

Artificial Intelligent Innovations in Medicine



WELCOME, PARTICIPANTS..!

Angela Puspita
Medical Doctor (2008)
Emergency Medicine Specialist (2013)



Staff at RSUD DR M Soewandhie Surabaya
Lecturer at Medical Faculty - University of Hang
Tuah Surabaya



Latar Belakang

Sistem pelayanan kesehatan global saat ini menghadapi tantangan besar akibat meningkatnya angka penyakit kronis, kekurangan tenaga medis, dan keterbatasan infrastruktur.

Kemajuan teknologi kecerdasan buatan (AI) menawarkan solusi potensial untuk mengatasi permasalahan tersebut.

AI tidak hanya mempercepat proses diagnosis dan pengambilan keputusan klinis, tetapi juga membuka peluang baru dalam penyediaan layanan kesehatan yang lebih efisien dan akurat,



- **Peran AI terhadap Dunia Kesehatan Saat Ini Dalam keadaan di mana kebutuhan akan pelayanan kesehatan semakin tinggi**
- **AI muncul sebagai solusi yang tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga meningkatkan akurasi dan kualitas layanan.**

Artificial Intelligence in Healthcare



Berikut adalah beberapa peran utama AI dalam dunia kesehatan saat ini menurut National Library of Medicine dan BMC Medical Education:



1. Internet of Things (IoT) dalam Pelayanan Kesehatan

- AI bisa membuat integrasi yang lebih terstruktur dengan Internet of Things (IoT) dalam lingkungan pelayanan kesehatan → memungkinkan peralatan kesehatan berkomunikasi langsung dengan sistem untuk menyediakan informasi real-time.**
- Contoh: memungkinkan pemantauan pasien dengan penyakit kritis secara terus-menerus, serta memberikan data yang akurat kepada tim medis untuk pengambilan keputusan yang lebih baik.**

2. Virtual Assistants dan Augmented Telehealth

- Siri atau Alexa atau chatbot → asisten virtual dapat memberikan dukungan langsung dalam membantu memberikan informasi kesehatan, mengingatkan jadwal konsumsi obat, atau bahkan memberikan dukungan mental dengan teknik-teknik yang bersifat kognitif.**
- Augmented telehealth yang bisa membawa layanan kesehatan langsung ke rumah pasien → memungkinkan terjadinya konsultasi dokter tanpa pasien harus berkunjung ke rumah sakit.**

3. Dukungan Kesehatan Mental Personal

- Lewat analisis data dapat memberikan dukungan kesehatan mental personal dan terfokus → termasuk pengenalan pola perilaku dan perubahan mood → memungkinkan intervensi yang lebih cepat dan tepat.**
- Dapat memberikan saran dan dukungan, bahkan melakukan interaksi langsung melalui platform digital.**

4. Otomatisasi Task Analisis dan Administratif

- Dalam pengelolaan data kesehatan dengan skala besar, task yang bersifat analitis seperti pemrosesan catatan medis, diagnosis berdasarkan gambar medis, hingga penjadwalan dapat dilakukan secara otomatis oleh AI → tenaga medis juga dapat fokus pada aspek-aspek pelayanan lain yang memerlukan kecerdasan emosional dan keputusan manusia.**

The future of Medical Science

Jakarta, 3 Juni 2024



Menteri Kesehatan Budi Gunadi Sadikin meyakini bahwa perkembangan teknologi AI Generatif atau kecerdasan buatan di bidang kesehatan akan membawa perubahan signifikan bagi peningkatan layanan kesehatan di Indonesia.

Melalui analisis menyeluruh dari kecerdasan buatan tersebut hasilnya dapat digunakan untuk membantu tenaga kesehatan dalam memberikan pelayanan kesehatan yang tepat kepada seluruh pasien.

peran lain dari teknologi AI, yaitu mengubah cara kerja kedokteran dan membantu dokter dalam mendeteksi penyakit tidak menular seperti penyakit jantung dengan lebih mudah, cepat, dan presisi. “Sebelumnya, dokter deteksi penyakit jantung menggunakan stetoskop, mendengarkan detak jantungnya lalu didiagnosis menderita jantung,” ucap Menkes.

Kemudian, teknologi berkembang dengan adanya elektrokardiografi untuk mengetahui pergerakan grafiknya. Lalu, berkembang lagi dengan kemunculan teknologi CT Scan yang bisa mendeteksi penyakit jantung dengan melakukan scan pada dada. Yang terbaru, ada pemeriksaan gen untuk mengetahui mutasi gen dalam tubuh yang dapat menyebabkan penyakit jantung.
emerintah Indonesia untuk transformasi digital dan inisiatif visi Indonesia digital tahun 2045

Dampak Positif AI Di Bidang Kesehatan :

1. Diagnosis Cepat dan Akurat:

- AI dapat menganalisis data medis dengan cepat dan akurat, membantu dalam diagnosis penyakit.**
- Algoritma AI dapat menemukan pola yang sulit dikenali manusia, memungkinkan deteksi dini dan perawatan yang lebih efektif.**

2. Pengobatan yang Dipersonalisasi:

- Melalui analisis data genomik dan informasi kesehatan individu → dapat membantu merancang rencana pengobatan yang dipersonalisasi → memaksimalkan efektivitas pengobatan dan mengurangi efek samping.**

3. Optimasi Manajemen Data Pasien:

Sistem AI dapat membantu mengelola dan menganalisis data pasien secara efisien termasuk pencatatan riwayat kesehatan, jadwal perawatan, dan pemantauan kondisi pasien secara real-time.

4. Penelitian Medis yang Cepat

AI mendukung penelitian medis dengan menganalisis besar data klinis dan genomik → mempercepat proses penemuan obat dan pengembangan terapi baru.

5. Perawatan Kesehatan Jarak Jauh

AI memungkinkan layanan kesehatan jarak jauh dengan bantuan telemedicine dan monitoring pasien secara virtual.

Meningkatkan aksesibilitas perawatan kesehatan, terutama di daerah yang sulit



Exploring Breakthroughs and Challenges



Berdasarkan penelitian tahun 2023 yang diterbitkan di National Library of Medicine, tingkat akurasi AI dalam mendeteksi penyakit cukup bervariasi.

Contohnya, AI bisa mendiagnosis penyakit tuberkulosis dengan keakuratan 98,4%, sedangkan penyakit pencernaan mencapai 97%, dan penyakit kardiovaskular hanya mencapai keakuratan sebesar 88,7%.

10 Contoh Artificial Intelligence di Dunia Kesehatan

1. Pengobatan Kanker dengan Terapi Gen

- Dengan cara memodifikasi DNA sel kanker atau sistem kekebalan tubuh, mengedit gen untuk menghambat pertumbuhan sel kanker atau memperkuat kemampuan sistem kekebalan tubuh dalam mengenali dan menghancurkan sel kanker.**

2. Robot untuk Operasi Bedah

- Robot bedah seperti robot da Vinci yang digunakan dalam operasi prostat, histerektomi, dan bedah jantung menunjukkan integrasi teknologi robotik canggih dengan kecerdasan buatan (AI). Teknologi AI digunakan untuk mengontrol gerakan halus dan presisi selama operasi.**

3. Diagnosis Penyakit Menggunakan Citra Medis
Menganalisis foto rontgen, CT scan, MRI, dan citra medis lainnya

4. Pemantauan Kondisi Pasien Secara Jarak Jauh
menggunakan perangkat IoT seperti sensor dan kamera. Teknologi ini memungkinkan perawat untuk memantau tanda-tanda vital dan aktivitas pasien secara real-time dari jauh, memberikan manfaat besar terutama bagi pasien lanjut usia, pasien dengan penyakit kronis, dan pasien pasca operasi.

5. Pemberian Obat-Obatan dengan Dosis yang Tepat
Dosis obat dapat disesuaikan secara otomatis berdasarkan perubahan kondisi kesehatan pasien, yang dapat mengurangi efek samping dan meningkatkan efektivitas oba

Dalam konteks kegawatdaruratan



- **Decision Support System (DSS):** AI dapat menyediakan sistem pendukung keputusan yang membantu dokter dan tenaga medis menentukan prioritas tindakan berdasarkan data pasien secara real-time, sehingga meningkatkan kecepatan dan ketepatan penanganan.
- **Prediksi kondisi kritis:** Dengan analisis data pasien secara terus-menerus dapat memprediksi kemungkinan kegawatan sehingga memungkinkan tindakan preventif yang lebih cepat.
- **Manajemen sumber daya** --> membantu dalam alokasi sumber daya medis yang terbatas (ICU, ventilator, dan SDM) → penanganan pasien menjadi lebih efisien.
- **Telemedicine dan triase awal** → chatbot atau aplikasi yang membantu petugas pra hospital dalam mengidentifikasi kondisi pasien secara cepat dan akurat.

- **Mayo Clinic** → menggunakan AI dalam interpretasi citra medis dan sistem prediksi risiko pasien

- **Mount Sinai Health System, New York** → untuk membantu triase pasien di unit gawat darurat dengan mengembangkan model prediksi yang dapat mengidentifikasi pasien yang berisiko tinggi mengalami komplikasi akut,

- **National University Hospital (NUH), Singapura** → mengintegrasikan AI dalam sistem decision support untuk manajemen stroke dan serangan jantung di IGD dengan hasil peningkatan kecepatan diagnosis dan pengurangan waktu intervensi.



- **RSUP Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM), Jakarta**
RSCM telah mulai menggunakan AI dalam bidang radiologi, terutama untuk membantu deteksi kanker paru dan interpretasi hasil CT scan secara otomatis, yang berpotensi mempercepat diagnosis pasien kegawatdaruratan.

- **Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo** menggunakan AI untuk deteksi kanker payudara.
- **Universitas Airlangga** mengembangkan AI untuk klasifikasi luka diabetik.
- **Rumah Sakit Mitra Keluarga** mengembangkan sistem rekam medis elektronik yang terintegrasi dengan AI untuk membantu analisis data pasien dan prediksi risiko komplikasi, termasuk pada pasien gawat darurat.

Global Health Challenges

Kebijakan Indonesia Terkait Penggunaan AI di Bidang Kesehatan

Penerapan AI dalam kesehatan di Indonesia masih menghadapi tantangan seperti kesiapan infrastruktur, kualitas data, dan sumber daya manusia yang memahami teknologi tersebut. Namun, dengan dukungan kebijakan ini, diharapkan pengembangan AI di bidang kegawatdaruratan dapat berjalan lebih optimal.

- Peraturan Menteri Kesehatan No. 20 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem Informasi Kesehatan yang mendorong penggunaan teknologi informasi untuk meningkatkan mutu pelayanan kesehatan, termasuk pemanfaatan AI dalam pengolahan data pasien.

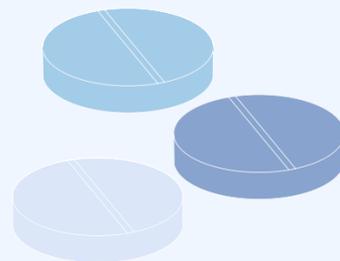
- Roadmap Strategi Nasional AI Indonesia 2020-2045 yang dikeluarkan oleh Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), mencakup pengembangan AI untuk sektor kesehatan dengan fokus pada peningkatan diagnosis, pengobatan, dan layanan darurat.

- Peraturan Perlindungan Data Pribadi (PDP) yang juga relevan karena penggunaan AI dalam kesehatan memerlukan pengelolaan data pasien yang aman dan etis.



Rencana Pengembangan AI di Indonesia untuk Kegawatdaruratan dan Penanggulangan Bencana Medis

- Indonesia sebagai negara kepulauan dengan keragaman kondisi geografis dan infrastruktur kesehatan yang bervariasi menghadapi tantangan besar dalam penyediaan layanan kegawatdaruratan dan penanggulangan bencana.**
- Pengembangan AI berpotensi menjadi solusi strategis untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi layanan tersebut.**



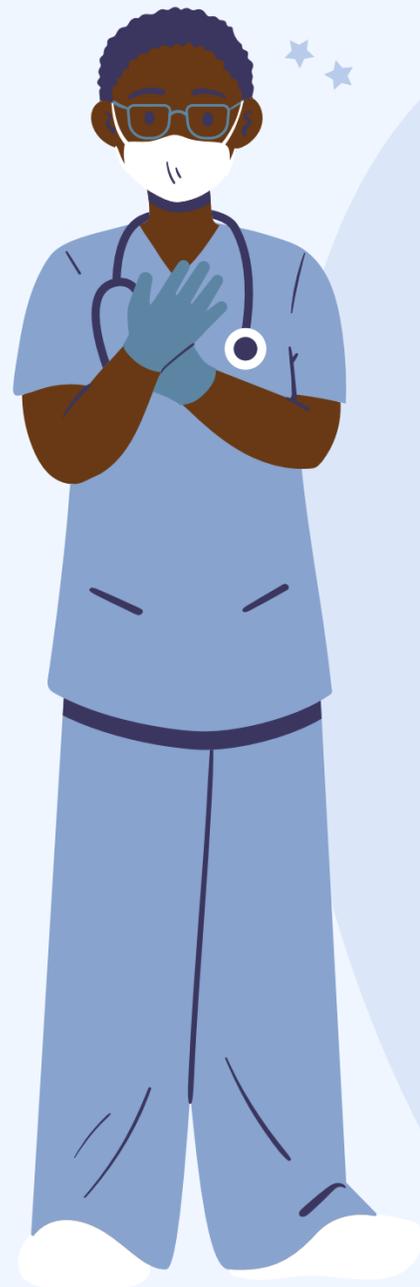
1. Penguatan Infrastruktur Digital dan Data Kesehatan Terpadu

terutama di unit gawat darurat dan layanan pre-hospital, agar dapat mengumpulkan data pasien secara real-time dan berkualitas.

Mendorong integrasi data rekam medis elektronik (EMR) nasional yang aman dan mudah diakses oleh sistem AI untuk analisis dan pendukung keputusan klinis.

2. Pengembangan dan Implementasi Sistem Decision Support Berbasis AI

sistem DSS yang mampu melakukan triase otomatis, prediksi risiko kegawatdaruratan jantung, stroke, dan sepsis, sehingga penanganan pasien dapat dilakukan lebih cepat dan akurat.



3. Peningkatan Kapasitas SDM Kesehatan dan Teknologi

Mendorong kolaborasi antara tenaga medis, ahli AI, dan pemerintah untuk riset dan pengembangan inovasi teknologi yang sesuai dengan kebutuhan lokal.

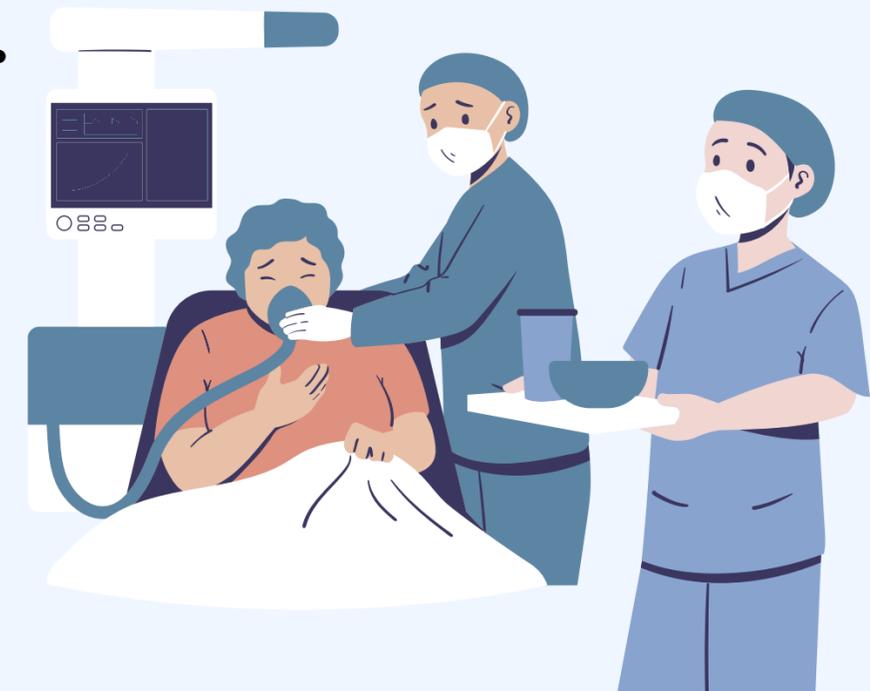
4. Pengembangan AI untuk Penanggulangan Bencana Berbasis Data Real-Time

Mengintegrasikan data dari BPBD, rumah sakit, ambulans, dan sumber lain dalam platform AI untuk memudahkan koordinasi evakuasi dan penanganan korban secara optimal.

Memanfaatkan teknologi AI untuk simulasi bencana dan skenario tanggap darurat guna meningkatkan kesiapsiagaan dan respon cepat di lapangan.

5. Regulasi, Etika, dan Keamanan Data

Menyusun regulasi yang jelas terkait penggunaan AI dalam layanan kesehatan, terutama mengenai standar validasi klinis, perlindungan data pribadi pasien, dan aspek etika penggunaan AI. Menjamin keamanan data dan transparansi algoritma untuk menjaga kepercayaan pasien dan tenaga medis.



Exploring ethical dilemmas in medical research and practice

Ethical Considerations in Medicine



- 1. Perlindungan data pasien dan risiko kebocoran informasi sensitif.**
- 2. Bias algoritma akibat data pelatihan yang kurang representatif.**
- 3. Kesiapan tenaga kesehatan dalam memahami dan menggunakan teknologi AI.**
- 4. Aspek hukum dan tanggung jawab atas keputusan medis berbasis AI.**
- 5. Keraguan dan resistensi dari pasien terkait keakuratan dan kehilangan sentuhan manusia.**



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 <i>AI</i> , dan menyajikan cara yang diidentifikasi siswa bahwa literasi <i>AI</i> dapat dimasukkan ke dalam kurikulum perawatan kesehatan.	<i>Survey</i>	Secara keseluruhan, 78,77% memperkirakan bahwa teknologi <i>AI</i> akan memengaruhi karir mereka dalam dekade mendatang dan 74,5% melaporkan pandangan positif terhadap peran <i>AI</i> yang muncul di bidangnya masing-masing. Sikap terhadap <i>AI</i> bervariasi menurut disiplin. Para siswa, bahkan mereka yang menentang <i>AI</i> , mengidentifikasi kebutuhan untuk memasukkan pemahaman dasar <i>AI</i> 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.	<i>News</i>	Kesalahpahaman yang umum adalah saat <i>AI</i> 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 <i>AI</i> untuk meningkatkan keselamatan pasien di delapan domain bahaya ini.	<i>Scoping Review</i>	Ada peluang signifikan untuk memanfaatkan <i>AI</i> dan sumber data baru untuk mengurangi frekuensi bahaya di semua domain. Kami berharap <i>AI</i> 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 <i>AI</i> , kemudian menunjukkan kemungkinan penerapan <i>AI</i> dalam domain medis dan kemudian menjawab pertanyaan apa artinya <i>AI</i> bagi pendidikan kedokteran.	<i>Literature Review</i>	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

Kesimpulan

- **AI adalah alat bantu penting bagi tenaga medis untuk meningkatkan kecepatan dan ketepatan layanan.**
- **Integrasi AI dapat meningkatkan keselamatan pasien dan efisiensi sistem kesehatan.**



pertanyaan dari diri sendiri...



**Pendidikan mengenai AI
perlu dimasukkan
dalam kurikulum
kedokteran modern...?**



**Apakah sudah ada kolaborasi
antar pemangku kepentingan
penting agar penerapan AI
berlangsung secara etis dan
efektif..?**

Thank you for your attention



1. Trenggono, P.H., 2023. Peran Artificial Intelligence dalam Pelayanan Kesehatan: Tinjauan Sistematis. *Jurnal Ners*, 18(2), pp.123–130.
2. Alami, H., Rivard, L., Lehoux, P., Hoffman, S.J., Cadeddu, S.B., & Fortin, J.P., 2021. Artificial intelligence in health care: laying the foundation for responsible, sustainable, and inclusive innovation in low- and middle-income countries. *Global Health*, 17(1), pp.1–6.
3. Hah, H. & Goldin, J.G., 2021. Artificial intelligence in radiology: Challenges and opportunities. *Radiologic Clinics of North America*, 59(6), pp.933–943.
4. Richardson, S., Hirsch, J.S., Narasimhan, M., Crawford, J.M., McGinn, T. & Davidson, K.W., 2021. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 570 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*, 323(20), pp.2052–2059.
5. Bates, D.W., Levine, D.M., Syrowatka, A., Kuznetsova, M., & Chang, F., 2021. The potential of artificial intelligence to improve patient safety: a scoping review. *NPJ Digital Medicine*, 4(1), pp.1–9.