunci: artificial intelligence; keperawatan; kesehatan

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTH

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is a new technological scientific discipline that uses computer technology. The combination of AI and medicine in the field of disease and health has been widely carried out and reported. What it is and how effectively it is implemented is certainly very necessary to prepare health workers and a better health system. This research is a systematic review. Search strategy: articles were searched through databases from January–November 2023. Searches were obtained from various databases such as: PUBMED and Google Scholar. There was no effort by the author to specifically search for unpublished articles. The keywords used are "Artificial Intelligence AND Medicine" OR "Artificial Intelligence AND Nursing", OR "Artificial Intelligence AND Medical Therapy". There are 26 articles that have been extracted from 497 articles filtered through the database that discuss the application of AI in various fields of coagulation and medicine, namely: establishing diagnoses in the field of Radiology, endoscopy, and various uses of ultrasound, improving surgical skills and remote surgical technology, improving pre-treatment therapy. and post-surgery, improvement and effectiveness of health management, updating the drug and vaccine manufacturing system, and increasing the quality of research.

Keywords: artificial intelligence; health; nursing

PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan / artificial intelligence (AI) adalah sebuah teknologi baru disiplin ilmu yang menggunakan teknologi komputer untuk penelitian dan mengembangkan teori, metode, teknik, dan sistem aplikasi untuk simulasi, penyuluhan, dan perluasan kecerdasan manusia (Liu, 2021).

Konsepsi AI pertama kali muncul pada tahun 1950 dari ilmuwan Alan Turing, yang dikenal sebagai “bapak kecerdasan buatan" dan menggambarkan AI sebagai mirip tetapi lebih kompleks dari otak manusia (Mintz Y, 2019) (Kaul V, 2020). Beberapa decade terakhir ini teknik AI telah menjadi perbincangan di seluruh layanan kesehatan, bahkan memicu perdebatan dan kekhawatiran apakah tekhnologi AI akan menggantikanmanusia di masa depan (Kolker E, 2016). Peran manusia tentunya tidak dapat dan tidak akan pernah bisa sepenuhnya digantikan oleh mesin, namun AI dpaat dimanfaatkan dengan lebih bijak untuk membantu penegakan diagnose atau pelayanan kesehatan yang lebih baik dengan control manusia atau tenaga kesehatan.

Semakin meningkat ketersediaan data layanan kesehatan dan pesatnya perkembangan metode analitik data besar memungkinkan penerapan AI yang sukses baru-baru ini dalam layanan kesehatan. Dipandu oleh yang relevan pertanyaan klinis, teknik AI yang kuat bisa membuka informasi relevan secara klinis yang tersembunyi dalam sejumlah besar data, yang pada gilirannya dapat membantu pengambilan keputusan klinis (Wahl B, 2018). Sekarang AI telah diterapkan secara luas di berbagai bidang bahkan memainkan peranan penting dalam perbaikan teknis. Penelitia terkait AI telah menunjukkan hal itu rasio output-input dalam bidang kedokteran lebih menjanjikan dibandingkan bidang lainnya (Malik, 2019). Kombinasi AI dan pengobatan dalam bidang keperawatan dan kesehatan (teknologi AI dalam rangkaian pengobatan) mengubah pengobatan tradisional model medis dan membuat promosi revolusioner. Teknologi AI dalam rangkaian pengobatan juga menarik banyak perhatian potensi prospek dan masa depan (Liu, 2021). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penerapan artificial intelligence dalam praktik kesehatan.

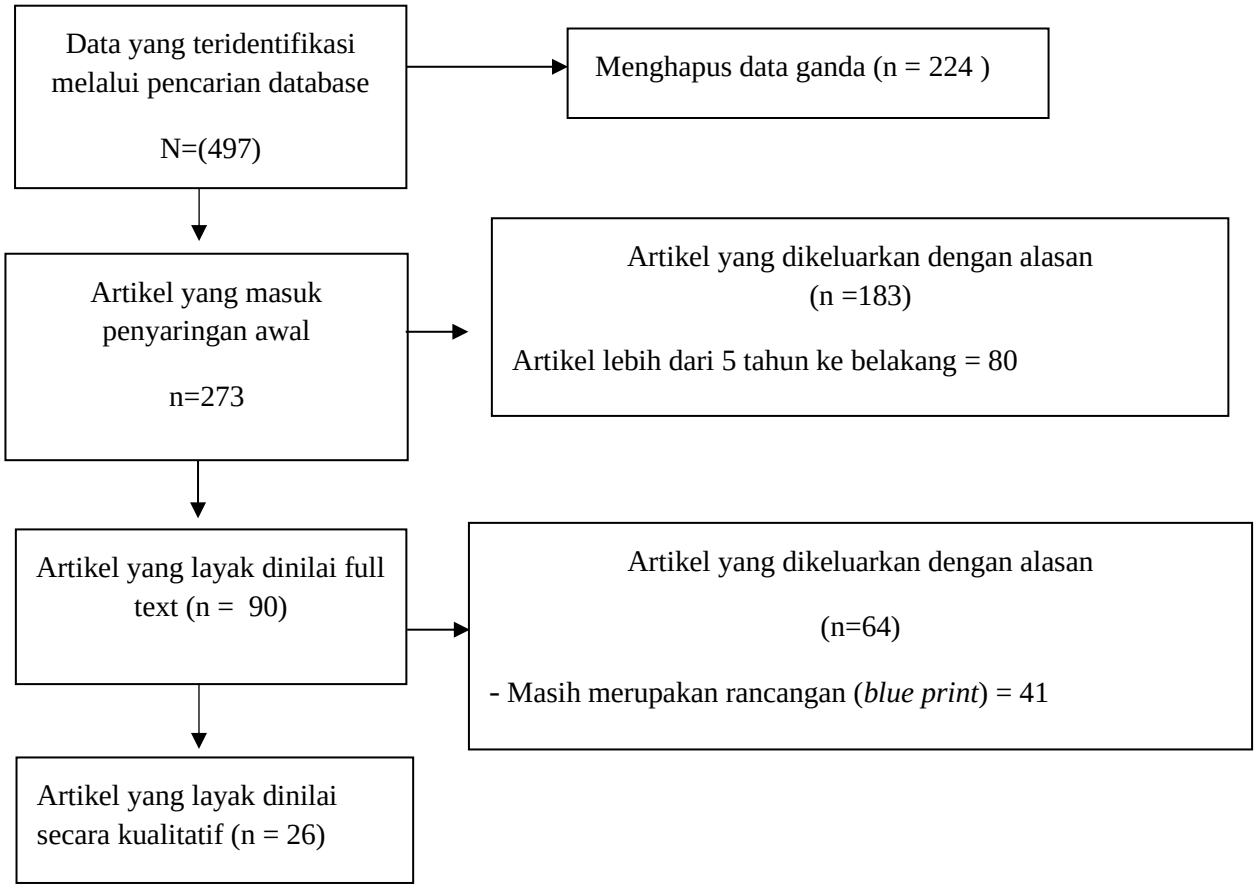
METODE

Penelitian ini merupakan tinjauan sistematis / *systematic review.* Strategi pencarian: artikel dicari melalui basis data sejak Januari–November 2023. Pencarian diperoleh dari berbagai basis data seperti: PUBMED dan Google Scholar. Tidak ada upaya dari penulis untuk mencari secara spesifik artikel - artikel yang tidak terpublikasi. Kata kunci yang digunakan adalah “*Artificial Intelligence* AND *Medicine*”ATAU “*Artificial Intelligence* AND *Nursing*”, ATAU “*Artificial Intelligence* AND *Medical therapy*”.Dalam tinjauan sistematis ini akan dicari artikel dari data primer studi *cross sectional dan* COHORT yang dipublikasikan antara tahun 2019 hingga 2023 ketika perkembangan teknologi AI semakin pesat. Kriteria inklusi: artikel yang terpublikasi menggunakan bahasa Inggris atau Indonesia. Free full text atau artikel yang dapat diunduh secara gratis (*open access*). Pemantauan dan pemanfaatan teknologi AI mencakup dunia kesehatan baik dalam hal Pendidikan, terapi, pembuatan obat, dan system pengobatan. Desain studi yang digunakan adalah *cross sectional* dan observasional berupa COHORT.

Kriteria eksklusi: artikel yang terpublikasi menggunakan bahasa Cina, Jepang, Spanyol, dan Arab. Artikel dengan desain studi kasus, quasi eksperimental, RCT, case report, dan kasus kontrol. Artikel membahas teknologi yang belum diterapkan (*blue print*). Strategi penilaian kualitas dan sintesis dataSemua studi yang teridentifikasi dinilai secara independen olehseluruh penulisuntuk relevansi berdasarkan judul dan abstrak. Versi tekslengkap dari semua kemungkinan relevan, ketidaksepakatan diantara penulis diputuskan melalui forum diskusi. Data yang telah tersaring disajikan dalam tabel alur sesuai denahitem PRISMA (*prefered items of systematic review and meta-analysis*) (Liberati et al., 2009).Artikel yang tidak masuk dalam kriteria kualitatif, sebagian besar akan dibahas dalam artikel ini dan dijadikan sumber kepustakaan

HASIL

Terdapat 26 artikel yang telah diektraksi dari 497 artikel yang tersaring melalui database. 26 artikel ini membahas penerapan AI dalam berbagai bidang keperawatan dan kedokteran yaitu: penegakan diagnose dalam bidang Radiologi, endoskopi, dan berbagai penggunaan USG, peningkatan keterampilan pembedahan dan teknologi bedah jarak jauh, peningkatan terapi pre dan pasca operasi, perbaikan dan efektifitas manajemen kesehatan, perbaruan system pembuatan obat dan vaksin, serta peningkatan kualitas penelitian



Gambar 1. PRISMA flow chart diagram

Tabel 1.
Ringkasan Berbagai Penelitian Tentang Manfaat Dan Potensi AI Di Berbagai Bidang Kesehatan

Penggunaan	Bidang Kesehatan	Potensi dan Laporan Penggunaan AI
Diagnosa	Radiologi	Radiologi menjadi dasar penegakan diagnosa pada hamper semua bidang kesehatan, namun jumlah tenaga radiologi dan beban kerja memungkinkan terjadinya keterlambatan bahkan kesalahan diagnose (Sorrentino FS, 2020). Peneliti telah melaporkan bahwa penggunaan AI dalam beberapa diagnose seperti penyakit retina memiliki sensitivitas tinggi untuk skrining dini, diagnosis cepat, dan tepat (Heydon P, 2021). Penelitian lain yang dilakukan oleh (Rodriguez RA, 2019) juga telah melaporkan efektivitas AI yang setara dengan ahli radiologi dalam melakukan diagnose pada pada 2652 sampel *screening* kanker payudara. Selanjutnya dalam analisis data MRI, digunakan algoritma AI juga telah terbukti memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan tingkat positif deteksi inflamasi halus pada *rheumatoid* awal radang sendi (Stoel, 2019).

Penggunaan	Bidang Kesehatan	Potensi dan Laporan Penggunaan AI
	Endoskopi	Pada bidang endoskopi, teknologi AI digunakan untuk melakukan deteksi lesi, polip kolorektal, serta kanker lambung dan esofagus menggunakan endoskopi (Namikawa K, 2020). Penelitian sebelumnya juga telah menunjukkan augmentasi AI memiliki potensi yang sangat besar dalam meningkatkan akurasi pada diagnosis lambung dan penyakit usus, termasuk *karsinoma skuamosa*, dan kanker lambung, dengan memperpendek waktu deteksi (Gulati S, 2020). Penggabungan endoskopi dengan tekhnologi AI yang dilakukan pada 7556 pasien dilaporkan memiliki sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi lesi usus dibandingkan hanya melakukan endoskopi (Sharma P, 2020)
	Ultrasonografi dan teknologi komputerisasi genetik	Penerapan teknologi AI dapat meningkatkan tingkat diagnosis pada bidang ultrasonografi. Meskipun sistem diagnosis berbantuan komputer (*computer assistance diagnosis /* CAD) berbasis gambar telah diterapkan oleh dokter melalui USG, namun kinerjanya sangat bergantung pada deteksi dan metode klasifikasi (Liu, 2021). Penelitian sebelumnya yang menganalisis efektivitas teknologi USG dikombinasikan dengan teknologi AI telah melaporkan peningkatan ketepatan dan klasifikasi beberapa diagnose seperti tumor pada tiroid, payudara, bronkus, puborectalis, otot, dan hiatus urogenital serta masalah lesi ginekologi (Nguyen DT, 2019; Sun C, 2020; Chen J, 2020). Artifisial intelligent juga dapat digunakan dalam mendiagnosa hasil MRI dan Data sekuensing RNA dari pasien ganas tumor menggunakan algoritma Dengan menganalisis gen dan gambaran klinis terkait, AI juga memfasilitasi diagnosis sindrom Noonan, autosomal yang umum gangguan, terutama untuk pasien atipikal (Sun R, 2018)
Terapi / tindakan penyembuhan	Pembedahan	Pada bidang pembedahan, teknologi AI telah dimulai sejak 20 tahun lalu melalui kehadiran PUMA560, Probot, AESOP, Robodoc, dan Acrobot meskipun harus dioperasikan oleh manusia. Dalam perkembangannya teknologi AI dalam pembedahan telah mencapai system "bedah DaVinci". System ini sistem membuat perawatan bedah lebih minimal invasif, gambar yang lebih jelas. Pengoperasian yang akurat dan nyaman, dan dapat dilakukan dari jarak jauh. Ada tiga komponen dalam bedah Sistem AI Da Vinci: konsol ahli bedah, operasi manipulator sistem, dan sistem pencitraan. Dengan penerapan karya Da Vinci pembedahan tiroid ditingkatkan dalam hal kosmetik (Tae K, 2020), operasi rahang atas ditingkatkan dalam hal keakuratan dan keamanan (Stefanelli LV, 2020), meningkatkan keberhasilan operasi lambung, nefritik, dan prostat dengan tingkat komplikasi yang rendah (Jones R, 2020).
	Perioperative (anastesi)	Teknologi AI juga telah banyak diterapkan dalam anestesiologi selama periode perioperatif. Ada enam aspek yang dapat dikembangkan dengan teknologi AI: (1) pemantauan kedalaman anestesi; (2) pengendalian anestesi; (3) prediksi komplikasi; (4) bantuan USG; (5) pengendalian nyeri; dan (6) manajemen ruang operasi (Hashimoto DA, 2020). Teknologi AI meningkatkan keamanan pemantauan, dan manajemen pasca operasi (Kamdar N, 2020).
	Rehabilitasi pasca operasi	Dalam bidang rehabilitasi pasca operasi, teknologi AI juga memainkan peran penting seperti penerapan sensor nirkabel AI dapat secara efektif mengumpulkan informasi pasien, mengurangi alarm palsu, dan meringankan tantangan di ICU (Poncette AS, 2020). Selain itu penerapan robot AI juga telah mempercepat rehabilitasi anggota tubuh secara kompleks, melacak kemajuan dan untuk memantau kesehatan, yang mungkin bermanfaat bagi penatalaksanaan pasien yang dipulangkan (De CH, 2020).
Manajemen dan Pendidikan	Manajemen Kesehatan	Manajemen kesehatan di rumah sakit pada masa lampau bergantung pada perencanaan dan selalu ada masalah seperti distribusi sumber daya medis yang tidak masuk akal. Dengan teknologi AI, manajemen dapat melakukan prediksi dan analisis lama rawat inap hingga dapat menentukan jenis intervensi dan juga penempatan sumber daya yang

Penggunaan	Bidang Kesehatan	Potensi dan Laporan Penggunaan AI
		akurat, dengan 10 algoritma AI dapat digunakan untuk mengurangi rata-rata waktu rawat inap sebesar 7%, memetakan jumlah tempat tidur rumah sakit yang optimal, dan mengoptimalkan sumber daya rumah sakit (Nas S, 2019). Selain itu, teknologi AI telah memfasilitasi konseling pasien, manajemen rumah sakit, dan alokasi sumber daya.
	Pendidikan Kesehatan	Perkembangan Pendidikan kedokteran tidak akan mengalami kemajuan pesat jika hanya mempelajari buku-buku kedokteran dan spesimen. Dengan penerapan AI yang terdiversifikasi teknologi, pola belajar mahasiswa kedokteran menjadi lebih kaya dan berwarna. Pembelajaran berbasis masalah berbasis AI seperti mempelajari teknik bedah menciptakan alat pendidikan baru dengan umpan balik yang obyektif, dengan sistem AI juga memberikan hasil yang lebih baik dalam hal kinerja dan kepercayaan diri mahasiswa kedokteran (Yang YY, 2019). Tidak hanya untuk bantuan pembelajaran tetapi juga untuk pengawasan, teknologi AI telah memanfaatkan pemantauan kesehatan mental dan kinerja belajar siswa, sehingga memungkinkan perguruan tinggi untuk mengetahui kondisi mahasiswanya. Terlebih lagi, *Three-dimensional Printing* (3DP), *Virtual reality* (VR), *augmented reality* (AR), dan *Mixed Reality* (MR) dapat menyediakan kesempatan belajar yang lebih jelas, yang tidak tersedia dalam bacaan buku teks konvensional (Dekker I, 2020). Dengan bantuan AI rekonstruksi tiga dimensi struktur anatomi dan bahkan praktek operasi pada model untuk meningkatkan keterampilan bedah Selain itu, teknologi MR juga dapat membantu siswa memahami anatomi manusia secara lebih intuitif sehingga memberikan pelatihan bedah simulatif tanpa risiko (Bertin H, 2020).
Penelitian Kesehatan dan Keperawatan	Penelitian Kesehatan dan Keperawatan	Di penghujung tahun 2019, wabah *coronavirus disease* (COVID-19) membawa pencapaian besar dalam perkembangan dan teknologi AI, sebagai contoh dalam kasus wabah ini penelitian terkait deteksi dan diagnosis, pemantauan pengobatan, kontak penelusuran, prediksi kasus dan kematian, perkembangan obat dan vaksin, pengurangan beban kerja medis, dan pencegahan penyakit dapat dilakukan tanpa kontak erat denagn pasien (Mashamba TP, 2020). Penelitian telah melaporkan penggunaan kecerdasan buatan dapat membantu diagnosis COVID-19, mendeteksi obat yang mungkin berguna sebagai hasilnya, peneliti menemukan lebih dari 80 obat dengan potensi besar (Kim J, 2020). Selanjutnya dengan bantuan algoritma AI, juga mendorong pesatnya perkembangan vaksin (Arash KA, 2020)

PEMBAHASAN

Teknologi AI merupakan kemajuan dan perkembangan zaman saat ini yang tidak dapat terelakkan. Berbagai penelitian telah menunjukan bahwa dengan bantuan teknologi AI telah mengubah cara pandang dunia keperawatan dan kedokteran modern di berbagai bidang seperti: diagnosis, radiologi, patologi, endoskopi, ultrasonografi, dan biokimia (Liu, 2021). Bahkan dalam pengelolaan fasilitas kesehatan juga telah menerapkan AI untuk meningkatkan akurasi dan beban kerja manusia yang lebih ringan (Namikawa K, 2020). Digitalisasi layanan kesehatan mengubah alur kerja klinis secara dramatis dengan memberikan akses kepada penyedia layanan kesehatan dan informasi pada pasien. Dengan cepat teknologi AI akan terus memberikan dampak, perawat, dokter maupun peneliti harus siap menghadapi era revolusi yang akan datang ini (Mesko B, 2017). Oleh karena itu, pendidikan kesehatan harus memiliki keterampilan statistik dan komputasi tingkat lanjut.

Memang, beberapa sekolah kesehatan sudah mulai memasukkan pendidikan AI dalam mata kuliah dalam kurikulum. Implementasi teknologi AI menjadi lebih mudah berkat tersedianya berbagai sumber. Pembelajaran mendalam telah mendapatkan banyak perhatian dalam

beberapa tahun terakhir, namun ada beberapa kendala yang harus diatasi sebelum penerapannya pada layanan kesehatandan penelitian kanker menjadi lebih luas. Namun, perlu melakukan maksimalisasi kekuatan pembelajaran (Yang JH, 2019). Masalah yang paling penting ketika mengembangkan pembelajaran berbasis AI dalam lingkungan keperawatan dan kesehatan adalah masalah kepercayaan yang di dapatkan oleh tenaga kesehatan dan pasien ketika menerima rekomendasi yang diberikan oleh system (M, 2021). Selain itu, pemeliharaan data yang kompleks, berdimensi tinggi dengan ribuan variabel, dan bias juga memiliki kemungkinan hilang akibat ketidaklengkapan, inkonsistensi, atau ketidakakuratan (Noorbakhsh-Sabet N, 2019).

Tantangan lain dalam menyimpan dan merawat data mencakup: 1) protokol dan perubahan yang berbeda diperkenalkan pada periode waktu yang berbeda, tanpa dokumentasi untuk tim peneliti; dan 2) perubahan kebijakan dan aturan dari penyedia layanan komunikasi yang cepat dan dinamis. Oleh karena itu, untuk mengembangkan model menggunakan AI, para peneliti harus bekerja sama dengan penyedia layanan dan pihak lain dalam system layanan kesehatan untuk meningkatkan kekuatan prediksi penemuan yang mendukung pemodelan (Noorbakhsh-Sabet N, 2019). Keterbatasan lainnya adalah kurangnya interoperabilitas antar platform teknologi dari waktu ke waktu. Bahasa alami pemrosesan dapat digunakan untuk memproses dan mengkontekstualisasikan kata-kata medis yang berbeda. Pendekatan pembelajaran yang dikolaborasikan dengan AI saat ini mendekati kondisi dunia nyata. Karena pesatnya kemajuan teknologi, tugas-tugas yang sebelumnya hanya terbatas pada manusia akan diambil alih algoritma. Kemampuan pembelajaran mesin untuk mengubah data menjadi wawasan akan mempengaruhi bidang kedokteran, menggantikan sebagian besar pekerjaan ahli radiologi dan ahli patologi anatomi (Noorbakhsh-Sabet N, 2019). Masa depan AI telah tiba, dan peneliti percaya bahwa ini adalah revolusi baru akan secepat angin dan membawa bidang medis kita memasuki era baru yang belum pernah terjadi sebelumnya.

SIMPULAN

Teknologi AI merupakan kemajuan dan perkembangan zaman yang tidak dapat dihindarkan. Teknologi AI telah berkontribusi dalam berbagai praktik kesehatan seperti: diagnosis, radiologi, patologi, endoskopi, ultrasonografi, dan biokimia. Bahkan dalam pengelolaan fasilitas kesehatan juga telah menerapkan AI untuk meningkatkan akurasi dan beban kerja. Sehingga tenaga kesehatan harus memiliki kemampuan yang terus ditingkatkan dan melebihi apa yang dapat dilakukan oleh tekhnologi agar kita mampu menguasai tekhnologi bukan sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

Liu, P. R. (2021). Application of artificial intelligence in medicine: an overview. Current Medical Science, 41(6), 1105-1115.

Mintz Y, B. R. (2019). Introduction to artificial intelligence in medicine. Minim Invasive Ther Allied Technol, 28(2):73-81.

Kaul V, E. S. (2020). The history of artificial intelligence in medicine. Gastrointest Endosc, 92(4):807-812.

Kolker E, Ö. V. (2016). How Healthcare can refocus on its Super-Customers (Patients, n=1) and Customers (Doctors and Nurses) by Leveraging Lessons from Amazon, Uber, and Watson. OMICS, 20:329–33.

Wahl B, C.-G. A. (2018). Artificial intelligence (AI) and global health: how can AI contribute

to health in resource-poor settings? BMJ Glob Health, 3: e000798.

Malik, P. P. (2019). Overview of artificial intelligence in medicine. Journal of family medicine and primary care, 8(7), 2328.

Sorrentino FS, J. G. (2020). Application of Artificial Intelligence in Targeting Retinal Diseases. Curr Drug Targets, 21(12):1208-1215.

Heydon P, E. C. (2021). Prospective evaluation of an artificial intelligence-enabled algorithm for automated diabetic retinopathy screening of 30 000 patients. Br J Ophthalmol, 105(5):723-728.

Rodriguez RA, L. K. (2019). Stand-Alone Artificial Intelligence for Breast Cancer Detection in Mammography: Comparison With 101 Radiologists. J Natl Cancer Inst, 111(9):916-922.

Stoel, B. C. (2019). Artificial intelligence in detecting early RA. In Seminars in arthritis and rheumatism (pp. Vol. 49, No. 3, pp. S25-S28). WB Saunders.

Namikawa K, H. T. (2020). Utilizing artificial intelligence in endoscopy: a clinician's guide. Expert Rev Gastroenterol Hepatol, 1-18.

Gulati S, E. A. (2020). Artificial intelligence in luminal endoscopy. Ther Adv Gastrointest Endosc, 13:2631774520935220.

Sharma P, P. A. (2020). Artificial intelligence in endoscopy. Gastrointest Endosc, 91(4):925-931.

Nguyen DT, P. T. (2019). Artificial Intelligence-Based Thyroid Nodule Classification Using Information from Spatial and Frequency Domains. J Clin Med, 8(11).

Sun C, Z. Y. (2020). Evaluation of a deep learning-based computer-aided diagnosis system for distinguishing benign from malignant thyroid nodules in ultrasound images. Med Phys, 47(9):3952-3960.

Chen J, Y. H. (2020). A review of thyroid gland segmentation and thyroid nodule segmentation methods for medical ultrasound images. Comput Methods Programs Biomed, 185:105329.

Sun R, L. E. (2018). A radiomics approach to assess tumour-infiltrating CD8 cells and response to anti-PD-1 or anti-PD-L1 immunotherapy: an imaging biomarker, retrospective multicohort study. Lancet Oncol, 19(9):1180-1191.

Tae K. (2020). Robotic thyroid surgery. Auris Nasus Larynx, 48(3):331-338.

Stefanelli LV, M. G. (2020). Accuracy Evaluation of 14 Maxillary Full Arch Implant Treatments Performed with Da Vinci Bridge: A Case Series. Materials (Basel), 13(12):2806.

Jones R, D. R. (2020). Single port robotic radical prostatectomy with the da Vinci SP platform: a step by step approach. Can J Urol, 27(3):10263-10269.

Hashimoto DA, W. E. (2020). Artificial Intelligence in Anesthesiology: Current Techniques, Clinical Applications, and Limitations. Anesthesiology, ,132(2):379-394.

Kamdar N, J. L. (2020). Telemedicine: A Digital Interface for Perioperative Anesthetic Care. Anesth Analg, 130(2):272-275.

Poncette AS, M. L. (2020). Improvements in Patient Monitoring in the Intensive Care Unit: Survey Study. J Med Internet Res, 22(6):e19091.

De CH, C. F. (2020). Wearable Monitoring and Interpretable Machine Learning Can Objectively Track Progression in Patients during Cardiac Rehabilitation. Sensors (Basel), 20(12):3601.

Nas S, K. M. (2019). Emergency Department Capacity Planning: A Recurrent Neural Network and Simulation Approach. Comput Math Methods Med, 4359719.

Yang YY, S. B. (2019). Expert-led and artificial intelligence (AI) system-assisted tutoring course increase confidence of Chinese medical interns on suturing and ligature skills: prospective pilot study. J Educ Eval Health Prof, 16:7.

Bertin H, H. J. (2020). Bilateral sagittal split osteotomy training on mandibular 3-dimensional printed models for maxillofacial surgical residents. Br J Oral Maxillofac Surg, 58(8):953-958.

Mashamba TP, D. P. (2020). Point-of-Care Diagnostic Services as an Integral Part of Health Services during the Novel Coronavirus 2019 Era. Diagnostics (Basel), 10(7):449.

Arash KA, J. W. (2020). Artificial Intelligence for COVID-19 Drug Discovery and Vaccine Development. Front Artif Intell, 3:65.