Nuansa Fajar Cemerlang

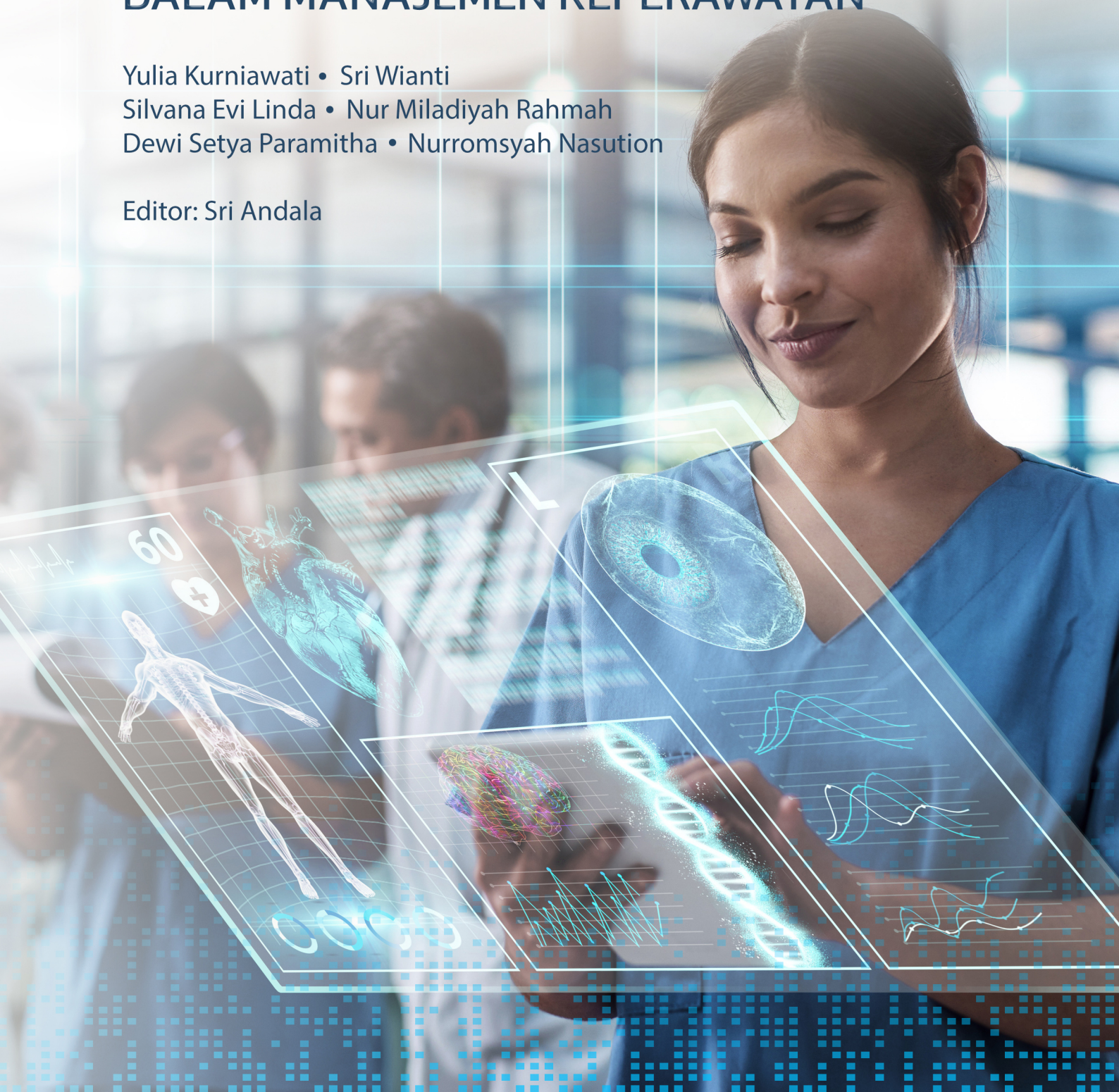
Bunga Rampai

INOVASI DAN TEKNOLOGI

DALAM MANAJEMEN KEPERAWATAN

Yulia Kurniawati • Sri Wianti
Silvana Evi Linda • Nur Miladiyah Rahmah
Dewi Setya Paramitha • Nurromsyah Nasution

Editor: Sri Andala



BUNGA RAMPAI
INOVASI DAN TEKNOLOGI DALAM MANAJEMEN KEPERAWATAN

Penulis:

Ns. Yulia Kurniawati, M.Kep.

Ns. Sri Wianti, S.Kep., M.Kep.

Silvana Evi Linda, M.Kep., Ph.D.

Dr. Nur Miladiyah Rahmah., S.Kp., M.Kep.

Dewi Setya Paramitha, Ns., M.Kep.

Ns. Nurromsyah Nasution, S.Kep., M.K.M.

Editor:

Dr. Sri Andala, S.Kep., Ns., M.Kep.

Nuansa Fajar Cemerlang

Bunga Rampai Inovasi Dan Teknologi Dalam Manajemen Keperawatan

Penulis: Ns. Yulia Kurniawati, M.Kep.
Ns. Sri Wianti, S.Kep., M.Kep.
Silvana Evi Linda, M.Kep., Ph.D.
Dr. Nur Miladiyah Rahmah, S.Kp., M.Kep.
Dewi Setya Paramitha, Ns., M.Kep.
Ns. Nurromsyah Nasution, S.Kep., M.K.M.

Editor: Dr. Sri Andala, S.Kep., Ns., M.Kep

Desain Sampul: Ivan Zumarano
Tata Letak: Muhamad Rizki Alamsyah

ISBN: 978-634-7139-33-7

Cetakan Pertama: Maret, 2025
Hak Cipta 2025
Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang
Copyright © 2025
by Penerbit PT Nuansa Fajar Cemerlang Jakarta

All Right Reserved
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.
website: www.nuansafajarcemerlang.com
instagram: @bimbel.optimal

PENERBIT:
PT Nuansa Fajar Cemerlang
Grand Slipi Tower, Lantai 5 Unit F
Jl. S. Parman Kav 22-24, Palmerah
Jakarta Barat, 11480
Anggota IKAPI (624/DKI/2022)

Perpustakaan Nasional RI : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

JUDUL DAN PENANGGUNG JAWAB	Bunga rampai inovasi dan teknologi dalam manajemen keperawatan / penulis, Ns. Yulia Kurniawati, M.Kep., Ns. Sri Wianti, S.Kep., M.Kep., Silvana Evi Linda, M.Kep., Ph.D., Dr. Nur Miladiyah Rahmah., S.Kp., M.Kep., Dewi Setya Paramitha, Ns., M.Kep. [dan 1 lainnya] ; editor, Dr. Sri Andala, S.Kep., Ns., M.Kep.
EDISI	Cetakan pertama, Maret 2025
PUBLIKASI	Jakarta Barat : PT Nuansa Fajar Cemerlang, 2025
DESKRIPSI FISIK	120 halaman ; 30 cm
IDENTIFIKASI	ISBN 978-634-7139-33-7
SUBJEK	Keperawatan
KLASIFIKASI	610.730 68 [23]
PERPUSNAS ID	https://isbn.perpusnas.go.id/bo-penerbit/penerbit/isbn/data/view-kdt/1192141

PRAKATA

Perkembangan teknologi yang pesat pada era modern ini, Sektor kesehatan tidak terlepas dari dampak transformasi yang ditimbulkan. Salah satu bagian yang paling signifikan adalah manajemen keperawatan, yang memiliki peran vital dalam penyelenggaraan layanan kesehatan yang berkualitas. Perawat sebagai garda terdepan dalam memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat, dituntut untuk terus berkembang, beradaptasi, dan mengintegrasikan inovasi serta teknologi dalam setiap aspek pekerjaan mereka. Inovasi dan teknologi dalam manajemen keperawatan menjadi kunci utama dalam menciptakan pelayanan yang lebih efisien, akurat, dan berfokus pada keselamatan serta kenyamanan pasien.

Perubahan ini dimulai dengan munculnya berbagai teknologi yang mendukung pengelolaan data pasien, alat medis canggih, dan sistem informasi yang memungkinkan kolaborasi antara berbagai disiplin ilmu dalam tim medis. Sistem manajemen rumah sakit yang terkomputerisasi, rekam medis elektronik (RME), aplikasi pemantauan kesehatan, dan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam analisis data medis adalah contoh kecil dari banyaknya teknologi yang semakin memperkaya praktik keperawatan. Penerapan teknologi ini tidak hanya berfungsi untuk mempercepat proses administrasi dan pengelolaan rumah sakit, tetapi juga meningkatkan akurasi dalam pengambilan keputusan klinis, memperbaiki komunikasi antar profesional kesehatan, serta meningkatkan pemantauan kondisi pasien secara real-time.

Di sisi lain, inovasi dalam bidang keperawatan juga mencakup pengembangan metode baru dalam pendidikan dan pelatihan perawat. Penggunaan teknologi simulasi, e-learning, dan aplikasi berbasis mobile yang memfasilitasi akses ke pengetahuan medis dan informasi keperawatan terbaru, memberikan kesempatan bagi tenaga keperawatan untuk terus meningkatkan keterampilan dan pengetahuan mereka dalam menghadapi tantangan baru dalam dunia perawatan. Dengan pendekatan berbasis teknologi ini, proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, fleksibel, dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja.

Namun, meskipun teknologi memberikan potensi besar bagi peningkatan kualitas layanan keperawatan, tantangan dalam implementasinya tidak bisa diabaikan. Salah satunya adalah kebutuhan untuk melatih dan mempersiapkan tenaga keperawatan agar dapat mengoperasikan teknologi tersebut dengan efektif. Selain itu, ada juga tantangan dalam mengatasi masalah etika dan privasi data pasien yang semakin kompleks, terutama terkait dengan penggunaan rekam medis elektronik dan data kesehatan pribadi yang disimpan dalam sistem digital.

Buku Bunga Rampai ini disusun untuk memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang pentingnya inovasi dan teknologi dalam manajemen keperawatan, serta dampaknya terhadap kualitas pelayanan kesehatan. Dengan menyajikan berbagai contoh penerapan teknologi di berbagai aspek keperawatan, buku ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang bermanfaat bagi para profesional kesehatan, akademisi, dan pembuat kebijakan di bidang keperawatan. Harapannya, pembaca dapat lebih memahami bagaimana teknologi dapat digunakan secara optimal untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan dan memberikan solusi atas berbagai tantangan yang dihadapi oleh tenaga keperawatan saat ini.

Di akhir, penerapan teknologi yang tepat dalam manajemen keperawatan bukan hanya tentang kemajuan teknis semata, tetapi juga tentang menciptakan lingkungan kerja yang lebih efisien, meningkatkan kolaborasi antara tim medis, dan memberikan pelayanan yang lebih personal kepada pasien. Inovasi dalam manajemen keperawatan adalah langkah maju dalam menjawab tantangan kebutuhan kesehatan global yang terus berkembang. Oleh karena itu, penting bagi kita semua untuk terus mendalami, mengeksplorasi, dan mengimplementasikan teknologi dan inovasi sebagai bagian dari upaya berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas pelayanan keperawatan dan kehidupan manusia pada umumnya.

Dengan semangat itu, kami berharap buku ini dapat menjadi sumber inspirasi dan referensi dalam menggali potensi teknologi dan inovasi untuk masa depan manajemen keperawatan yang lebih baik.

Februari, 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **v**

BAB 1 REALITAS VIRTUAL DAN AUGMENTED REALITY DALAM PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KEPERAWATAN **1**
Ns. Yulia Kurniawati, M.Kep. **1**
A. Pendahuluan/Prolog 1
B. Konsep Realitas Virtual dan *Augmented Reality* 2
C. Penerapan Realitas Virtual dan *Augmented Reality* dalam Pendidikan dan Pelatihan Keperawatan 4
D. Perbandingan Penggunaan Penerapan Realitas Virtual dan *Augmented Reality* dalam Pendidikan dan Pelatihan Keperawatan dengan Metode Tradisional 6
E. Masa Depan Realitas Virtual dan *Augmented Reality* dalam Dunia Keperawatan 9
F. Tantangan dan Hambatan Penerapan Realitas Virtual dan *Augmented Reality* dalam Pendidikan dan Pelatihan Keperawatan 11
G. Kesimpulan 11
H. Referensi 12
I. Glosarium 15

BAB 2 TELEMEDICINE DAN KEPERAWATAN: PELUANG DAN TANTANGAN **17**
Ns. Sri Wianti, S.Kep.,M.Kep. **17**
A. Pendahuluan 17
B. Konsep Dasar Telemedicine 18
C. Peluang Telemedicine dalam Keperawatan 19
D. Tantangan Implementasi Telemedicine dalam Keperawatan 21
E. Peran Perawat dalam Telemedicine 23
F. Studi Kasus dan Aplikasi Telemedicine dalam Keperawatan 24
G. Masa Depan Telemedicine dalam Keperawatan 26
H. Kesimpulan 27
I. Referensi 29
J. Glosarium 30

BAB 3 INOVASI TEKNOLOGI DALAM KEPERAWATAN UNTUK MENINGKATKAN KESELAMATAN PASIEN 33
Silvana Evi Linda, M.Kep, Ph.D. 33
A. Pendahuluan/Prolog 33
B. Konsep Keselamatan Pasien dalam Keperawatan 35
C. Inovasi Teknologi Terkini dalam Keperawatan 36
D. Implementasi Teknologi dalam Keperawatan 41
E. Tantangan dan Solusi dalam Implementasi Teknologi Kesehatan 42
F. Dampak Inovasi Teknologi terhadap Keselamatan Pasien 46
G. Implikasi bagi Praktik Keperawatan 47
H. Kesimpulan 48
I. Referensi 49
J. Glosarium 54

BAB 4 PERAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MANAJEMEN KEPERAWATAN 55
Dr. Nur Miladiyah Rahmah., S.Kp., M.Kep 55
A. Pendahuluan/Prolog 55
B. Peran Tekhnologi informasi dalam Manajemen Keperawatan 64
C. Kesimpulan 71
D. Referensi 71
E. Glosarium 73

BAB 5 KECERDASAN BUATAN (AI) DALAM MENINGKATKAN DIAGNOSA DAN PERAWATAN KEPERAWATAN 75
Dewi Setya Paramitha, Ns., M.Kep. 75
A. Pendahuluan/Prolog 75
B. Perkembangan Teknologi AI di Bidang Keperawatan 76
C. AI dalam Diagnosa Penyakit 77
D. AI dalam Monitoring Pasien 78
E. AI dalam Mendukung Keputusan Klinis (Clinical Decision Support Systems - CDSS) 79
F. AI dalam Perencanaan Perawatan Pasien 80
G. Keamanan dan Privasi Data Pasien dalam AI 81
H. Tantangan Implementasi AI di Keperawatan 82
I. Masa Depan AI dalam Diagnosa dan Perawatan Keperawatan 83
J. Studi Kasus Penerapan AI dalam Keperawatan 84
K. Kesimpulan 86
L. Referensi 87
M. Glosarium 92

BAB 6 PENGGUNAAN ROBOTIKA DALAM LAYANAN KEPERAWATAN 93
Ns. Nurromsyah Nasution, S.Kep., M.K.M. 93
A. Pendahuluan/Prolog 93
B. Definisi 94
C. Manfaat Robotika dalam Layanan Kesehatan 95
D. Tujuan Penggunaan Robotika dalam Layanan Kesehatan 96
E. Jenis Penggunaan Robotika dalam Layanan Kesehatan 97
F. Trend dan Issue Penggunaan Robotika dalam Layanan Kesehatan 101
G. Tantangan Penggunaan Robotika dalam Layanan Kesehatan 102
H. Kesimpulan 105
I. Glosarium 105
J. Referensi 106

PROFIL PENULIS 107

BAB 1

REALITAS VIRTUAL DAN AUGMENTED REALITY DALAM PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KEPERAWATAN

Ns. Yulia Kurniawati, M.Kep.

A. Pendahuluan/Prolog

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan besar pada dunia keperawatan. Kurikulum pendidikan keperawatan mulai mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Lebih lanjut, pelatihan dalam bidang keperawatan mulai mengikuti revolusi teknologi ini. Perkembangan ini diharapkan bukan hanya sekadar mengganti bentuk pembelajaran klasikal menjadi non-klasikal, buku teks menjadi buku elektronik, ataupun *paper-based* menjadi *computer-based* (Davis & Elkins, 2024). Lebih dari itu, hal ini mengenai penggunaan atau pemanfaatan teknologi guna menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik, nyata, komprehensif, dan berdampak.

Integrasi teknologi kedalam pendidikan dan pelatihan keperawatan telah dimulai beberapa dekade terakhir. Ajetha & Kumar (2024) melaporkan bahwa penggabungan teknologi kedalam pendidikan dan praktik keperawatan dimulai saat pertengahan abad ke-20. Kondisi ini ditandai dengan mulainya pengenalan alat sederhana seperti *overhead projectors* (OHP) dan video pelaksanaan prasat tindakan. Penggunaan komputer dan mulai dimanfaatkannya internet menjadi titik balik besar penanda mulai masuknya teknologi yang lebih canggih dalam dunia keperawatan. Sedangkan data di Indonesia menyebutkan bahwa penggunaan laptop mendominasi pemanfaatan *mobile technology* sebagai media pembelajaran yang digunakan di Fakultas Keperawatan (Aditya & Suprayitno, 2021). Lebih lanjut, George & Rajan (2023) mendeferensiasikan perkembangan penggunaan dunia keperawatan saat ini adalah penggunaan teknologi untuk melakukan simulasi atau realitas virtual sehingga mahasiswa atau perawat dapat melakukan praktik skill keperawatan pada lingkungan yang aman dan mendukung. Selain itu, mereka juga menyebutkan bahwa pada akhirnya nanti tren yang akan muncul adalah lebih banyaknya jenis integrasi teknologi kedalam pendidikan dan pelatihan keperawatan seperti realitas virtual atau *virtual reality* (VR), kecerdasan buatan, dan *augmented reality.*

Bagaimanapun, perkembangan teknologi tersebut tidak bisa kita hindari. Baik sebagai mahasiswa keperawatan maupun perawat, kita dituntut untuk dapat

menyesuaikan diri terhadap perubahan. Sama seperti dua mata pisau, pengaruh teknologi kepada dunia keperawatan dapat mendatangkan manfaat atau malah sebaliknya. Kita lah sebagai pelaku yang harus mampu memanfaatkan dan menyikapi ini dengan selektif serta bijak. Sehingga pada bab ini kita akan membahas mengenai penggunaan realitas virtual dan *augmented reality* dalam pendidikan dan pelatihan keperawatan. Harapannya dapat menambah khazanah ilmu dalam hal penggunaan realitas virtual dan *augmented reality* dalam Pendidikan dan pelatihan keperawatan

B. Konsep Realitas Virtual dan *Augmented Reality*

Realitas virtual atau dalam bahasa Inggris *Virtual Reality* (VR) merupakan teknologi yang mampu melakukan peniruan (replikasi) lingkungan baik nyata maupun buatan dan menstimulasi pengguna sehingga pengguna mampu merasakan interaksi yang tampak nyata (Budiarti et al., 2022). Diemer et al. (2015) menambahkan bahwa VR merupakan lingkungan yang disimulasikan seolah nyata oleh komputer sehingga pengguna dapat berkomunikasi dengan lingkungan yang telah diciptakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa VR merupakan teknologi yang diciptakan oleh komputer dengan mensimulasikan lingkungan (nyata atau buatan) dan memfasilitasi pengguna untuk melakukan interaksi dengan lingkungan yang memberikan stimulasi fisik seperti "merasakan" dan "mengontrol" yang seolah tampak nyata.

Lebih lanjut, VR sendiri memiliki karakteristik atau komponen yang harus dipenuhi agar VR dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang disebut dengan I3 *(immersion, interaction, imagination)* (Uzun & Bütüner, 2023). Secara lebih lengkap, Burdea & Coiffet (2003) menjelaskan masing-masing karakteristiknya sebagai berikut:

1. *Immersion:* mengacu pada VR yang mampu menyajikan visual, suara, dan pengalaman sensoris yang sama seperti lingkungan nyata. Sehingga hal ini memungkinkan pengguna dapat menyatukan diri kedalam dunia dan menghasilkan rasa kehadiran, keterlibatan, dan pengalaman yang seolah nyata.
2. *Interaction:* Hal ini berarti pengguna dapat berinteraksi dengan bermacam objek di lingkungan virtual melalui peralatan yang memberikan *input* dan *output*. Hal ini memungkinkan pengguna untuk menerima umpan balik yang sama seperti melakukan kegiatan di kehidupan nyata.
3. *Imagination:* Pada lingkungan virtual penggunaka dapat merasakan dan membayangkan pengalaman melakukan suatu tindakan melalui runtutan proses yang logis, saling keterkaitan, melalui penalaran, yang selanjutnya dapat menghasilkan ide atau tindakan yang baru. Dalam hal ini tujuan pelaksanaan

tindakan tidak diselesaikan hanya dengan "satu kali klik" namun pengguna harus melalui runtutan tindakan untuk mencapai tujuan. Sehingga hal ini sama seperti melaksanakan runtutan tindakan untuk mencapai tujuan di kehidupan nyata.

Berdasarkan karakteristik atau komponen I3, Guo et al. (2024) dan Musa et al. (2020) mengklasifikasikan VR menjadi 3 tipe yaitu:

1. *Non-immersive:* Pengguna berinteraksi dengan lingkungan virtual yang biasanya melalui komputer. Pengguna dapat mengontrol beberapa karakter atau aktivitas namun pengguna tidak berinteraksi secara langsung dengan lingkungan virtual. Contoh: anda memainkan *game* di PS4 kemudian anda mengontrol atau menggerakkan karakternya. Karakter yang digerakkan akan memiliki efek terhadap lingkungan virtual namun pengguna tidak dapat berinteraksi ataupun merasakan secara langsung dengan lingkungan virtual beserta perubahannya.
2. *Semi-immersive:* Pengguna secara parsial terhubung dengan lingkungan 3D yang ada di komputer. Pengguna dengan menggunakan layar komputer atau VR *headset* dapat berjalan perpindahan di dalam lingkungan virtual. Namun hal ini hanya mendatangkan pengalaman visual saja, tanpa pengalaman fisik. Contoh: *flight simulator, hands-on training simulator.*
3. *Fully immersive:* Pengguna menggunakan perangkat keras yang dipasang di kepalanya. Perangkat keras tersebut terhubung dengan lingkungan virtual 3D yang ada di komputer yang selanjutnya berperan dalam meng-cover penglihatan pengguna secara total. Pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan virtual 3D seperti melihat, mendengar, dan merasakan perubahan pergerakan. Contoh: *head-mounted display, VR glases, gesture tracking device.*

Jika VR menampilkan lingkungan tiruan atau imitasi dalam bentuk 3D, maka teknologi yang akan dibahas selanjutnya menggabungkan antara lingkungan nyata dan virtual. Teknologi yang dimaksud adalah *augmented reality* (AR). AR merupakan tipe teknologi yang secara interaktif menggabungkan lingkungan atau objek nyata dan virtual yang akan diwujudkan dalam bentuk 3D dan ditampilkan pada layar (Fitria, 2023). Zailani, (2022) menambahkan bahwa AR memandang lingkungan nyata yang ditangkap oleh kamera selanjutnya dibawa ke dunia visual untuk diolah oleh komputer dengan sedemikian rupa. Berdasarkan definisi yang sudah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa yang disebut dengan AR haruslah mengandung unsur penggabungan antara lingkungan nyata dan visual atau maya, diolah oleh komputer untuk menghasilkan gambar 3D, dan gambar yang dihasilkan dekat dengan lingkungan dunia nyata.

Berdasarkan analisis *wish and need,* Akin & Uzun (2022) mengklasifikasikan tipe AR menjadi dua, yaitu:

1. *Location-based:* menggunakan lokasi perangkat pada *Global Positioning System (GPS)* sebagai pemicu untuk menyambungkan lokasi secara dinamis dengan poin-poin yang telah ditentukan guna menyajikan data yang relevan (Edwards-Stewart et al., 2016).
2. *Image-based:* Pengguna dapat memindai gambar 2 Dimensi (2D) kemudian melakukan *overlay* dengan video, teks, atau objek gambar lainnya (Edwards-Stewart et al., 2016). Melalui proses ini, gambar AR yang telah dibuat dapat mendeteksi penanda di dunia nyata.

C. Penerapan Realitas Virtual dan *Augmented Reality* dalam Pendidikan dan Pelatihan Keperawatan

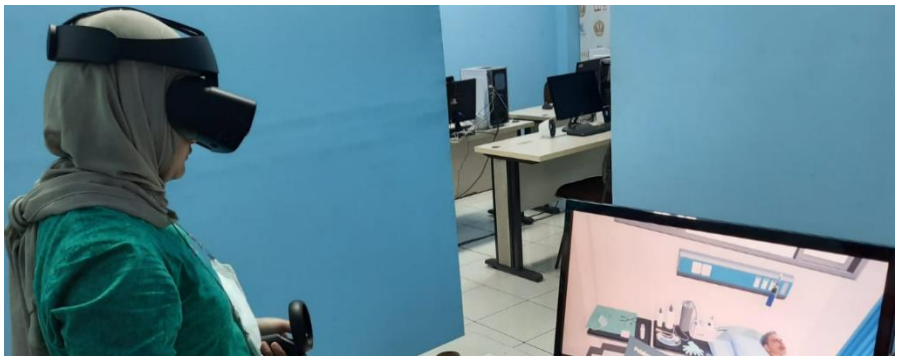
Beberapa tahun terakhir ini penggunaan VR di dunia Pendidikan Keperawatan telah marak diimplementasikan baik di negara maju maupun berkembang, baik dalam bentuk *game-based, mobile-based, computer-based, simulation-based, oculus lens-based,* ataupun *head mounted display-based.* Berikut ini dipaparkan beberapa contoh penggunaan VR dalam Pendidikan maupun pelatihan keperawatan baik di Indonesia maupun luar negeri.

1. *Virtual game simulation* (VGS)

Merupakan bentuk VR *game-base* yang paling banyak digunakan. Pada VGS, *game* yang diterapkan oleh Kim et al. (2024) adalah pelaksanaan bermain peran sebagai perawat. Setiap tahapan intervensi harus dilalui oleh pengguna dengan batasan waktu yang berbeda di setiap tahapannya dan diakhiri laporan evaluasi oleh fasilitator. Prasat yang dijadikan *game* adalah penghitungan Glasgow Coma Scale (GCS), kekuatan otot, dan respon pupil.

2. *VNursLab (web-based and oculus lens-based VR)*

Layanan ini hampir sama dengan *vSIM for Nursing* yang menyajikan simulasi tindakan keperawatan yang diawali pembelajaran modul. Namun kelebihan VNursLab adalah modul penyakit telah disesuaikan dengan penyakit yang banyak diderita di Indonesia serta prosedur tindakan yang telah sesuai dengan standar rumah sakit umum pusat di Indonesia. Pada tahap ini, Selain itu, dalam penggunaan simulasi virtual ini pengguna akan menggunakan lensa oculus untuk memberikan pengalaman visual, auditori, dan sensori selama melaksanakan prosedur tindakan sebagai perawat (VNursLab, 2021).



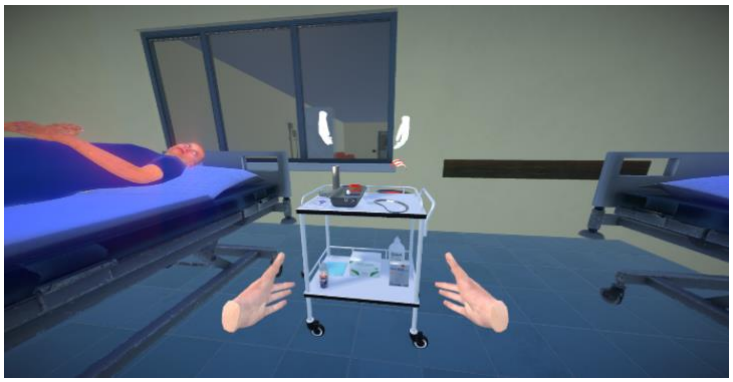
Gambar 1.1 Penggunaan VR VNursLab
Sumber: VNursLab (2021)



Gambar 1.2 Tampilan VR VNursLab
Sumber: VNursLab (2021)

3. *Oculus lens-based VR untuk pelatihan perawatan luka*

Oculus lens-based VR merupakan VR dengan penggunaan lensa oculus untuk membantu memberikan pengalaman visual. Pada VR ini digunakan untuk membantu peningkatan pengetahuan dan skill perawat dalam melakukan perawatan luka (Khomariyah et al., 2024). Perawat akan mendapatkan pengalaman melakukan perawatan luka secara virtual berdasarkan urutan pelaksanaan prosedur tindakan.



Gambar 1.3 Tampilan VR perawatan luka
Sumber: Khomariyah et al. (2024)

4. ***Augmented reality (AR) application untuk pelatihan keperawatan pediatri***

Aplikasi AR ini salah satunya dimanfaatkan untuk pembelajaran penanganan tersedak pada bayi (Chen & Liou, 2023). Dengan memanfaatkan *image-based* pada AR, perawat hanya perlu melakukan pemindaian pada boneka bayi. Selanjutnya akan muncul gambaran pada tablet mengenai kondisi bayi tersedak dan ekspresinya. Perawat harus melakukan pertolongan pada bayi tersedak dengan tindakan sesuai dengan prosedur. Ketepatan tindakan dinilai dengan memanfaatkan *location-based* pada AR sehingga setiap pergerakan boneka bayi saat ditolong perawat (mulai dari menengkurapkan dan membantu mengeluarkan benda asing) terekam dengan baik. Berdasarkan penilaian tersebut, pada sesi terakhir akan ada notifikasi benar atau salah tindakan yang telah dilakukan. Jika tindakan salah maka perawat harus mengulang lagi.



Gambar 1.4 Tampilan AR bayi tersedak
Sumber: Chen & Liou (2023)

D. Perbandingan Penggunaan Penerapan Realitas Virtual dan *Augmented Reality* dalam Pendidikan dan Pelatihan Keperawatan dengan Metode Tradisional

Bukti keberhasilan penerapan VR ataupun AR telah banyak dilakukan oleh para peneliti di dunia. Baik perbandingan secara *single group* maupun dengan kelompok kontrol. Berikut ini telah dirangkum hasil penelitian terkait penerapan VR dan AR guna meningkatkan output baik di Pendidikan maupun di pelatihan keperawatan.

Tabel 1.1 Penelitian terkait penerapan VR dan AR di dunia keperawatan

No	Peneliti	Populasi	Intervensi	Kontrol	Hasil
1.	(Widiasih et al., 2022)	139 mahasiswa keperawatan	*VNursLab Virtual 3D simulator*	*Traditional learning*	Terdapat perbedaan yang signifikan dalam pengetahuan, skill, kepercayaan diri, dan kepuasan belajar antara mahasiswa di kedua kelompok. Kelompok intervensi mengalami peningkatan pengetahuan, skill, kepercayaan diri, dan kepuasan belajar yang lebih tinggi dibanding kelompok kontrol.
2.	(Chen & Liou, 2023)	46 mahasiswa keperawatan di kelompok intervensi 49 mahasiswa keperawatan di kelompok kontrol	AR penanga-nan tersedak pada bayi	*Traditional method learning*	Pengetahuan di kelompok intervensi lebih tinggi daripada kelompok control Terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok terkait skill pertolongan pertama. Tingkat kepercayaan diri kelompok intervensi lebih tinggi daripada kelompok control dalam menangani kegawatdaruratan pada anak.
3.	(Khomariyah et al., 2024)	26 Perawat	VR perawatan luka	-	25 perawat menilai VR mampu menjadi sarana pembelajaran yang berguna dan menunjukkan niat belajar lebih lanjut.
4.	(H. J. Kim et al., 2024)	41 mahasiswa keperawatan	*Game based VR*	-	Terdapat peningkatan

No	Peneliti	Populasi	Intervensi	Kontrol	Hasil
					kemauan belajar dan kehadiran antara sebelum dan sesudah intervensi. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara sebelum dan sesudah intervensi terkait efikasi diri dalam bidang akademik.
5.	(Sen et al., 2022)	40 mahasiswa keperawatan	*Augmented -reality practical teaching video*	*Conventional practical learning*	Seluruh responden telah melaksanakan 12 tindak secara benar. Terdapat perbedaan skor hasil penilaian antara kedua kelompok.
6.	(Yu & Yang, 2022)	25 perawat di kelompok intervensi. 25 perawat di kelompok control.	VR terkait control infeksi: sterilisasi di kamar operasi	*Conventional practical learning*	Kelompok intervensi menunjukkan pengetahuan, praktik, dan efikasi diri terkait control infeksi daripada kelompok control.
7.	(AL-Mugheed et al., 2022)	54 mahasiswa keperawatan di kelompok intervensi 63 mahasiswa keperawatan di kelompok kontrol	Game-based VR phone applicationt erkait pengguna-an alat pelindung diri	*Traditional teaching*	Terdapat perbedaan yang signifikan terkait pengetahuan, sikap, dan kepatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri antara kedua grup. Pelaksanaan kepatuhan kelompok intervensi menunjukkan peningkatan dari sebelum dilakukan intervensi. Penggunaan game based VR terbukti efektif dan

No	Peneliti	Populasi	Intervensi	Kontrol	Hasil
					signifikan dalam meningkatkan pengetahuan, sikap, dan kepatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri.

E. Masa Depan Realitas Virtual dan *Augmented Reality* dalam Dunia Keperawatan

Kemajuan dunia keperawatan dengan mulai terintegrasinya teknologi tentu saja tidak boleh hanya kita nikmati tanpa melakukan penilaian dan pengembangan. Setelah perkembangan yang begitu banyak di bidang pendidikan dan pelatihan keperawatan, lantas yang perlu dikaji sekarang adalah arah masa depan teknologi yang sudah diterapkan. Dengan kemajuan sarana prasarana dan infrastruktur, hal ini membawa angin segar yang menjanjikan perkembangan AI dan VR di masa depan. Potensi revolusi cara pengembangan hard dan soft skill perawat, cara berinteraksi dengan pasien, hingga pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pasien. Berikut ini adalah beberapa Gambaran arah masa depan AI dan VR di dunia keperawatan.

1. Revolusi metode pendidikan dan pelatihan

Penggunaan sebagai metode pembelajaran dan pelatihan secara simulasi sebelum bertemu pasien secara langsung (Hall et al., 2024). Metode ini dapat mempersiapkan kesiapan pengetahuan dan skill perawat terkait pasien dan penyakitnya. Latihan dengan visualisasi terbukti meningkatkan pengetahuan, keterampilan, percaya diri, dan efikasi diri perawat dalam melaksanakan tindakan. Sehingga dapat menyiapkan perawat menjadi lebih matang. Jika pun terjadi kesalahan selama pembelajaran dengan metode ini, pasien terselamatkan dari risiko cidera keselamatan. Selain itu, metode ini juga dapat digunakan untuk belajar dan latihan terkait penyakit baru ataupun tindakan baru yang belum pernah dilakukan. Sehingga menghindarkan pasien dari cidera.

2. Pelatihan soft skill perawat

Seperti yang diketahui, tidak semua perawat terlahir dengan soft skill komunikasi yang sama baiknya. Ada perawat yang sudah mahir dan ada yang perlu latihan. Penggunaan VR dapat memfasilitasi latihan komunikasi perawat dengan pasien (Hall et al., 2024) termasuk dengan pasien gangguan jiwa (G. M. Kim et al., 2014). Dengan adanya visualisasi dan penambahan pengalaman auditori yang ditawarkan VR melalui penyusunan skenario yang sudah diatur

kedalam sistem, perawat dapat berlatih komunikasi dengan pasien. Tentu saja hal ini dapat diatur latar belakang, situasi, kondisi, penyampaian informasi, hingga rekayasa konflik jika dibutuhkan untuk mengetahui dan mengasah manajemen konflik perawat. Ataupun diatur komunikasi seperti melatih strategi tindakan pelaksanaan keperawatan pada pasien gangguan jiwa, sehingga perawat bisa lebih matang sebelum ke pasien.

3. **Peningkatan pengalaman dan kepuasan pasien**

   Perkembangan teknologi ini seyogyanya juga dapat dirasakan pasien secara langsung. Selain dapat meningkatkan luaran kesehatan, pengalaman yang baik dan berbeda dapat meningkatkan kepuasan pasien. Hal yang dapat dimanfaatkan seperti pemanfaatan VR sebagai pemandu pasien dalam melakukan manajemen nyeri (Pourmand et al., 2018). Selain itu, dapat pula menggunakan AR untuk memberikan contoh atau Gambaran langsung dapat diikuti pasien dengan kelemahan anggota gerak untuk melakukan latihan rentang sendi.

4. **Kolaborasi antarprofesional kesehatan**

   Perkembangan teknologi VR AR dapat membantu meningkatkan kolaborasi antartenaga kesehatan melalui pembuatan visualisasi kerjasama. Visualisasi ini dapat disajikan dalam bermacam scenario, sehingga nanti dapat memberikan Gambaran dan panduan apa saja yang masing-masing perlu lakukan pada setiap scenario jika terjadi pada dunia nyata. Hal ini dapat membantu meningkatkan komunikasi dan koordinasi dalam perawatan pasien.

5. **Peningkatan pemantauan dan pengelolaan kesehatan**

   AR dapat membantu perawat dalam meningkatkan keselamatan pasien. AR yang menggunakan sensor gerak atau lokasi dapat memantau posisi pasien untuk mencegah jatuh. Selain itu, VR AR juga dapat digunakan sebagai media penyuluhan kesehatan yang mampu memvisualisasikan data menjadi lebih baik daripada penyuluhan konvensional (Godula et al., 2023).

6. **Pengurangan stress dan burnout**

   VR dapat membantu memvisualisasikan dan memberi pengalaman auditori yang menenangkan dan mendalam sehingga dapat memunculkan perasaan nyaman, tenang, dan mengurangi stres (Nijland et al., 2021). Selain itu, VR dapat membantu meditasi untuk mengurangi kelelahan, kecemasan, ketegangan fisik, dan emosional yang mungkin dialami perawat.

F. Tantangan dan Hambatan Penerapan Realitas Virtual dan *Augmented Reality* dalam Pendidikan dan Pelatihan Keperawatan

Walaupun VR dan AR menjanjikan dalam memberikan manfaat yang bagi dunia keperawatan baik di ranah Pendidikan maupun pelatihan, tidak dapat dipungkiri bahwa pasti terdapat tantangan dan hambatan dalam implementasinya. Berikut adalah tantangan dan hambatan yang mungkin dihadapi dalam mengimplementasikan VR dan AR:

1. Biaya dan infrastruktur

Penerapan teknologi tidak dapat dipungkiri pasti membutuhkan modal yang besar. Tidak hanya untuk pengadaan alat, namun juga untuk pengadaan perangkat lunak, ruangan, penyimpanan *server,* dan pemeliharaan (Ardiansyah, 2023). Selain itu perlu diingat bahwa hampir seluruh teknologi membutuhkan koneksi internet. Hal ini artinya perlu memastikan kelancaran dan kualitas koneksi internet.

2. Penerimaan teknologi

Walaupun teknologi semakin maju, hal ini tidak berbanding lurus dengan penerimaan Masyarakat. Penerimaan teknologi bukan hanya berkaitan dengan resistensi perubahan ataupun ketidakmauan belajar. Hal ini bisa jadi karena adanya ketidaktahuan, perubahan kebiasaan, rasa aman, rasa takut, dan persepsi sehingga munculah penolakan. Hal yang perlu dilakukan adalah melakukan sosialisasi dan pengguna paham bagaimana mengoperasikannya. Pelaksanaan sosialisasi pelatihan dapat menjadi pilihan yang baik untuk meningkatkan penerimaan.

3. Keamanan dan privasi

Penggunaan teknologi tentu saja tidak akan terlepas dari otomasi pengambilan data yang disimpan dalam server. Penyimpanan data yang tidak dilindungi dan terpelihara dengan baik rawan mengalami risiko keamanan. Entah dari serangan virus maupun *hacker*. Sehingga perlu untuk menerapkan perlindungan data yang mumpuni.

G. Kesimpulan

VR merupakan teknologi buatan komputer dengan mensimulasikan lingkungan nyata dan maya dan memberikan pengalaman "merasakan" dan "mengontrol" lingkungan yang seolah nampak nyata. Sedangkan AR adalah penggabungan unsur nyata dan visual oleh komputer menjadi gambar 3D yang ditampilkan di layar secara *real time*. Baik VR maupun AR telah banyak dimanfaatkan dalam pendidikan dan pelatihan keperawatan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, kepercayaan diri, efikasi diri, kesiapan, sikap, dan kehadiran. Dalam

dunia keperawatan, pemanfaatan VR dan AR diimplementasikan dalam banyak jenis, seperti berbasis game, simulasi virtual, website, penggunaan lensa oculus, hingga menyisipkan pada manekin. VR dan AR dapat dikembangkan lebih luas manfaatnya namun perlu kerjasama lintas sektor guna menangani hambatan dan tantangan yang ada.

H. Referensi

Aditya, D. S., & Suprayitno, E. (2021). Mobile Technology in Indonesian Nursing Education: Potential and Challenge. *Jurnal Keperawatan*, *12*(1), 1–13. https://doi.org/10.22219/JK.V12I1.14456

Ajetha, D. ., & Kumar, A. V. (2024). Technology in Nursing Education and Practice: A Global Perspective. *International Research Journal of Education and Technology*, *6*(8), 50–55.

Akin, M., & Uzun, Y. (2022). Virtual and Augmented Reality Concepts. In *Current Studies in Artificial Intelligence, Virtual Reality and Augmented Reality*. ISRES Publishing.

AL-Mugheed, K., Bayraktar, N., Al-Bsheish, M., AlSyouf, A., Aldhmadi, B. K., Jarrar, M., & Alkhazali, M. (2022). Effectiveness of game-based virtual reality phone application and online education on knowledge, attitude and compliance of standard precautions among nursing students. *PLoS ONE*, *17*(11), 1–13. https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275130

Ardiansyah, W. M. (2023). Peran Teknologi dalam Transformasi Ekonomi dan Bisnis di Era Digital. *Jurnal Manajemen Ekonomi & Bisnis*, *1*(1), 12–15.

Budiarti, R. P. N., Sulistyani, E., Anggraini, F., Hanifah, Marvyna, C., & Manilaturrohmah. (2022). Pengenalan Teknologi Virtual Reality dan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pembelajaran Digital di Pondok Pesantren Al Muin Syarif Hidayatullah. *Communautaire: Journal of Community Service*, *1*(2), 90–97.

Burdea, G., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. John Wiley & Sons.

Chen, P.-J., & Liou, W.-K. (2023). The effects of an augmented reality application developed for paediatric first aid training on the knowledge and skill levels of nursing students: An experimental controlled study. *Nurse Education Today*, *120*, 1–9. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105629

Davis, & Elkins. (2024). *Impact of Technology on Nursing Education: Revolutionizing Learning*. https://www.dewv.edu/impact-of-technology-on-nursing-

education-revolutionizing-learning/

Diemer, J., Alpers, G. W., Peperkorn, H. M., Shiban, Y., & Mühlberger, A. (2015). The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality. *Front. Psychol.*, *6*(26), 1–9. https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00026

Edwards-Stewart, A., Hoyt, T., & Reger, G. (2016). Classifying different types of augmented reality technology. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, *14*, 199–202.

Fitria, T. N. (2023). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: A Review. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, *4*(1), 14–25.

George, R., & Rajan, J. K. (2023). The Evolution of Nursing Education: Past, Present, and Future. *International Journal of Research Publication and Reviews*, *4*(11), 1968–1970.

Godula, B. J., Jiravsky, O., Matheislova, G., Kuriskova, V., Valkova, A., Puskasova, K., Dokoupil, M., Dvorakova, V., Prifti, A., Foral, D., Jiravsky, F., Hecko, J., & M, R. (2023). Virtual Reality for Patient Education about Hypertension: A Randomized Pilot Study. *J. Cardiovasc. Dev*, *10*(481), 1–12. https://doi.org/https://www.researchgate.net/deref/https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.3390%2Fjcdd10120481?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicG9zaXRpb24iOiJwYWdlQ29udGVudCJ9fQ

Guo, H., Khan, A., Hsu, C.-W., & Chen, S.-C. (2024). Unveiling the key determinants and consequences of Virtual Reality in the immersion experience. *Management & Marketing*, *19*(2), 233–255. https://doi.org/10.2478/mmcks-2024-0011Management & Marketing

Hall, K., Bhowmik, J., Simonda, I., & Edward, K. (2024). The Use of Simulated Participant and Virtual Reality Simulation to Enhance Nursing Students' Communication Skills in "End of Life Care" - A Single-Arm Repeated Measures Study. *Clinical Simulation in Nursing*, *91*, 1–9. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecns.2024.101543

Khomariyah, A. N., Arif, Y. M., Nugroho, F., & Karami, A. F. (2024). Evaluasi Usability Pada Simulasi Virtual Reality Perawatan Luka. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Pendidikan*, *4*(1), 1–10. https://doi.org/https://doi.org/10.25008/jitp.v4i1.74

Kim, G. M., Lim, J. Y., Kim, E. J., & Yeom, M. (2014). Impact of Virtual Reality Mental Health Nursing Simulation on Nursing Students' Competence. *Journal of*

Multidisciplinary Healthcare, *17*, 191–202.

Kim, H. J., Oh, J., & Lee, S. (2024). Effect of Virtual Game–Based Integrated Clinical Practice Simulation Program on Undergraduate Nursing Students' Attitude Toward Learning. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, *42*(3), 218–225. https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000001105

Musa, M., Rahman, P., & Buhalis, D. (2020). Virtual Reality (VR) Types. In *Encyclopedia of Tourism Management and Marketing*. Edward Elgar.

Nijland, J. W. H. M., Veling, W., Lestestuiver, B. P., & Driel, C. M. G. Van. (2021). Virtual Reality Relaxation for Reducing Perceived Stress of Intensive Care Nurses During the COVID-19 Pandemic. *Front. Psychol*, *12*, 1–8. https://doi.org/https://www.researchgate.net/deref/https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.3389%2Ffpsyg.2021.706527?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicG9zaXRpb24iOiJwYWdlQ29udGVudCJ9fQ

Pourmand, A., Davis, S., Marchak, A., Whiteside, T., & Sikka, N. (2018). Virtual Reality as a Clinical Tool for Pain Management. *Current Pain and Headache Reports*, *22*(53), 1–6. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11916-018-0708-2

Sen, S., Usta, E., & Bozdemir, H. (2022). The effect of mobile virtual reality on operating room nursing education. *Teaching and Learning in Nursing*, *17*(2), 199–202. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.teln.2022.01.008

Uzun, Y., & Bütüner, R. (2023). *Current Studies in Artificial Intelligence, Virtual Reality and Augmented Reality*. ISRES Publishing.

VNursLab. (2021). *Virtual Reality (VR)*. https://vnurslab.com/product/detail/virtual-reality-vr

Widiasih, R., Komariah, M., Pramukti, I., Susanti, R. D., Agustina, H. S., Arifin, H., Kurniawati, Y., & Nelson, K. (2022). VNursLab 3D Simulator: A Web-Based Nursing SkillsSimulation of Knowledge of Nursing Skill, Satisfaction,and Self-Confidence among Nursing Students. *Sustainability*, *14*. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3390/su14094882

Yu, M., & Yang, M. R. (2022). Effectiveness and Utility of Virtual Reality Infection Control Simulation for Children With COVID-19: Quasi-Experimental Study. *JMIR Serious Games*, *10*(2).

Zailani, A. U. (2022). *Pengenalan Augmented Reality untuk Pemula*. Pascal Books.

I. Glosarium

3D : 3 dimensi
VR : *Virtual Reality*
AR : Augmented Reality
I3 : *Immersion, interaction, imagination*
PS4 : Play Station 4
2D : 2 dimensi
GPS: Global Positioning System

BAB 2

TELEMEDICINE DAN KEPERAWATAN: PELUANG DAN TANTANGAN

Ns. Sri Wianti, S.Kep.,M.Kep.

A. Pendahuluan

Telemedicine, atau telemedis, merujuk pada penggunaan teknologi komunikasi untuk memberikan pelayanan kesehatan jarak jauh, termasuk konsultasi medis, diagnosis, pengobatan, dan pemantauan kondisi pasien. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), telemedicine telah menjadi komponen yang tidak terpisahkan dalam sistem pelayanan kesehatan modern. Meskipun telemedicine telah ada sejak beberapa dekade lalu, penerapannya semakin meluas, terutama dalam menghadapi tantangan akses terhadap pelayanan kesehatan yang berkualitas. Di banyak negara, terutama yang memiliki wilayah geografis yang luas atau keterbatasan infrastruktur kesehatan, telemedicine menawarkan solusi untuk mengurangi kesenjangan dalam pelayanan kesehatan, memberikan kemudahan akses, dan meningkatkan kualitas layanan medis secara lebih efisien (Tzeng et al., 2022).

Dalam konteks keperawatan, telemedicine memberikan peluang besar untuk memperluas ruang lingkup asuhan keperawatan dengan mengintegrasikan teknologi dalam pemantauan kesehatan, edukasi pasien, serta memberikan konsultasi medis jarak jauh (Zainab et al., 2024). Bagi profesi perawat, telemedicine tidak hanya mengubah cara mereka bekerja, tetapi juga memberikan tantangan baru dalam mengembangkan keterampilan teknologi dan adaptasi terhadap berbagai perangkat yang digunakan dalam praktik keperawatan (Chhikara, 2024). Telemedicine juga membuka potensi untuk mempercepat proses diagnostik, meningkatkan keterlibatan pasien dalam perawatan kesehatan mereka, serta memberikan kenyamanan dengan mengurangi kebutuhan untuk melakukan perjalanan jauh, terutama bagi pasien di daerah terpencil (Badil, 2023).

Namun, meskipun potensi besar yang ditawarkan, implementasi telemedicine dalam keperawatan juga dihadapkan pada berbagai tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur, masalah privasi dan keamanan data, serta kesenjangan dalam akses teknologi di berbagai wilayah. Oleh karena itu, penting untuk memahami secara komprehensif baik peluang maupun tantangan yang dihadirkan oleh telemedicine, terutama bagi para perawat yang menjadi ujung tombak dalam penerapan layanan

ini. Bab ini akan membahas secara mendalam mengenai konsep dasar telemedicine, peluang yang dapat dimanfaatkan dalam keperawatan, serta tantangan yang perlu diatasi untuk memaksimalkan potensi telemedicine dalam meningkatkan kualitas pelayanan keperawatan (Pradhan, 2023).

B. Konsep Dasar Telemedicine

Telemedicine, sebagai sebuah konsep dalam pelayanan kesehatan, berawal dari upaya untuk mengatasi keterbatasan geografis dan akses ke layanan medis berkualitas, terutama di daerah yang terpencil atau kurang terlayani. Sejarah telemedicine dimulai pada awal abad ke-20, ketika eksperimen pertama kali dilakukan dengan menggunakan perangkat radio untuk mengirimkan informasi medis antar lokasi yang jauh. Namun, dengan kemajuan teknologi komunikasi, terutama setelah munculnya internet dan perangkat mobile, konsep telemedicine berkembang pesat (Sharkiya, 2024). Pada awalnya, telemedicine lebih fokus pada konsultasi medis jarak jauh yang melibatkan komunikasi antara dokter dan pasien menggunakan saluran telepon. Seiring berjalannya waktu, teknologi yang lebih canggih seperti video conference, aplikasi mobile, dan perangkat medis wearable mulai diperkenalkan, memungkinkan telemedicine untuk mencakup berbagai aspek dalam perawatan Kesehatan (Wahyuningtyas & Abd-elrazek, 2024).

Secara umum, terdapat beberapa jenis telemedicine yang saat ini banyak diterapkan dalam praktik medis dan keperawatan. Salah satunya adalah konsultasi jarak jauh yang memungkinkan pasien dan tenaga medis untuk berinteraksi tanpa tatap muka langsung, menggunakan video call atau aplikasi pesan instan. Layanan ini sangat berguna dalam situasi darurat atau saat pasien tidak dapat menghadiri kunjungan langsung ke fasilitas kesehatan. Selain itu, monitoring pasien jarak jauh juga menjadi salah satu aplikasi penting dalam telemedicine, terutama untuk pasien dengan penyakit kronis yang memerlukan pemantauan rutin seperti diabetes, hipertensi, atau gangguan jantung. Dengan menggunakan perangkat wearable yang dapat mengukur parameter vital seperti detak jantung, tekanan darah, atau kadar gula darah, data pasien dapat dikirim secara langsung ke tenaga medis untuk analisis dan tindak lanjut. Jenis telemedicine lainnya adalah pendidikan medis jarak jauh, yang memanfaatkan teknologi untuk menyampaikan materi pelatihan atau edukasi kesehatan kepada tenaga medis atau masyarakat, tanpa dibatasi oleh jarak (Badil, 2023).

Upaya mendukung berbagai jenis layanan telemedicine ini, berbagai teknologi telah berkembang pesat dan memberikan kemudahan dalam praktik sehari-hari. Platform digital seperti aplikasi telemedicine yang terintegrasi dengan sistem rekam medis elektronik (EHR) memungkinkan interaksi yang lebih mudah antara pasien

dan tenaga medis, dengan akses data medis yang cepat dan aman. Perangkat wearable, seperti smartwatch atau sensor kesehatan lainnya, juga memainkan peran penting dalam memungkinkan pemantauan pasien secara terus-menerus dan real-time. Selain itu, aplikasi mobile yang dirancang khusus untuk telemedicine memberikan kenyamanan bagi pasien dalam mengakses layanan kesehatan, mulai dari konsultasi hingga pengelolaan penyakit. Teknologi ini juga memungkinkan perawat untuk memberikan asuhan keperawatan jarak jauh, termasuk edukasi pasien dan pemantauan kondisi kesehatan secara lebih efisien (Pradhan, 2023).

Sejalan dengan berkembangnya teknologi ini, telemedicine telah membuka berbagai kemungkinan baru dalam dunia kesehatan, termasuk dalam bidang keperawatan, dengan memberi kesempatan bagi perawat untuk lebih berperan dalam memberikan pelayanan yang lebih luas dan terjangkau. Namun, seiring dengan kemajuan ini, penting untuk terus memperhatikan aspek teknologi dan infrastruktur yang diperlukan untuk mendukung keberhasilan implementasi telemedicine di berbagai negara dan daerah (Sharkiya, 2024).

C. Peluang Telemedicine dalam Keperawatan

Telemedicine menawarkan berbagai peluang signifikan dalam meningkatkan akses terhadap pelayanan kesehatan, terutama di daerah-daerah terpencil. Di banyak wilayah yang sulit dijangkau, baik secara geografis maupun karena keterbatasan fasilitas medis, telemedicine memungkinkan pasien untuk menerima konsultasi dan perawatan medis tanpa harus melakukan perjalanan jauh. Melalui penggunaan platform digital, seperti video call atau aplikasi kesehatan, pasien di daerah terpencil dapat berkomunikasi langsung dengan tenaga medis, mendapatkan diagnosis awal, dan menerima rekomendasi perawatan tanpa harus meninggalkan rumah mereka (Chandrakar, 2024). Hal ini sangat menguntungkan, mengingat banyaknya daerah yang kekurangan fasilitas kesehatan yang memadai atau tenaga medis yang terbatas. Dengan demikian, telemedicine menjadi solusi untuk mengatasi kesenjangan akses terhadap pelayanan kesehatan, terutama bagi masyarakat yang tinggal di luar kota besar.

Selain itu, telemedicine juga menawarkan efisiensi waktu dan biaya yang signifikan dalam pelayanan kesehatan. Kunjungan fisik ke fasilitas kesehatan sering kali memakan waktu dan biaya, baik untuk pasien maupun tenaga medis. Dengan adanya telemedicine, perawatan dapat dilakukan lebih cepat dan lebih hemat biaya, karena pasien tidak perlu melakukan perjalanan jauh, sementara perawat atau dokter juga dapat melakukan konsultasi dengan banyak pasien dalam waktu yang lebih singkat. Selain itu, waktu yang digunakan untuk pemeriksaan atau pemantauan rutin dapat dimanfaatkan dengan lebih baik melalui telemedicine, yang

memungkinkan pengaturan jadwal yang lebih fleksibel dan meminimalkan waktu tunggu. Efisiensi ini juga berpotensi mengurangi beban operasional fasilitas kesehatan, memungkinkan mereka untuk melayani lebih banyak pasien tanpa harus memperluas infrastruktur secara signifikan (Wairimu, G, Mwende, 2024)

Telemedicine juga berperan penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan keperawatan, terutama dalam hal edukasi jarak jauh. Melalui platform digital, perawat dapat memberikan pendidikan kesehatan secara lebih luas dan terstruktur kepada pasien atau masyarakat. Misalnya, perawat dapat memberikan pelatihan tentang cara mengelola kondisi kronis seperti diabetes atau hipertensi, melalui modul atau sesi tatap muka secara online. Hal ini memungkinkan perawat untuk menjangkau lebih banyak pasien sekaligus dan menyediakan materi edukasi yang disesuaikan dengan kebutuhan individu. Dengan demikian, edukasi kesehatan yang lebih efisien dan dapat diakses kapan saja menjadi salah satu kontribusi besar telemedicine dalam meningkatkan kualitas asuhan keperawatan (Sidhu et al., 2023).

Bagi pasien dengan kondisi kronis, telemedicine memberikan manfaat yang sangat besar dalam hal monitoring jarak jauh dan pengelolaan penyakit. Pasien dengan kondisi seperti diabetes, penyakit jantung, atau hipertensi memerlukan pemantauan kesehatan secara terus-menerus untuk mencegah komplikasi. Melalui telemedicine, perangkat wearable dan aplikasi kesehatan dapat digunakan untuk memantau tanda-tanda vital seperti tekanan darah, kadar gula darah, atau detak jantung, yang kemudian dikirimkan secara langsung kepada tim medis. Dengan demikian, perawat dapat melakukan intervensi lebih awal apabila ada tanda-tanda perubahan kondisi yang membahayakan. Hal ini tidak hanya meningkatkan pengelolaan penyakit, tetapi juga mengurangi frekuensi kunjungan ke fasilitas kesehatan, memberikan kenyamanan bagi pasien, dan mengurangi biaya perawatan jangka panjang (Cherhadam Alain Peh, 2024).

Selain itu, telemedicine juga memainkan peran penting dalam mendukung kesehatan mental. Layanan kesehatan mental sering kali membutuhkan interaksi yang lebih personal dan teratur, yang terkadang sulit dijangkau oleh pasien di daerah terpencil atau mereka yang mengalami kesulitan mobilitas. Dengan adanya telemedicine, terapi atau konseling kesehatan mental dapat dilakukan secara jarak jauh, memberikan akses kepada pasien untuk mendapatkan perawatan yang mereka butuhkan tanpa stigma atau keterbatasan fisik. Hal ini menjadi sangat penting mengingat meningkatnya angka masalah kesehatan mental di berbagai belahan dunia. Perawat, sebagai bagian dari tim kesehatan mental, dapat memberikan dukungan, pemantauan, dan pendidikan kepada pasien dengan cara yang lebih mudah diakses dan efektif melalui teknologi telemedicine (Sidhu et al., 2023).

Secara keseluruhan, telemedicine menawarkan peluang yang sangat besar dalam meningkatkan kualitas dan aksesibilitas pelayanan kesehatan, terutama dalam keperawatan. Dengan efisiensi waktu dan biaya, serta kemampuan untuk memberikan perawatan dan edukasi yang lebih luas dan terjangkau, telemedicine dapat memperkuat sistem kesehatan global, memastikan bahwa setiap pasien, tanpa memandang lokasi atau kondisi, dapat menerima perawatan yang tepat waktu dan berkualitas (Chandrakar, 2024).

D. Tantangan Implementasi Telemedicine dalam Keperawatan

Meskipun telemedicine menawarkan berbagai peluang untuk meningkatkan pelayanan kesehatan, implementasinya tidak tanpa tantangan. Salah satu hambatan utama dalam penerapan telemedicine dalam keperawatan adalah kendala teknis dan infrastruktur. Di banyak wilayah, akses internet yang terbatas dan perangkat teknologi yang tidak memadai menjadi hambatan besar. Koneksi internet yang stabil dan perangkat keras yang cukup canggih sangat diperlukan untuk mendukung komunikasi jarak jauh antara pasien dan tenaga medis. Di daerah-daerah tertentu, terutama di pedesaan atau wilayah dengan infrastruktur yang kurang berkembang, kualitas jaringan dan perangkat yang tersedia masih jauh dari standar yang dibutuhkan untuk pelaksanaan telemedicine yang efektif. Oleh karena itu, peningkatan infrastruktur digital menjadi langkah penting dalam memastikan keberhasilan implementasi telemedicine dalam keperawatan (Zumani, 2024).

Selain itu, isu privasi dan keamanan data pasien merupakan tantangan signifikan yang harus dihadapi dalam praktik telemedicine. Dengan penggunaan platform digital untuk komunikasi medis, data pasien, termasuk informasi medis sensitif, dapat rentan terhadap ancaman keamanan, seperti peretasan atau kebocoran data. Perlindungan terhadap data pribadi pasien harus menjadi prioritas utama, dengan penerapan sistem enkripsi yang kuat dan kebijakan privasi yang jelas. Keamanan data yang tidak terjamin tidak hanya dapat merusak kepercayaan pasien, tetapi juga berpotensi melanggar peraturan yang ada terkait perlindungan data pribadi. Oleh karena itu, penguatan sistem keamanan dan pelatihan terkait pentingnya menjaga kerahasiaan data menjadi kunci untuk mengatasi tantangan ini.

Peraturan dan kebijakan yang mengatur telemedicine juga menjadi tantangan yang tak kalah penting. Meskipun beberapa negara telah mengembangkan kebijakan yang mendukung penerapan telemedicine, peraturan yang jelas dan terperinci mengenai standar operasional, pengawasan, dan pelaporan masih sering kali kurang jelas. Setiap negara memiliki regulasi yang berbeda, yang dapat membatasi fleksibilitas dalam penerapan telemedicine di berbagai sistem Kesehatan (Xiong et al., 2024). Di Indonesia, misalnya, peraturan mengenai telemedicine masih

terus berkembang, dan belum ada regulasi yang secara khusus mengatur praktik telemedicine dalam keperawatan secara menyeluruh. Dengan adanya peraturan yang konsisten dan terstandardisasi, serta adanya regulasi yang lebih terintegrasi, telemedicine dapat lebih diterima dan diimplementasikan dengan lancar dalam layanan kesehatan.

Tantangan lainnya adalah pembinaan profesionalisme perawat dalam penggunaan teknologi baru. Perawat yang terlibat dalam praktik telemedicine perlu memiliki keterampilan dan pengetahuan yang memadai terkait dengan teknologi yang digunakan. Selain keterampilan teknis dalam mengoperasikan perangkat, perawat juga harus dilatih dalam aspek komunikasi jarak jauh, etika telemedicine, serta cara memberikan asuhan yang tetap berkualitas meskipun dilakukan secara virtual. Pengembangan kurikulum pelatihan dan pendidikan untuk perawat sangat penting untuk memastikan mereka dapat mengikuti perkembangan teknologi dan meningkatkan kompetensinya dalam menghadapi tantangan ini. Perawat yang tidak siap secara profesional dalam menggunakan teknologi baru mungkin kesulitan untuk beradaptasi dengan cara kerja yang lebih berbasis digital (Wahyuningtyas & Abd-elrazek, 2024).

Terakhir, ketidakmerataan akses antara wilayah perkotaan dan pedesaan masih menjadi tantangan besar dalam implementasi telemedicine. Meskipun telemedicine dapat mengurangi hambatan geografis, kenyataannya banyak daerah di luar kota besar yang masih kesulitan dalam mengakses teknologi yang diperlukan. Selain keterbatasan akses internet, kurangnya fasilitas medis yang memadai di pedesaan membuat implementasi telemedicine menjadi lebih sulit. Ketidakmerataan ini tidak hanya menghambat efisiensi pelayanan kesehatan, tetapi juga berisiko memperburuk kesenjangan kesehatan antara wilayah yang lebih maju dan wilayah yang terpinggirkan. Untuk itu, penting untuk memastikan bahwa upaya pengembangan telemedicine juga memperhatikan kesenjangan ini dengan memperkuat infrastruktur teknologi di daerah yang lebih terpencil (Chandrakar, 2024).

Dengan tantangan-tantangan tersebut, meskipun telemedicine memiliki potensi besar dalam meningkatkan pelayanan kesehatan, implementasinya memerlukan perhatian serius terhadap aspek teknis, kebijakan, pelatihan, serta kesenjangan akses. Diperlukan upaya kolaboratif dari pemerintah, penyedia layanan kesehatan, dan lembaga pendidikan untuk memastikan keberhasilan penerapan telemedicine dalam dunia keperawatan (Tzeng et al., 2022).

E. Peran Perawat dalam Telemedicine

Telemedicine menawarkan peluang yang signifikan dalam memperluas akses layanan kesehatan, dan perawat memainkan peran yang sangat penting dalam implementasi dan keberhasilannya. Untuk dapat memberikan asuhan keperawatan yang efektif dalam pengaturan telemedicine, perawat memerlukan kompetensi dan keterampilan tertentu yang berbeda dari praktik konvensional. Salah satu kompetensi utama yang diperlukan adalah keterampilan teknologi. Perawat harus dapat mengoperasikan berbagai perangkat teknologi, seperti platform telemedicine, aplikasi kesehatan, dan perangkat wearable untuk pemantauan kondisi pasien. Kemampuan untuk melakukan asesmen jarak jauh, menginterpretasi data kesehatan yang diperoleh dari perangkat digital, serta memberikan intervensi dan edukasi kepada pasien melalui media digital adalah keterampilan yang krusial dalam praktik telemedicine (Chandrakar, 2024).

Selain itu, perawat juga perlu memiliki keterampilan komunikasi yang efektif dalam konteks virtual. Berbeda dengan interaksi tatap muka, komunikasi dalam telemedicine sering kali bergantung pada teknologi untuk menyampaikan pesan dan memahami respons pasien. Oleh karena itu, perawat harus dapat beradaptasi dengan cara-cara baru dalam berkomunikasi, baik dalam memberikan instruksi yang jelas, mendengarkan keluhan pasien, maupun menilai kondisi pasien secara tepat meskipun tidak dapat melakukan pemeriksaan fisik langsung. Keterampilan empati dan kemampuan untuk membangun hubungan terapeutik melalui komunikasi jarak jauh sangat penting untuk memastikan pasien merasa diperhatikan dan didukung secara emosional (Chhikara, 2024).

Penggunaan teknologi dalam asuhan keperawatan jarak jauh juga memerlukan pemahaman yang mendalam tentang integrasi antara teknologi dan praktik keperawatan. Perawat harus tahu kapan dan bagaimana memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan efektivitas perawatan, serta memahami batasan-batasan yang ada. Sebagai contoh, dalam pemantauan pasien dengan kondisi kronis, perawat dapat menggunakan perangkat wearable untuk memantau tekanan darah, kadar gula darah, atau parameter vital lainnya. Namun, perawat juga harus memiliki pengetahuan untuk menginterpretasi data yang dihasilkan oleh perangkat ini, serta mengidentifikasi tanda-tanda yang membutuhkan perhatian medis lebih lanjut. Oleh karena itu, pendidikan berkelanjutan dan pelatihan yang berfokus pada teknologi medis terbaru menjadi sangat penting dalam mempersiapkan perawat untuk berpraktik dalam dunia telemedicine (Tzeng et al., 2022).

Kolaborasi antara perawat dan profesional kesehatan lainnya dalam telemedicine juga menjadi faktor kunci untuk memastikan kesuksesan perawatan jarak jauh. Dalam praktik telemedicine, perawat sering bekerja bersama dokter, ahli

gizi, terapis, dan profesional kesehatan lainnya untuk memberikan perawatan yang holistik dan terintegrasi. Kolaborasi ini memerlukan komunikasi yang efektif dan koordinasi yang baik antar profesi, terutama dalam hal berbagi informasi kesehatan pasien yang relevan. Perawat harus mampu menyampaikan laporan atau hasil pemantauan pasien dengan jelas dan akurat kepada profesional lain, serta ikut terlibat dalam pengambilan keputusan medis yang dilakukan bersama tim (Abdallah, Engy Abdel Rahman Khamis, Fatma M. Ibrahim, 2024).

Dalam konteks telemedicine, perawat juga harus mematuhi etika dan standar yang telah ditetapkan oleh organisasi profesi dan badan regulasi kesehatan. Etika dalam telemedicine mencakup pentingnya menjaga kerahasiaan dan privasi pasien, serta memastikan bahwa teknologi yang digunakan tidak mengganggu kualitas pelayanan yang diberikan. Perawat harus memahami prinsip-prinsip etika medis dalam praktik jarak jauh, termasuk mendapatkan persetujuan yang sah dari pasien untuk berpartisipasi dalam layanan telemedicine, serta memastikan bahwa informasi medis yang dibagikan melalui platform digital terlindungi dengan baik. Selain itu, standar profesional yang berlaku dalam praktik telemedicine, baik terkait dengan keamanan data maupun kompetensi teknis, harus selalu dipatuhi untuk menjaga integritas profesi keperawatan dan kualitas layanan yang diberikan (Badil, 2023).

Hal ini menunjukan bagaimana perawat memiliki peran yang sangat strategis dalam keberhasilan implementasi telemedicine, baik dalam hal pemanfaatan teknologi, keterampilan komunikasi, kolaborasi antar profesional kesehatan, serta dalam menjaga etika dan standar yang relevan. Meningkatkan kompetensi perawat dalam bidang ini melalui pendidikan dan pelatihan berkelanjutan akan memperkuat peran mereka dalam memastikan bahwa telemedicine dapat memberikan manfaat maksimal bagi pasien di seluruh dunia (Pradhan, 2023).

F. Studi Kasus dan Aplikasi Telemedicine dalam Keperawatan

Telemedicine telah terbukti menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan akses dan kualitas pelayanan kesehatan, khususnya dalam perawatan pasien dengan penyakit kronis. Penyakit seperti diabetes, hipertensi, atau penyakit jantung koroner membutuhkan pemantauan dan perawatan berkelanjutan, yang sering kali memerlukan kunjungan rutin ke fasilitas kesehatan. Dengan penerapan telemedicine, perawatan pasien-pasien tersebut dapat dilakukan secara lebih efisien melalui pemantauan jarak jauh menggunakan perangkat wearable atau aplikasi kesehatan yang terhubung dengan sistem medis. Misalnya, pasien dengan diabetes dapat menggunakan alat pengukur gula darah otomatis yang terhubung dengan platform telemedicine, memungkinkan perawat untuk memantau kondisi pasien secara real-time dan memberikan intervensi tepat waktu tanpa perlu kunjungan

langsung. Hal ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan pasien tetapi juga mengurangi biaya transportasi dan waktu yang biasanya diperlukan untuk melakukan pemeriksaan rutin di rumah sakit atau klinik.

Keberhasilan program telemedicine dalam perawatan pasien kronis juga tercermin dalam banyaknya implementasi yang sukses di berbagai negara, baik berkembang maupun maju. Di negara-negara maju, seperti Amerika Serikat dan Kanada, program telemedicine telah menjadi bagian integral dari sistem pelayanan kesehatan, dengan penerapan yang meluas di rumah sakit, klinik, dan praktik perawatan primer. Negara-negara ini telah mengintegrasikan telemedicine sebagai solusi untuk mengatasi masalah keterbatasan sumber daya medis, terutama di daerah-daerah terpencil atau padat penduduk. Di sisi lain, di negara-negara berkembang, meskipun tantangan terkait infrastruktur dan akses teknologi masih ada, sejumlah program telemedicine juga menunjukkan hasil yang positif, terutama dalam meningkatkan akses bagi masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan. Misalnya, beberapa negara di Afrika dan Asia Tenggara telah memanfaatkan telemedicine untuk memberikan layanan kesehatan jarak jauh kepada pasien dengan penyakit menular dan non-menular, seperti HIV/AIDS dan hipertensi, yang memerlukan pengelolaan rutin (Cherhadam Alain Peh, 2024).

Pengalaman dan studi kasus dari praktik keperawatan dalam telemedicine menunjukkan bagaimana peran perawat sangat krusial dalam keberhasilan implementasi teknologi ini. Di berbagai rumah sakit dan fasilitas kesehatan, perawat tidak hanya bertanggung jawab dalam pemantauan pasien jarak jauh, tetapi juga dalam memberikan edukasi kepada pasien mengenai cara menggunakan perangkat teknologi yang tersedia dan memastikan data yang dikirimkan aman dan akurat. Sebagai contoh, sebuah studi kasus dari sebuah rumah sakit di Eropa menunjukkan bagaimana perawat yang terlatih dalam telemedicine dapat mengelola pemantauan tekanan darah dan kadar glukosa pasien diabetes dengan menggunakan aplikasi kesehatan yang terintegrasi, serta mengidentifikasi masalah kesehatan yang muncul secara dini. Keberhasilan ini dapat tercapai berkat kolaborasi yang solid antara perawat, dokter, dan tim medis lainnya dalam merancang dan menjalankan program telemedicine yang terstruktur dan berbasis bukti.

Selain itu, pengalaman dari berbagai program telemedicine menunjukkan bahwa pelatihan yang memadai bagi tenaga kesehatan, termasuk perawat, sangat penting dalam memastikan efektivitas telemedicine. Perawat yang terlibat dalam telemedicine harus memiliki pemahaman yang mendalam tentang teknologi yang digunakan serta mampu mengoperasikan perangkat dengan efisien. Pelatihan tersebut harus mencakup aspek teknis, tetapi juga keterampilan dalam berkomunikasi dengan pasien, yang sering kali dilakukan secara virtual tanpa

adanya interaksi fisik. Dalam konteks ini, pengalaman perawat dalam beradaptasi dengan teknologi dan mengatasi tantangan komunikasi digital menjadi kunci keberhasilan aplikasi telemedicine dalam praktik keperawatan (Chhikara, 2024).

Secara keseluruhan, studi kasus dan aplikasi telemedicine dalam perawatan keperawatan menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan kualitas dan akses pelayanan kesehatan, terutama bagi pasien dengan penyakit kronis. Keberhasilan tersebut mencerminkan pentingnya kolaborasi antara teknologi, tenaga medis, dan kebijakan kesehatan yang mendukung, serta perlunya peningkatan keterampilan dan kompetensi perawat dalam mengelola dan mengimplementasikan telemedicine secara efektif.

G. Masa Depan Telemedicine dalam Keperawatan

Masa depan telemedicine dalam keperawatan dipenuhi dengan potensi besar untuk mengubah lanskap pelayanan kesehatan secara lebih luas, seiring dengan terus berkembangnya inovasi teknologi. Salah satu inovasi terbaru yang berpotensi memengaruhi praktik keperawatan adalah kemajuan dalam kecerdasan buatan (AI) dan machine learning yang semakin terintegrasi dalam sistem telemedicine. Teknologi ini memungkinkan perawat untuk melakukan pemantauan pasien secara lebih canggih dan real-time melalui perangkat wearable yang dilengkapi dengan kemampuan analisis data otomatis. Sebagai contoh, perangkat yang dapat memantau kondisi jantung pasien dan menggunakan algoritma AI untuk mendeteksi perubahan detak jantung yang abnormal, dapat segera mengirimkan peringatan kepada perawat atau dokter. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi deteksi dini, tetapi juga memberikan perawat alat yang lebih kuat untuk membuat keputusan berbasis data dalam praktik telemedicine. Selain itu, teknologi augmented reality (AR) juga mulai digunakan dalam pelatihan perawat untuk simulasi kasus-kasus klinis yang lebih interaktif dan realistis, yang akan meningkatkan kesiapan mereka dalam memberikan asuhan keperawatan yang berkualitas melalui telemedicine (Abdallah, Engy Abdel Rahman Khamis, Fatma M. Ibrahim, 2024).

Tren lainnya yang semakin mengemuka adalah prediksi bahwa telemedicine akan semakin diintegrasikan dalam kurikulum pendidikan keperawatan di masa depan. Mengingat perkembangan pesat dalam teknologi kesehatan dan meningkatnya adopsi telemedicine, penting bagi pendidikan keperawatan untuk mengadaptasi kurikulum mereka dengan menyertakan pembelajaran terkait penggunaan teknologi medis digital. Hal ini mencakup pemahaman tentang perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam telemedicine, keterampilan komunikasi virtual yang efektif, serta prinsip-prinsip etika dan hukum

yang harus dipatuhi dalam memberikan pelayanan kesehatan jarak jauh. Integrasi ini bertujuan untuk mempersiapkan perawat dengan keterampilan yang diperlukan dalam menjalani praktik di dunia yang semakin digital, sekaligus memastikan bahwa mereka siap menghadapi tantangan yang mungkin timbul dalam memberikan asuhan jarak jauh yang berkualitas. Dengan memasukkan pelatihan telemedicine dalam kurikulum, pendidikan keperawatan dapat memastikan bahwa generasi perawat mendatang akan mampu memanfaatkan teknologi untuk memberikan pelayanan yang lebih efektif dan efisien (Sharkiya, 2024).

Potensi pengembangan telemedicine juga terletak pada kemampuannya untuk menciptakan sistem pelayanan kesehatan yang lebih inklusif dan berbasis pasien. Teknologi telemedicine dapat mengatasi berbagai hambatan dalam sistem kesehatan konvensional, seperti jarak, keterbatasan fasilitas kesehatan, dan ketidakmerataan distribusi tenaga medis. Di masa depan, telemedicine berpotensi untuk melayani populasi yang lebih luas, termasuk masyarakat yang terpinggirkan atau tinggal di daerah terpencil, serta mereka yang memiliki keterbatasan fisik atau mobilitas. Dengan mengedepankan pendekatan berbasis pasien, telemedicine memungkinkan perawatan yang lebih terjangkau dan mudah diakses tanpa mengorbankan kualitas. Pasien dapat menerima asuhan yang dipersonalisasi dengan lebih fleksibel, sesuai dengan kebutuhan mereka, serta diberikan instruksi medis dan edukasi yang lebih mudah dipahami melalui platform digital yang terintegrasi. Selain itu, dengan penggunaan telemedicine, sistem kesehatan dapat mengurangi beban pada rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya, mengoptimalkan sumber daya medis yang ada, dan memastikan bahwa pasien mendapatkan perawatan tepat waktu tanpa harus menunggu lama untuk mendapatkan jadwal konsultasi (Wahyuningtyas & Abd-elrazek, 2024).

H. Kesimpulan

Telemedicine telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam bidang keperawatan dengan menawarkan berbagai peluang untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, mengurangi hambatan geografis, dan memperluas akses ke perawatan medis, terutama bagi pasien dengan kondisi kronis atau yang tinggal di daerah terpencil. Beberapa peluang yang muncul dari penerapan telemedicine dalam keperawatan antara lain meningkatkan efisiensi waktu dan biaya, mendukung kesehatan mental pasien, serta memungkinkan pemantauan jarak jauh yang lebih efektif bagi pasien dengan penyakit jangka panjang. Namun, implementasi telemedicine juga dihadapkan pada sejumlah tantangan, seperti kendala teknis dan infrastruktur, masalah privasi dan keamanan data pasien, serta ketidakmerataan akses antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Selain itu, tantangan terkait dengan

pembinaan profesionalisme perawat dalam penggunaan teknologi baru juga perlu mendapatkan perhatian yang serius agar perawat dapat memanfaatkan teknologi ini secara optimal.

Untuk mengoptimalkan pengembangan dan implementasi telemedicine dalam praktik keperawatan, beberapa rekomendasi dapat dipertimbangkan. Pertama, penting untuk meningkatkan pelatihan dan pendidikan bagi perawat mengenai penggunaan teknologi dalam telemedicine, sehingga mereka dapat mengoperasikan perangkat dan platform secara efektif dan aman. Selain itu, penguatan kebijakan kesehatan yang mendukung telemedicine, serta peningkatan infrastruktur teknologi di daerah-daerah yang kurang terlayani, menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa telemedicine dapat diakses oleh semua lapisan masyarakat. Penguatan kolaborasi antara perawat, tenaga medis lainnya, serta pihak pembuat kebijakan juga diperlukan agar telemedicine dapat terintegrasi secara optimal dalam sistem pelayanan kesehatan.

Harapan untuk masa depan telemedicine dalam dunia keperawatan sangat besar. Dengan terus berkembangnya teknologi, telemedicine memiliki potensi untuk lebih memperkuat sistem kesehatan yang berbasis pasien, memberikan perawatan yang lebih inklusif, serta meningkatkan efektivitas pelayanan kesehatan. Di masa depan, telemedicine dapat menjadi bagian integral dari pelayanan kesehatan yang lebih luas, menciptakan kesempatan bagi perawat untuk berkontribusi dalam cara yang lebih efisien dan berbasis teknologi. Oleh karena itu, pengembangan dan penerapan telemedicine harus dilakukan dengan hati-hati, memperhatikan tantangan yang ada, dan memaksimalkan peluang yang ada untuk mewujudkan sistem perawatan yang lebih baik dan lebih adil.

I. Referensi

Abdallah, Engy Abdel Rahman Khamis, Fatma M. Ibrahim, A. A. W. F. (2024). We are IntechOpen , the world ' s leading publisher of Open Access books Built by scientists , for scientists TOP 1 %. *Intech*, 13. http://dx.doi.org/10.1039/C7RA00172J%0Ahttps://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfa.2011.12.014

Badil. (2023). The Role of Telehealth in Transforming Nursing Care: Opportunities and Challenges. *NURSEARCHER*, *3*(5), 54393. https://doi.org/https://doi.org/10.54393/nrs.v3i02.59

Chandrakar, M. (2024). Revolutionizing Rural Health Care: The Power of Telehealth and Digital Health Literacy. *Current Medical Issues*, *4*(19), 255–258. https://doi.org/10.4103/cmi.cmi_50_24

Cherhadam Alain Peh. (2024). Transforming healthcare systems in medically underserved rural areas (Muas) via digital technology. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, *13*(1), 048–056. https://doi.org/10.30574/wjaets.2024.13.1.0367

Chhikara, A. (2024). Integration of Telehealth in Nursing Practices. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, *9*(9), 10–12. https://doi.org/https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJISRT24SEP678

G, M. W. (2024). The Role of Telehealth in Rural Healthcare Access. *Research Output Journal of Public Health and Medicine*, *3*(2), 18–21. https://doi.org/https://doi.org/10.59298/ROJPHM/2024/321821

Kebby Zumani. (2024). The Future of Telemedicine: Overcoming Barriers to Widespread Adoption. *Medicine and Pharmacology*. https://doi.org/DOI:10.20944/preprints202410.1147.v1

Pradhan, R. (2023). The Impact of Digital Technologies on Nursing Practice: Opportunities and Challenges. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, *12*(6), 1316–1324. https://doi.org/10.21275/sr23611215856

Sharkiya, S. H. (2024). Telehealth Challenges in Nursing: A Narrative Review. *International Journal of Clinical Science and Medical Research*, *04*(08), 287–290. https://doi.org/10.55677/ijcsmr/v4i8-01/2024

Sidhu, T. K., Mahajan, R., Kaur, D., & Bhandari, B. (2023). Addressing disparities in rural and remote access for rheumatology practice through a transformative tele-healthcare delivery system: Experience of a large

cohort of patients in eastern India. *THE NATIONAL MEDICAL JOURNAL OF INDIA*, *37*(2), 374–379. https://doi.org/10.25259/NMJI

Tzeng, Y. H., Yin, W. H., Lin, K. C., Wei, J., Liou, H. R., Sung, H. J., & Lang, H. C. (2022). Factors Associated With the Utilization of Outpatient Virtual Clinics: Retrospective Observational Study Using Multilevel Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, *24*(8). https://doi.org/10.2196/40288

Wahyuningtyas, E. S., & Abd-elrazek, M. N. (2024). Nurses are never gone or forgotten: Breaking barriers to enhance nursing care with technology. *Journal of Holistic Nursing Science*, *11*(2), 52–56. https://doi.org/https://doi.org/10.31603/nursing.v11i2.12409

Xiong, G., Marco, N., Yellowlees, B., Alejandrez, L., & Ryan, K. O. (2024). Implementation of Telemedicine in Nursing Facilities and Clinics During the COVID-19 Pandemic Table of Contents. *Journal of Medical Internet Research*. https://doi.org/10.2196/preprints.67364

Wairimu, G, Mwende. (2024). The Role of Telehealth in Rural Healthcare Access. *Research Output Journal of Public Health and Medicine*, *3*(2), 18–21. https://doi.org/https://doi.org/10.59298/ROJPHM/2024/321821

Zumani, Kebby. (2024). The Future of Telemedicine: Overcoming Barriers to Widespread Adoption. *Medicine and Pharmacology*. https://doi.org/DOI:10.20944/preprints202410.1147.v1

J. Glosarium

Augmented Reality (AR) = Teknologi yang menggabungkan elemen digital dengan dunia nyata, sering digunakan dalam pelatihan medis untuk simulasi interaktif.

Efisiensi Waktu dan Biaya = Pengurangan waktu dan biaya yang diperlukan dalam memberikan layanan kesehatan melalui penggunaan teknologi telemedicine.

Edukasi Kesehatan Jarak Jauh = Proses memberikan pendidikan atau pelatihan kesehatan kepada pasien atau masyarakat melalui platform digital tanpa batasan jarak.

Etika Telemedicine = Prinsip dan standar yang mengatur praktik telemedicine, termasuk kerahasiaan pasien dan persetujuan untuk berpartisipasi dalam layanan digital.

Infrastruktur Digital = Jaringan dan sistem teknologi yang diperlukan untuk mendukung komunikasi dan layanan digital, seperti internet dan perangkat keras.

Kecerdasan Buatan (AI) = Teknologi yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data, mengenali pola, dan membuat keputusan dengan sedikit intervensi manusia.

Kolaborasi Antarprofesi = Kerja sama antara perawat dan profesional kesehatan lainnya untuk memberikan perawatan yang holistik dan terintegrasi.

Konsultasi Jarak Jauh = Interaksi antara pasien dan tenaga medis melalui teknologi digital, seperti video call atau aplikasi pesan instan, tanpa tatap muka langsung.

Pemantauan Pasien Jarak Jauh = Proses memantau kondisi kesehatan pasien dari jarak jauh menggunakan teknologi, seperti perangkat wearable, untuk mengukur parameter vital.

Pengembangan Kurikulum = Proses menyesuaikan program pendidikan untuk memasukkan pelatihan dan keterampilan yang relevan dengan praktik telemedicine.

Privasi dan Keamanan Data = Perlindungan informasi pribadi dan medis pasien dari akses atau penggunaan yang tidak sah.

Sistem Rekam Medis Elektronik (EHR) = Sistem digital yang menyimpan catatan medis pasien secara aman dan dapat diakses oleh tenaga medis.

Telemedicine = Penggunaan teknologi komunikasi untuk memberikan pelayanan kesehatan jarak jauh, termasuk konsultasi medis, diagnosis, pengobatan, dan pemantauan kondisi pasien.

Wearable Devices = Perangkat elektronik yang dapat dipakai di tubuh, seperti smartwatch atau sensor kesehatan, yang digunakan untuk memantau parameter kesehatan secara real-time.

BAB 3

INOVASI TEKNOLOGI DALAM KEPERAWATAN UNTUK MENINGKATKAN KESELAMATAN PASIEN

Silvana Evi Linda, M.Kep, Ph.D.

A. Pendahuluan/Prolog

Keselamatan pasien adalah salah satu aspek paling krusial dalam praktik keperawatan karena berkaitan langsung dengan kualitas layanan kesehatan yang diberikan. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendefinisikan keselamatan pasien sebagai upaya pencegahan cedera akibat kesalahan dalam pelayanan kesehatan (World Health Organization, 2021). Lebih jauh lagi, keselamatan pasien mencakup berbagai upaya untuk meminimalkan risiko yang mungkin terjadi selama proses perawatan, baik yang disebabkan oleh faktor manusia, sistem, maupun lingkungan kerja.

Dalam praktik keperawatan, banyak tantangan yang berpotensi mengancam keselamatan pasien. Tingginya beban kerja, kurangnya pelatihan tentang prosedur keselamatan, serta penggunaan teknologi yang belum optimal merupakan beberapa di antaranya (Goh et al., 2020). Selain itu, masalah seperti kesalahan komunikasi, pemberian obat yang tidak tepat, dan kegagalan mendeteksi kondisi kritis pasien sering kali menjadi penyebab utama insiden keselamatan pasien (Al-Moteri et al., 2022).

Seiring perkembangan teknologi, berbagai solusi inovatif telah dikembangkan untuk meningkatkan keselamatan pasien. Teknologi seperti sistem pemberian obat berbasis barcode, catatan medis elektronik (EMR), dan perangkat pemantauan berbasis Internet of Things (IoT) telah terbukti mampu mengurangi risiko kesalahan medis serta meningkatkan efisiensi kerja perawat (De Nicolo et al., 2021). Penerapan teknologi ini tidak hanya meningkatkan keselamatan pasien tetapi juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dalam perawatan kesehatan.

Inovasi teknologi telah menjadi pendorong utama transformasi dalam praktik keperawatan, dengan fokus pada peningkatan keselamatan pasien dan efektivitas layanan. Dalam beberapa dekade terakhir, kemajuan teknologi memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek pelayanan kesehatan. Di rumah sakit dan fasilitas kesehatan primer, teknologi tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga berperan dalam mencegah kesalahan medis, mengurangi kejadian tidak diinginkan, dan meningkatkan kualitas perawatan. Dengan penerapan teknologi, intervensi

medis dapat dilakukan secara lebih akurat dan sesuai kebutuhan pasien (WHO, 2019). Selain itu, teknologi memungkinkan deteksi dini kondisi kritis serta memfasilitasi koordinasi yang lebih baik antar tenaga kesehatan, baik di tingkat lokal maupun lintas fasilitas.

Berbagai teknologi canggih telah diadopsi dalam praktik keperawatan, termasuk dokumentasi elektronik, telemedis, dan kecerdasan buatan (AI). Dokumentasi elektronik memungkinkan pencatatan informasi pasien secara real-time, yang meningkatkan akurasi dan aksesibilitas data medis. Sistem ini mengurangi kesalahan pencatatan manual dan mempercepat pengambilan keputusan klinis, sehingga berdampak positif terhadap keselamatan pasien. Penelitian menunjukkan bahwa dokumentasi elektronik tidak hanya meningkatkan koordinasi antar tenaga kesehatan tetapi juga meningkatkan efisiensi waktu dan kualitas pelayanan. Telemedis memberikan akses layanan kesehatan bagi pasien di daerah terpencil atau dengan mobilitas terbatas. Konsultasi jarak jauh memungkinkan perawat memantau kondisi pasien, memberikan edukasi kesehatan, dan memastikan kepatuhan terhadap rencana perawatan. Dengan cara ini, teknologi mendukung aksesibilitas layanan sekaligus menjaga kontinuitas perawatan. Kecerdasan buatan (AI) memainkan peran strategis dengan mendukung pengambilan keputusan klinis melalui analisis data pasien secara menyeluruh. AI dapat mengidentifikasi pola-pola penting yang mungkin terlewatkan oleh manusia, memberikan rekomendasi intervensi yang sesuai, dan meningkatkan akurasi diagnosis serta efektivitas perawatan. Teknologi ini secara langsung berkontribusi pada peningkatan keselamatan pasien dan kualitas layanan kesehatan. Inovasi lain seperti perangkat simulasi berbasis virtual reality (VR) digunakan untuk melatih perawat menangani situasi darurat secara realistis tanpa risiko bagi pasien. Alat pengingat digital untuk pengelolaan obat juga membantu memastikan pemberian obat yang tepat waktu dan dosis yang akurat, sehingga turut meningkatkan keselamatan pasien (Alotaibi & Federico, 2020).

Namun, adopsi teknologi dalam keperawatan juga menghadapi tantangan. Biaya implementasi dan pemeliharaan teknologi yang tinggi menjadi salah satu kendala utama, terutama di negara berkembang (Meskó et al., 2020). Di sisi lain, kekhawatiran terkait privasi data pasien dan potensi kesalahan algoritma dalam sistem berbasis AI menambah kompleksitas penerapan teknologi ini (Topol, 2019). Selain itu, resistensi terhadap perubahan dan kebutuhan pelatihan yang memadai bagi tenaga kesehatan juga menjadi hambatan yang perlu diatasi. Untuk mengatasi tantangan ini, institusi kesehatan perlu menyediakan pelatihan komprehensif, memastikan infrastruktur yang memadai, serta menetapkan kebijakan yang mendukung integrasi teknologi. Investasi dalam pendidikan dan pelatihan teknologi

kesehatan sangat penting untuk memastikan tenaga kesehatan dapat memanfaatkan inovasi ini secara optimal demi kesejahteraan pasien. Dengan pendekatan yang tepat, teknologi dapat menjadi alat yang ampuh untuk meningkatkan keselamatan pasien dan efektivitas layanan kesehatan. Sebagai garda terdepan dalam perawatan, perawat perlu terus mengembangkan keterampilan dan pengetahuan tentang teknologi kesehatan untuk menghadapi tantangan sekaligus memanfaatkan peluang dalam praktik keperawatan modern.

B. Konsep Keselamatan Pasien dalam Keperawatan

1. Pengertian Keselamatan Pasien

Keselamatan pasien merupakan prioritas utama dalam keperawatan, yang mencakup upaya untuk mencegah kesalahan medis dan mengurangi risiko cedera akibat pelayanan kesehatan (World Health Organization [WHO], 2020). Menurut WHO, keselamatan pasien didefinisikan sebagai "pencegahan kerugian yang dapat dihindari bagi pasien dan pengurangan risiko bahaya yang terkait dengan pemberian layanan kesehatan." Dalam konteks keperawatan, ini melibatkan penerapan praktik terbaik yang berbasis bukti untuk memastikan bahwa pasien mendapatkan perawatan yang aman dan berkualitas tinggi.

WHO (2021) mengidentifikasi enam dimensi utama keselamatan pasien yang relevan dalam keperawatan:

a. Pencegahan Kesalahan: Menghindari kesalahan dalam pemberian obat, diagnosis, atau tindakan medis.
b. Efektivitas Perawatan: Memberikan perawatan yang berbasis bukti untuk mencapai hasil terbaik bagi pasien.
c. Pusat pada Pasien: Melibatkan pasien dalam pengambilan keputusan terkait perawatan mereka.
d. Efisiensi: Mengurangi pemborosan sumber daya tanpa mengorbankan kualitas perawatan.
e. Keadilan: Memastikan akses yang setara terhadap perawatan yang aman bagi semua individu.
f. Ketepatan Waktu: Memberikan perawatan tepat waktu untuk mengurangi risiko komplikasi.

Beberapa indikator keselamatan pasien yang umum digunakan dalam keperawatan meliputi:

a. Insiden Kesalahan Obat: Frekuensi kesalahan dalam pemberian obat.
b. Infeksi Terkait Perawatan Kesehatan (HAIs): Tingkat infeksi yang terjadi selama perawatan.

c. Kesalahan Identifikasi Pasien: Jumlah insiden akibat kesalahan dalam mengenali pasien.
d. Laporan Insiden Nyaris Cedera (Near Miss): Insiden yang hampir menyebabkan cedera pada pasien.
e. Kepatuhan terhadap Protokol Keamanan: Tingkat penerapan prosedur standar keselamatan oleh perawat (Sutherland et al., 2019).

2. Hubungan Teknologi dengan Keselamatan Pasien

a. Dampak Teknologi terhadap Kesalahan Medis

Teknologi telah menjadi elemen kunci dalam meningkatkan keselamatan pasien, tetapi juga membawa risiko baru. Implementasi teknologi seperti rekam medis elektronik (Electronic Health Records, EHR) dapat membantu mengurangi kesalahan dokumentasi dan meningkatkan komunikasi antarprofesional kesehatan (Nguyen et al., 2021). Namun, sistem teknologi yang tidak dirancang dengan baik dapat meningkatkan risiko kesalahan medis, seperti kesalahan input data atau ketergantungan berlebihan pada teknologi (Sittig & Singh, 2020).

b. Efisiensi, Akurasi, dan Efektivitas Teknologi

Teknologi dalam keperawatan dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan efektivitas perawatan dengan cara berikut:

1) Efisiensi: Automasi tugas administratif, seperti penjadwalan dan dokumentasi, memungkinkan perawat untuk fokus pada perawatan pasien (Shin et al., 2021).
2) Akurasi: Sistem berbasis teknologi seperti barcode untuk pemberian obat mengurangi risiko kesalahan identifikasi obat.
3) Efektivitas: Telehealth memungkinkan akses ke layanan kesehatan yang lebih luas dan mendukung pemantauan pasien secara real-time (Topaz et al., 2019).

C. Inovasi Teknologi Terkini dalam Keperawatan

1. Teknologi Informasi dan Komunikasi

a. Sistem Rekam Medis Elektronik (EHR)

Sistem Rekam Medis Elektronik (EHR) telah menjadi elemen penting dalam praktik keperawatan modern. EHR memungkinkan perawat untuk mengakses informasi pasien secara real-time, yang secara signifikan meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi risiko kesalahan dokumentasi yang sering terjadi pada sistem manual (Sewell, 2019). Selain itu, EHR menawarkan fitur interkoneksi yang dapat diintegrasikan dengan sistem lain seperti laboratorium, radiologi, dan farmasi, sehingga memberikan informasi

kesehatan yang lebih lengkap dan akurat kepada tenaga kesehatan. Sebagai contoh, hasil pemeriksaan laboratorium dapat secara otomatis terunggah ke dalam sistem EHR, memungkinkan akses instan oleh perawat dan dokter untuk pengambilan keputusan yang cepat. Dengan EHR, komunikasi antarprofesi kesehatan menjadi lebih terstruktur dan efektif, yang pada akhirnya mendukung koordinasi perawatan pasien yang lebih optimal (Ajami & Bagheri-Tadi, 2020). Teknologi ini juga menyediakan riwayat medis pasien secara mendetail, mempermudah proses evaluasi klinis dan rencana tindak lanjut perawatan.

Selain manfaat tersebut, EHR juga memberikan peluang untuk analisis data skala besar melalui integrasi kecerdasan buatan (AI). Data yang dikumpulkan dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola epidemiologi, tren penyakit, dan kebutuhan perawatan di masa depan. Hal ini mendukung pengembangan kebijakan kesehatan berbasis bukti, yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan keperawatan. EHR yang dilengkapi dengan fitur prediksi AI memungkinkan tenaga kesehatan mengantisipasi kondisi pasien yang berisiko tinggi, sehingga mendorong langkah pencegahan yang lebih proaktif dan tepat waktu. Dengan demikian, EHR tidak hanya berfungsi sebagai alat dokumentasi, tetapi juga sebagai platform inovatif untuk perbaikan kualitas layanan kesehatan secara keseluruhan.

b. Telemedicine dan e-Consultation dalam Praktik Keperawatan

Telemedicine dan e-consultation menyediakan platform bagi perawat untuk memberikan pelayanan kesehatan jarak jauh, terutama dalam situasi darurat atau keterbatasan akses. Teknologi ini memungkinkan konsultasi video, pengiriman resep elektronik, dan manajemen penyakit kronis dari jarak jauh (Almathami et al., 2020). Selain itu, telemedicine mendukung pelacakan kondisi kesehatan pasien secara berkala melalui aplikasi berbasis cloud yang dapat diakses kapan saja. Dengan ini, perawat dapat melakukan evaluasi berkelanjutan tanpa memerlukan kunjungan fisik yang sering kali memakan waktu dan biaya.

Teknologi ini juga telah menunjukkan manfaat signifikan dalam membantu pasien dengan mobilitas terbatas, seperti mereka yang mengalami kecacatan fisik atau penyakit kronis. Pasien di wilayah terpencil, di mana akses ke fasilitas kesehatan mungkin terbatas, mendapatkan manfaat dari telemedicine karena mereka dapat berkonsultasi dengan perawat atau dokter tanpa perlu melakukan perjalanan jauh (Almathami et al., 2020). Ini juga mendukung pendidikan kesehatan pasien melalui sesi daring, memungkinkan mereka

memahami kondisi mereka dengan lebih baik dan mengikuti rencana perawatan yang disarankan.

Lebih jauh lagi, telemedicine meningkatkan efisiensi operasional dalam praktik keperawatan dengan mengurangi beban kerja administratif. Data pasien yang diakses secara digital memungkinkan penyediaan layanan yang lebih cepat dan berorientasi pada kebutuhan spesifik pasien. Penelitian juga menunjukkan bahwa telemedicine dapat mengurangi tingkat rawat inap yang tidak perlu, karena pasien dapat memantau kondisi mereka dari rumah dengan dukungan langsung dari perawat melalui komunikasi daring yang responsif (Almathami et al., 2020).

2. Teknologi Wearable dan IoT (Internet of Things)

a. Pemantauan Pasien Jarak Jauh dengan Perangkat Wearable

Perangkat wearable seperti jam tangan pintar, monitor tekanan darah, dan sensor EKG telah menghadirkan kemajuan signifikan dalam pemantauan kesehatan pasien. Teknologi ini memungkinkan pengukuran tanda-tanda vital secara terus-menerus, memberikan data real-time untuk mendeteksi perubahan kondisi klinis secara dini (Kim & Park, 2021). Sebagai contoh, perangkat wearable dapat mendeteksi aritmia pada pasien dengan penyakit jantung, sehingga memungkinkan intervensi yang lebih cepat dan efektif. Selain itu, wearable device telah membantu pasien dengan penyakit kronis untuk memantau kesehatan mereka di rumah, mengurangi kebutuhan untuk kunjungan rumah sakit yang tidak perlu (Chen et al., 2022).

Teknologi wearable juga memberikan manfaat besar dalam meningkatkan kemandirian pasien. Dengan data yang tersedia secara langsung di perangkat mereka, pasien dapat lebih memahami kondisi mereka dan mengambil tindakan pencegahan sebelum komplikasi terjadi (Shah et al., 2020). Teknologi ini juga mendukung pengelolaan kesehatan jangka panjang, terutama untuk kondisi seperti diabetes atau hipertensi, di mana pemantauan harian sangat penting.

Selain manfaat bagi pasien, teknologi wearable memberikan data yang kaya dan berharga untuk tenaga medis, termasuk perawat. Data ini dapat dianalisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi pola-pola yang mungkin tidak terlihat secara langsung, sehingga mempermudah diagnosis dan pengelolaan pasien. Dengan meningkatnya adopsi teknologi ini, perawat dapat lebih proaktif dalam memberikan perawatan yang sesuai dan berbasis bukti (Kim & Park, 2021).

b. IoT untuk Integrasi Data Kesehatan Real-Time

IoT telah menjadi katalis dalam integrasi berbagai perangkat medis untuk mendukung pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data pasien secara real-time. Perangkat IoT, seperti sensor nirkabel dan perangkat medis pintar, mampu mengumpulkan data dari pasien dan mengirimkannya ke sistem cloud, sehingga dapat diakses oleh perawat dan tenaga medis lainnya kapan saja (Sethi et al., 2020). Dengan kemampuan ini, perawat dapat membuat keputusan klinis yang lebih cepat dan lebih akurat berdasarkan data yang tersedia secara langsung.

Salah satu keunggulan IoT adalah interoperabilitasnya. IoT memungkinkan berbagai perangkat medis bekerja bersama, memungkinkan perawat untuk melihat data lengkap pasien dari berbagai sumber dalam satu platform (Zhang et al., 2021). Sebagai contoh, data tekanan darah, kadar glukosa, dan detak jantung dapat digabungkan untuk memberikan gambaran komprehensif tentang kondisi pasien, mempercepat diagnosis, dan meningkatkan efisiensi pengobatan.

Manfaat lain IoT adalah pengurangan beban administratif. Dengan data yang secara otomatis tersinkronisasi di dashboard berbasis cloud, perawat dapat menghemat waktu yang biasanya digunakan untuk entri data manual. Ini tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga memungkinkan tenaga medis untuk lebih fokus pada perawatan pasien (Sethi et al., 2020).

3. Robotik dan Automasi

a. Robot untuk Perawatan Pasien

Robot asisten keperawatan telah mulai diimplementasikan di rumah sakit untuk mendukung tenaga medis dalam berbagai tugas. Robot humanoid, misalnya, dapat digunakan untuk memberikan obat kepada pasien, membantu mobilisasi, dan bahkan menawarkan hiburan bagi pasien dengan kebutuhan khusus (Huang & Rust, 2021). Robot ini mengurangi beban kerja perawat dengan mengambil alih tugas-tugas rutin, memungkinkan mereka fokus pada perawatan langsung yang lebih kompleks. Contoh penerapan teknologi robot adalah "TUG," robot transportasi yang mampu mengangkut perlengkapan medis secara otomatis. Dengan adanya robot ini, waktu perawat yang biasanya digunakan untuk logistik dapat dialihkan ke kegiatan yang lebih berdampak langsung pada pasien (Chen et al., 2022). Selain itu, robot ini juga dirancang untuk meningkatkan keselamatan pasien dengan mengurangi risiko kesalahan manusia dalam proses logistik.

Keunggulan lain dari teknologi robotik adalah kemampuannya untuk berinteraksi dengan pasien secara aman dan efisien. Dalam konteks pandemi

COVID-19, robot digunakan untuk meminimalkan kontak langsung antara perawat dan pasien, sehingga mengurangi risiko penularan penyakit (Huang & Rust, 2021). Dengan pengembangan lebih lanjut, robot diharapkan dapat memberikan peran yang lebih besar dalam sistem kesehatan.

b. Automasi dalam Distribusi Obat dan Pengurangan Kesalahan

Automasi dalam distribusi obat melalui Automated Dispensing Cabinets (ADC) telah membawa perubahan signifikan dalam manajemen obat di fasilitas kesehatan. Teknologi ADC memungkinkan verifikasi resep secara otomatis, mengurangi risiko human error, dan memastikan bahwa pasien menerima dosis obat yang tepat (Finkelstein et al., 2020). Proses ini tidak hanya meningkatkan keamanan pasien tetapi juga mempercepat waktu pemberian obat.

Selain itu, ADC memungkinkan pelacakan stok obat secara real-time, sehingga mengurangi risiko kekurangan obat atau kelebihan stok yang tidak efisien. Perawat dapat dengan mudah mengakses obat yang diperlukan dengan otentikasi yang aman, meminimalkan potensi kesalahan administrasi (Wang et al., 2021). Hal ini penting dalam situasi darurat di mana kecepatan dan akurasi sangat diperlukan.

Implementasi ADC juga memberikan manfaat ekonomi dengan mengurangi biaya yang terkait dengan kesalahan pengobatan. Kesalahan pemberian obat sering kali memiliki dampak finansial yang besar bagi rumah sakit, dan teknologi seperti ADC membantu mencegah hal ini dengan sistem yang lebih terorganisir dan berbasis bukti (Finkelstein et al., 2020).

4. Kecerdasan Buatan (AI)

a. Pemanfaatan AI untuk Deteksi Dini Kondisi Pasien

Kecerdasan buatan (AI) memainkan peran penting dalam mendeteksi kondisi kesehatan secara dini melalui analisis data besar. Dengan algoritma canggih, AI dapat mengidentifikasi pola dalam data yang menunjukkan risiko tertentu, seperti sepsis atau gagal jantung, bahkan sebelum gejala klinis muncul (Komorowski et al., 2019). Dengan deteksi dini ini, tenaga medis memiliki lebih banyak waktu untuk melakukan intervensi yang dapat menyelamatkan nyawa.

AI juga memberikan peluang untuk memprediksi komplikasi berdasarkan riwayat medis pasien. Sebagai contoh, algoritma AI yang dikembangkan untuk pasien diabetes dapat memprediksi risiko neuropati atau penyakit ginjal berdasarkan data glukosa historis mereka (Chen et al., 2022). Dengan wawasan ini, perawat dapat mengambil langkah-langkah preventif untuk mengurangi risiko komplikasi.

Teknologi AI telah terbukti meningkatkan efisiensi kerja perawat dengan mengurangi waktu yang dihabiskan untuk tugas-tugas administratif, seperti analisis data manual. Dengan otomatisasi analisis data, perawat dapat lebih fokus pada aspek-aspek perawatan yang membutuhkan keahlian manusia (Komorowski et al., 2019).

b. Decision Support Systems dalam Pengambilan Keputusan Klinis

Sistem pendukung keputusan berbasis AI, seperti Clinical Decision Support Systems (CDSS), membantu perawat dalam pengambilan keputusan yang lebih baik. CDSS memberikan rekomendasi berbasis bukti untuk berbagai intervensi, seperti manajemen nyeri atau perawatan luka, yang memungkinkan perawat untuk memberikan perawatan yang lebih terarah dan efektif (Wang et al., 2021). Sistem ini juga mengintegrasikan data dari berbagai perangkat medis untuk memberikan pandangan holistik tentang kondisi pasien.

Selain itu, CDSS dapat digunakan untuk mengidentifikasi interaksi obat yang berpotensi berbahaya, sehingga meningkatkan keselamatan pasien. Dengan integrasi algoritma AI, CDSS juga mampu memperbarui rekomendasi secara real-time berdasarkan data terbaru, memastikan bahwa keputusan klinis selalu didasarkan pada informasi terkini (Chen et al., 2022).

Ke depan, CDSS diharapkan dapat menggabungkan elemen-elemen kecerdasan buatan yang lebih canggih, seperti pembelajaran mesin, untuk memprediksi hasil perawatan dengan akurasi yang lebih tinggi. Hal ini akan memungkinkan perawat untuk lebih percaya diri dalam mengambil keputusan yang kompleks dan berbasis data (Wang et al., 2021).

D. Implementasi Teknologi dalam Keperawatan

1. Strategi Implementasi

Pelatihan Tenaga Keperawatan dalam Penggunaan Teknologi

Pelatihan tenaga keperawatan merupakan langkah penting dalam memastikan keberhasilan implementasi teknologi dalam keperawatan. Program pelatihan harus mencakup pengenalan teknologi baru, cara penggunaannya, serta dampak potensial terhadap praktik keperawatan. Pelatihan berbasis simulasi telah terbukti meningkatkan kompetensi dan kepercayaan diri perawat dalam menggunakan teknologi baru (Yen et al., 2020). Selain itu, pendekatan berbasis pelatihan berkelanjutan memungkinkan perawat untuk selalu update terhadap perkembangan teknologi dan standar terbaru.

Integrasi Teknologi ke dalam Sistem Kerja Rumah Sakit

Integrasi teknologi ke dalam sistem kerja rumah sakit memerlukan perencanaan strategis yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan,

termasuk perawat, manajer rumah sakit, dan pengembang teknologi. Langkah awal adalah memastikan kompatibilitas teknologi dengan sistem yang sudah ada. Implementasi teknologi seperti electronic health records (EHRs) memerlukan penyesuaian proses kerja dan pelatihan untuk meminimalkan resistensi dari tenaga kesehatan (Zhang et al., 2021). Selain itu, integrasi yang sukses harus mempertimbangkan kebutuhan pengguna dan menyediakan dukungan teknis yang memadai.

2. Studi Kasus

Contoh Sukses Implementasi Teknologi dalam Keperawatan

Salah satu contoh sukses implementasi teknologi dalam keperawatan adalah penggunaan sistem telemonitoring untuk pasien dengan penyakit kronis. Studi menunjukkan bahwa telemonitoring dapat meningkatkan keterlibatan pasien dalam manajemen penyakit mereka, mengurangi angka rawat inap, dan meningkatkan efisiensi kerja perawat (Lee et al., 2019). Contoh lain adalah penggunaan robot perawat untuk mendukung aktivitas perawatan, seperti pengangkutan barang medis atau memberikan pengingat obat kepada pasien. Studi di Jepang menunjukkan bahwa penggunaan robot ini meningkatkan kepuasan pasien dan efisiensi operasional (Matsumoto et al., 2020).

Pembelajaran dari Kegagalan Implementasi

Di sisi lain, ada pembelajaran penting dari kegagalan implementasi teknologi dalam keperawatan. Sebagai contoh, implementasi sistem EHR di beberapa rumah sakit di Amerika Serikat menghadapi tantangan resistensi pengguna, kesalahan teknis, dan pelatihan yang tidak memadai. Hal ini mengakibatkan peningkatan beban kerja perawat dan keluhan pengguna (Brown et al., 2020). Pembelajaran utama dari kasus ini adalah pentingnya melibatkan pengguna sejak awal proses implementasi, memastikan pelatihan yang memadai, serta menyediakan dukungan teknis yang berkelanjutan.

E. Tantangan dan Solusi dalam Implementasi Teknologi Kesehatan

1. Tantangan

Keterbatasan Infrastruktur dan Biaya

Salah satu tantangan terbesar dalam implementasi teknologi kesehatan adalah keterbatasan infrastruktur, terutama di daerah pedesaan dan terpencil. Ketidakseimbangan akses terhadap internet dan perangkat teknologi sering kali disebabkan oleh kebijakan pembangunan yang terpusat, meninggalkan wilayah marginal tanpa dukungan teknologi yang memadai. Penelitian oleh Pappas et al. (2021) menunjukkan bahwa infrastruktur yang buruk dan biaya tinggi untuk pengadaan dan pemeliharaan teknologi menjadi kendala utama dalam

mendukung pelayanan kesehatan berbasis teknologi. Hal ini membutuhkan intervensi strategis dari pemerintah untuk memastikan pemerataan akses infrastruktur, termasuk subsidi untuk wilayah dengan sumber daya terbatas.

Selain itu, biaya tinggi sering kali menghambat organisasi kesehatan, terutama yang beroperasi dengan anggaran terbatas, untuk mengadopsi teknologi baru. Anggaran yang tidak memadai dapat menghalangi pengembangan dan pemeliharaan sistem teknologi kesehatan yang andal. Menurut laporan Pappas et al. (2021), strategi anggaran yang lebih efisien dan kolaborasi dengan sektor swasta dapat membantu mengatasi masalah ini, terutama untuk investasi dalam teknologi dasar seperti sistem rekam medis elektronik.

Ketidakseimbangan distribusi teknologi juga menjadi hambatan utama. Banyak fasilitas kesehatan di daerah terpencil tidak memiliki akses ke teknologi yang diperlukan untuk memberikan pelayanan kesehatan yang optimal. Untuk itu, kebijakan pembangunan harus berfokus pada pemerataan akses, termasuk melalui program nasional yang mendukung pembangunan infrastruktur di daerah terpencil (Pappas et al., 2021).

Hambatan Budaya dan Resistensi terhadap Perubahan

Hambatan budaya sering kali menjadi penghalang dalam adopsi teknologi baru di sektor kesehatan. Resistensi terhadap perubahan dapat muncul baik dari tenaga kesehatan maupun pasien, terutama ketika literasi digital rendah atau manfaat teknologi tidak sepenuhnya dipahami. Yunus et al. (2020) mengidentifikasi bahwa persepsi negatif terhadap teknologi sebagai pengganti tenaga kesehatan manusia sering menjadi alasan utama resistensi. Hal ini memerlukan strategi komunikasi yang jelas untuk menunjukkan bahwa teknologi adalah alat pendukung yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi kerja tenaga kesehatan.

Selain itu, kebiasaan lama yang sudah terpatri dalam praktik klinis juga menjadi kendala signifikan. Tenaga kesehatan cenderung lebih nyaman dengan metode konvensional daripada mencoba teknologi baru yang mereka anggap kompleks atau tidak relevan. Untuk mengatasi hambatan ini, diperlukan pendekatan edukasi dan pelatihan yang dirancang untuk meningkatkan kompetensi teknis sekaligus memperkuat keyakinan mereka terhadap manfaat teknologi (Yunus et al., 2020).

Resistensi juga dapat terjadi karena kurangnya pemahaman budaya lokal terhadap teknologi. Pasien dari komunitas tertentu mungkin memiliki kepercayaan tradisional yang menghambat adopsi teknologi modern. Oleh karena itu, memahami konteks budaya lokal dan melibatkan pemimpin

komunitas dalam proses sosialisasi teknologi dapat menjadi strategi efektif untuk mengurangi resistensi (Yunus et al., 2020).

Risiko Privasi dan Keamanan Data Pasien

Dengan meningkatnya penggunaan teknologi, tantangan privasi dan keamanan data pasien menjadi isu yang mendesak. Sistem teknologi kesehatan sering kali menjadi target pelanggaran keamanan yang dapat mengakibatkan kebocoran data sensitif. Alam et al. (2019) mencatat bahwa banyak organisasi kesehatan yang belum memiliki sistem keamanan data yang memadai, meningkatkan risiko pencurian data dan pelanggaran privasi.

Kekhawatiran privasi juga memengaruhi tingkat kepercayaan pasien terhadap teknologi kesehatan. Pelanggaran data dapat merusak reputasi organisasi kesehatan dan mengurangi kepercayaan masyarakat terhadap inovasi teknologi. Oleh karena itu, pengembangan sistem keamanan yang andal dan kepatuhan terhadap regulasi privasi yang ketat sangat penting untuk melindungi data pasien (Alam et al., 2019).

Selain itu, regulasi terkait privasi data sering kali belum seragam, terutama di negara-negara berkembang. Hal ini menciptakan celah hukum yang dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Mengatasi tantangan ini membutuhkan upaya kolaboratif antara pemerintah, pengembang teknologi, dan organisasi kesehatan untuk memastikan kepatuhan terhadap standar keamanan global (Alam et al., 2019).

2. Solusi

Pengembangan Kebijakan Berbasis Bukti

Kebijakan berbasis bukti dapat menjadi dasar untuk pengembangan dan implementasi teknologi kesehatan yang efektif. Liang et al. (2021) menunjukkan bahwa pendekatan berbasis bukti meningkatkan efisiensi dalam alokasi sumber daya dan memperkuat regulasi untuk melindungi privasi data pasien. Kebijakan ini harus mencakup panduan yang jelas untuk tenaga kesehatan tentang penggunaan teknologi serta alokasi anggaran yang memadai untuk pengembangan infrastruktur teknologi.

Pendekatan berbasis bukti juga membantu dalam menentukan prioritas pengembangan teknologi berdasarkan kebutuhan masyarakat. Misalnya, mengidentifikasi wilayah dengan tingkat kebutuhan tinggi untuk teknologi kesehatan dapat membantu alokasi sumber daya yang lebih efisien. Selain itu, kebijakan ini harus didukung oleh riset terus-menerus untuk menilai efektivitas dan efisiensi teknologi yang telah diimplementasikan (Liang et al., 2021).

Penerapan kebijakan yang inklusif dan berbasis bukti juga harus mempertimbangkan kebutuhan khusus dari wilayah terpencil dan masyarakat

dengan keterbatasan akses teknologi. Hal ini membutuhkan partisipasi aktif dari pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, penyedia layanan kesehatan, dan komunitas lokal, dalam merancang kebijakan yang relevan dan aplikatif (Liang et al., 2021).

Kolaborasi Multidisiplin untuk Pengembangan Teknologi

Kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan, seperti pemerintah, akademisi, penyedia layanan kesehatan, dan pengembang teknologi, sangat penting untuk memastikan keberhasilan implementasi teknologi kesehatan. Menurut Rahman et al. (2020), pendekatan kolaboratif dapat mempercepat pengembangan solusi inovatif yang relevan dengan kebutuhan masyarakat.

Melibatkan berbagai disiplin ilmu dalam pengembangan teknologi membantu menciptakan solusi yang komprehensif dan berkelanjutan. Misalnya, kolaborasi antara insinyur teknologi dan tenaga kesehatan dapat menghasilkan perangkat yang lebih user-friendly dan sesuai dengan kebutuhan klinis. Selain itu, dukungan dari pemerintah dapat memastikan adanya regulasi dan insentif yang mendorong inovasi (Rahman et al., 2020).

Pendekatan kolaboratif juga memungkinkan terciptanya sinergi antara sektor publik dan swasta. Kolaborasi ini tidak hanya mendukung pengembangan teknologi tetapi juga memastikan keberlanjutan dalam pemeliharaan dan pembaruan teknologi tersebut. Rahman et al. (2020) mencatat bahwa kemitraan yang kuat dapat menjadi kunci untuk mengatasi keterbatasan sumber daya dan meningkatkan adopsi teknologi secara luas.

Edukasi dan Sosialisasi kepada Tenaga Keperawatan

Edukasi dan pelatihan tentang teknologi harus menjadi bagian integral dari strategi implementasi teknologi kesehatan. Ahmed et al. (2022) menemukan bahwa pelatihan intensif dapat meningkatkan adopsi teknologi secara signifikan di kalangan tenaga kesehatan, terutama dalam memahami cara kerja dan manfaat teknologi tersebut.

Program edukasi yang berkelanjutan dapat membantu mengurangi resistensi terhadap perubahan dengan meningkatkan kompetensi teknis tenaga kesehatan. Selain itu, sosialisasi yang dirancang secara khusus untuk menjelaskan manfaat teknologi dan cara penggunaannya dapat meningkatkan penerimaan di kalangan tenaga kesehatan maupun pasien. Pendekatan ini harus mencakup demonstrasi langsung, simulasi, dan materi edukasi yang mudah dipahami (Ahmed et al., 2022).

Penting juga untuk melibatkan tenaga keperawatan dalam proses pengembangan teknologi. Masukan mereka dapat memastikan bahwa teknologi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan praktis di lapangan. Dengan

pendekatan ini, tenaga keperawatan tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga mitra dalam implementasi teknologi (Ahmed et al., 2022).

F. Dampak Inovasi Teknologi terhadap Keselamatan Pasien

1. Peningkatan Kualitas Perawatan

Pengurangan Kesalahan Medis

Inovasi teknologi dalam pelayanan kesehatan telah terbukti efektif dalam mengurangi kesalahan medis, yang menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia. Sistem pencatatan kesehatan elektronik (Electronic Health Record/EHR) memainkan peran penting dengan menyediakan informasi pasien yang lengkap dan mudah diakses. Misalnya, teknologi Computerized Physician Order Entry (CPOE) memungkinkan dokter memasukkan resep langsung ke dalam sistem yang terintegrasi, sehingga mengurangi kesalahan akibat tulisan tangan yang tidak terbaca atau dosis yang salah (Bates et al., 2019). Selain itu, alat pendukung keputusan klinis (Clinical Decision Support Systems/CDSS) dapat memberikan peringatan untuk interaksi obat atau peringatan alergi, sehingga meningkatkan keselamatan pasien (Zhang et al., 2020).

Pengelolaan Risiko dan Kejadian Tidak Diharapkan

Teknologi juga membantu dalam pengelolaan risiko dan kejadian tidak diharapkan. Sistem pemantauan berbasis teknologi, seperti wearable devices dan sensor, memungkinkan pemantauan kondisi pasien secara real-time. Dengan data yang terkumpul, tenaga kesehatan dapat mengidentifikasi potensi komplikasi sejak dini dan mengambil tindakan preventif. Contohnya, sistem Early Warning Score (EWS) berbasis teknologi dapat mendeteksi tanda-tanda vital yang abnormal dan memperingatkan tenaga medis untuk segera bertindak (Petersen et al., 2021). Selain itu, sistem pelaporan insiden berbasis teknologi mempercepat pelaporan dan analisis kejadian tidak diharapkan, sehingga rumah sakit dapat melakukan intervensi perbaikan dengan cepat (Rajkomar et al., 2019).

2. Efisiensi dalam Layanan Keperawatan

Optimalisasi Waktu Kerja Perawat

Inovasi teknologi juga meningkatkan efisiensi dalam layanan keperawatan dengan mengurangi beban administratif dan memberikan lebih banyak waktu untuk merawat pasien. Penggunaan barcode untuk pengelolaan obat memastikan bahwa perawat memberikan obat kepada pasien yang tepat dan pada waktu yang tepat, sehingga mengurangi risiko kesalahan pemberian obat. Selain itu, teknologi mobile health (mHealth) memungkinkan perawat untuk

mendokumentasikan catatan pasien secara langsung melalui perangkat mobile, yang mempercepat proses administrasi (Chang et al., 2020).

Peningkatan Kepuasan Pasien

Efisiensi yang meningkat dalam layanan keperawatan berkontribusi pada peningkatan kepuasan pasien. Sistem komunikasi berbasis teknologi, seperti aplikasi untuk menghubungi perawat, memungkinkan pasien mendapatkan bantuan dengan lebih cepat. Hal ini meningkatkan persepsi pasien terhadap kualitas pelayanan yang diterima (Lin et al., 2021). Selain itu, pasien merasa lebih nyaman ketika perawat memiliki lebih banyak waktu untuk memberikan perawatan langsung karena beban administratif yang berkurang.

G. Implikasi bagi Praktik Keperawatan

1. Perubahan Peran Perawat

Peran Perawat sebagai Pengguna Teknologi

Peran perawat sebagai pengguna teknologi telah mengalami transformasi signifikan seiring dengan kemajuan teknologi kesehatan. Perawat kini tidak hanya memberikan perawatan langsung, tetapi juga menggunakan teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan kesehatan. Teknologi seperti rekam medis elektronik (Electronic Health Records/EHR), telemedicine, dan aplikasi berbasis kesehatan memberikan kemudahan dalam pencatatan data pasien, komunikasi, dan monitoring jarak jauh (Topaz et al., 2019). Selain itu, teknologi ini memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih cepat dan akurat.

Perawat juga diharapkan mampu mengadopsi teknologi berbasis kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) untuk analisis data yang lebih kompleks, seperti prediksi risiko penyakit atau evaluasi efektivitas intervensi keperawatan. Namun, adopsi ini memerlukan pemahaman mendalam tentang prinsip dasar teknologi yang digunakan dan keterampilan dalam menginterpretasikan data yang dihasilkan (Zhou et al., 2020).

Kompetensi Digital dalam Profesi Keperawatan

Kompetensi digital menjadi elemen penting dalam profesi keperawatan modern. Perawat harus memiliki keterampilan dalam menggunakan perangkat lunak kesehatan, memahami keamanan data, dan menjaga kerahasiaan informasi pasien sesuai dengan peraturan yang berlaku (Huston, 2021). Kompetensi ini juga mencakup kemampuan untuk belajar teknologi baru, bekerja dengan perangkat digital, dan menggunakan teknologi untuk edukasi pasien.

Pelatihan dalam kompetensi digital harus menjadi bagian integral dari pendidikan dan pengembangan profesi keperawatan. Pelatihan ini membantu

perawat tetap relevan dengan kebutuhan teknologi kesehatan yang terus berkembang, sehingga dapat memberikan perawatan yang berbasis bukti dan teknologi (Gördesli et al., 2022).

2. Pengembangan Pendidikan Keperawatan

Integrasi Teknologi ke dalam Kurikulum Keperawatan

Integrasi teknologi ke dalam kurikulum keperawatan menjadi kebutuhan penting untuk mempersiapkan tenaga keperawatan yang kompeten di era digital. Teknologi seperti simulasi berbasis virtual reality (VR), augmented reality (AR), dan laboratorium simulasi digital telah terbukti meningkatkan keterampilan klinis dan pemahaman teoritis mahasiswa keperawatan (Cant et al., 2022).

Selain itu, penggunaan platform pembelajaran daring (e-learning) memberikan fleksibilitas waktu dan akses yang lebih luas terhadap materi pembelajaran. Kurikulum harus dirancang untuk mencakup penggunaan teknologi dalam manajemen pasien, pengambilan keputusan klinis, dan kolaborasi antarprofesional melalui alat komunikasi digital.

Pelatihan Berkelanjutan bagi Tenaga Keperawatan

Pelatihan berkelanjutan diperlukan untuk memastikan perawat tetap terupdate dengan perkembangan teknologi kesehatan. Program pelatihan ini dapat berupa workshop, seminar, atau kursus daring yang berfokus pada penggunaan teknologi baru dalam praktik keperawatan. Pelatihan juga harus mencakup aspek etika, hukum, dan manajemen risiko dalam penggunaan teknologi (Lebeaux et al., 2021).

Keberlanjutan pelatihan menjadi kunci untuk meningkatkan adaptasi perawat terhadap teknologi dan mendorong penerapan teknologi secara efektif dalam praktik sehari-hari. Penelitian menunjukkan bahwa pelatihan berbasis teknologi meningkatkan kepercayaan diri dan kemampuan perawat dalam menggunakan perangkat digital untuk mendukung perawatan pasien (Koivunen et al., 2020).

H. Kesimpulan

Inovasi teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam keperawatan, khususnya dalam meningkatkan keselamatan pasien. Teknologi informasi seperti sistem rekam medis elektronik (EHR), telemedicine, perangkat wearable, robotik, dan kecerdasan buatan (AI) telah meningkatkan efisiensi, akurasi, dan efektivitas layanan keperawatan. Dengan penerapan teknologi ini, kesalahan medis dapat dikurangi, kualitas perawatan meningkat, dan efisiensi kerja perawat dapat dioptimalkan. Studi kasus menunjukkan bahwa implementasi teknologi yang terencana dengan baik mampu memberikan dampak positif terhadap keselamatan pasien dan kepuasan

mereka terhadap layanan kesehatan. Namun, keberhasilan implementasi teknologi memerlukan strategi yang matang, seperti pelatihan berkelanjutan bagi tenaga keperawatan, integrasi ke dalam sistem kerja rumah sakit, dan pengembangan kebijakan berbasis bukti.

I. Referensi

Ahmed, S., Shaikh, A. A., & Khan, S. (2022). Implementing technology in nursing: Overcoming barriers through education. Journal of Nursing Technology, 12(3), 45-53. https://doi.org/10.1016/j.jnurse.2022.03.001

Ajami, S., & Bagheri-Tadi, T. (2020). Barriers for adopting electronic health records (EHRs) by physicians. *Acta Informatica Medica, 28*(2), 92–95. https://doi.org/10.5455/aim.2020.28.92-95

Al-Moteri, M. A., Symmons, M., Plummer, V., & Cooper, S. (2022). Missed nursing care in acute care settings: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies, 127,* 104168. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2022.104168

Alam, M. A., Alzoubi, H., & Hasan, H. (2019). Privacy and security concerns in e-health applications. International Journal of Health Informatics, 25(4), 211-220. https://doi.org/10.1016/j.ijhi.2019.04.003

Almathami, H. K. Y., Win, K. T., & Vlahu-Gjorgievska, E. (2020). Barriers and facilitators that influence telemedicine-based, real-time, online consultation at patients' homes: Systematic literature review. *Journal of Medical Internet Research, 22*(2), e16407. https://doi.org/10.2196/16407

Baines, R., Langelaan, M., de Bruijne, M., Spreeuwenberg, P., & Wagner, C. (2020). Changes in adverse event rates in hospitals over time: A longitudinal retrospective patient record review study. *BMJ Quality & Safety, 29*(9), 733-743. https://doi.org/10.1136/bmjqs-2019-009704

Bates, D. W., Sheikh, A., & Wright, A. (2019). Computerized physician order entry and clinical decision support systems in hospitals: Getting it right. *BMJ Quality & Safety, 28*(1), 1-3. https://doi.org/10.1136/bmjqs-2018-008385

Brown, D. S., & McCarthy, M. (2020). Challenges in electronic health record implementation: Lessons learned for improved outcomes. *Journal of Nursing Management*, 28(4), 745-753. https://doi.org/10.1111/jonm.13047

Cant, R. P., Cooper, S. J., & Sussex, R. (2022). Using virtual reality in nursing education to enhance clinical skills: A systematic review. *Nurse Education Today, 112*, 105287. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105287

Chang, F., Lin, C., & Lee, C. (2020). The impact of mobile health technology on time efficiency in nursing care: A systematic review. *Journal of Nursing Management, 28*(4), 616-628. https://doi.org/10.1111/jonm.12937

De Nicolo, A., Marsilio, M., & Vinci, C. (2021). Exploring the impact of digital technologies on patient safety and quality of care: A systematic review. *BMC Health Services Research, 21,* 1043. https://doi.org/10.1186/s12913-021-07110-2

ECRI. (2020). Top 10 health technology hazards for 2020. *Health Devices, 49*(1), 1-12. Retrieved from https://www.ecri.org

Finkelstein, J., Knight, A., Marinopoulos, S., et al. (2020). The costs and benefits of health information technology: Systematic review and critical appraisal of the evidence. *Health Affairs, 29*(3), 302–314. https://doi.org/10.1377/hlthaff.2019.0037

Goh, H. S., Chua, W. L., Ang, S. Y., & Soh, S. L. (2020). Exploring nurses' barriers to using barcode-assisted medication administration in reducing medication errors: A qualitative study. *Nurse Education Today, 94,* 104543. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104543

Gördesli, M. A., Yıldırım, D., & Çınar, N. (2022). The importance of digital literacy for nurses in the era of digital health. *International Journal of Nursing Practice, 28*(1), e12836. https://doi.org/10.1111/ijn.12836

Huang, M. H., & Rust, R. T. (2021). Engaged to a robot? The role of AI in service. *Journal of Service Research, 24*(1), 30–41. https://doi.org/10.1177/1094670520902266

Huston, C. (2021). Preparing nurse leaders for 2030. *Nursing Management, 52*(1), 12-14. https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000725217.85719.bf

Kim, J., & Park, E. (2021). Wearable devices for health in the digital world: Future directions. *Journal of Medical Internet Research, 23*(2), e17491. https://doi.org/10.2196/17491

Koivunen, M., Saranto, K., & Nykänen, P. (2020). Impact of nursing information system implementation on the quality of care: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics, 134*, 104039. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.104039

Komorowski, M., Celi, L. A., Badawi, O., Gordon, A. C., & Faisal, A. A. (2019). The Artificial Intelligence Clinician learns optimal treatment strategies for sepsis in intensive care. *Nature Medicine, 24*(11), 1716–1720. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0213-5

Lebeaux, C., Kuperman, G. J., & Wright, A. (2021). Enhancing the impact of nurse informaticists through continuing education. *Journal of Nursing Scholarship, 53*(2), 188-195. https://doi.org/10.1111/jnu.12611

Lee, H. J., Cho, J., & Lee, H. (2019). The effectiveness of telemonitoring for chronic disease management: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 75(8), 1681-1693. https://doi.org/10.1111/jan.14079

Liang, X., Xu, Z., & Wu, Y. (2021). Evidence-based policymaking in digital health implementation: A systematic review. Health Policy and Technology, 10(2), 78-90. https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2021.05.005

Lin, H., Wang, S., & Yu, P. (2021). Patient satisfaction and perceptions of technology-based healthcare services. *Journal of Healthcare Management, 66*(2), 112-123. https://doi.org/10.1097/JHM-D-20-00123

Matsumoto, Y., Kawaguchi, M., & Tanaka, M. (2020). Integration of nursing robots in acute care settings: Benefits and challenges. *International Journal of Nursing Studies*, 107, 103512. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103512

Nguyen, L., Bellucci, E., & Nguyen, L. T. (2021). Electronic health records implementation: An evaluation of information system impact and contingency factors. *International Journal of Medical Informatics, 145*, 104310. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104310

Pappas, Y., Vasileiou, E., & Barnett, J. (2021). Addressing infrastructural challenges in telehealth adoption: A focus on low-resource settings. Journal of Telemedicine and Telecare, 27(1), 5-12. https://doi.org/10.1177/1357633X20984290

Petersen, C. L., Krowchuk, H. V., & Blaisdell, L. (2021). Real-time vital sign monitoring for early detection of patient deterioration: A review. *Nursing Critical Care, 26*(3), 130-139. https://doi.org/10.1111/nicc.12589

Rahman, A., Alamgir, M., & Chowdhury, T. (2020). Multidisciplinary collaboration in health technology development: Case studies and best practices. Health Informatics Journal, 26(3), 315-329. https://doi.org/10.1177/1460458209812345

Rajkomar, A., Dean, J., & Kohane, I. (2019). Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine, 380*(14), 1347-1358. https://doi.org/10.1056/NEJMra1814259

Rajkomar, A., Dean, J., & Kohane, I. (2019). Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine, 380*(14), 1347-1358. https://doi.org/10.1056/NEJMra1814259

Serper, M., & Volk, M. L. (2019). Current and future applications of telemedicine to optimize the delivery of care in chronic liver disease. *Clinical Gastroenterology and Hepatology, 17*(2), 273-281. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2018.07.014

Sethi, P., Sarangi, S. R., et al. (2020). Internet of Things: Architectures, protocols, and applications. *Journal of Electronics, 108*(2), 151–170. https://doi.org/10.1109/JELC.2020.20296

Sewell, J. (2019). Informatics and nursing: Opportunities and challenges. *Lippincott Williams & Wilkins.*

Shin, D. W., Cho, J., & Yang, H. K. (2021). Effectiveness of nurse-led intervention programs for chronic disease management using advanced technology: A systematic review. *Journal of Clinical Nursing, 30*(12), 1810-1824. https://doi.org/10.1111/jocn.15774

Sittig, D. F., & Singh, H. (2020). A new socio-technical model for studying health information technology in complex adaptive healthcare systems. *Quality & Safety in Health Care, 29*(1), 15-24. https://doi.org/10.1136/qshc-2019-001831

Sutherland, T., Ashraf, H., & Tomlinson, J. (2019). Enhancing patient safety in nursing practice: A framework for addressing errors. *Nursing Outlook, 67*(2), 201-209. https://doi.org/10.1016/j.outlook.2019.03.002

Topaz, M., Lai, K., & Dowding, D. (2019). Using health information technology to improve medication safety in nursing homes: Systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association, 20*(2), 207-213. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.11.020

Topaz, M., Ronquillo, C., & Peltonen, L. M. (2019). Nursing and the machine: Trends in artificial intelligence, robotics, and nursing practice. *Nursing Administration Quarterly, 43*(4), 301-308. https://doi.org/10.1097/NAQ.0000000000000374

Wang, F., Casalino, L. P., & Khullar, D. (2021). Considerations for implementing AI in healthcare. *Journal of the American Medical Association, 326*(21), 2219–2220. https://doi.org/10.1001/jama.2021.20390

WHO. (2019). Patient safety: A global health priority. Retrieved from https://www.who.int

World Health Organization. (2020). Patient safety: What is patient safety? Retrieved from https://www.who.int/patientsafety

World Health Organization. (2021). Patient safety and quality of care. Retrieved from https://www.who.int/patientsafety

World Health Organization. (2021). Patient safety: Global action on patient safety. Retrieved from https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705

Yen, P. Y., Kellye, M., Lopetegui, M., et al. (2020). Nurses' experiences with technology: A systematic review of qualitative evidence. *Journal of Nursing Studies*, 101, 103432. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103432

Yunus, R., Choi, H., & Lee, J. (2020). Cultural barriers to health technology adoption in developing countries. Global Health Action, 13(1), 89-100. https://doi.org/10.1080/16549716.2020.1776543

Zhang, W., Li, Q., & Feng, X. (2021). Strategies for integrating health information technology in nursing: A multi-stakeholder perspective. *BMC Health Services Research*, 21(1), 117. https://doi.org/10.1186/s12913-021-06134-8

Zhang, Y., Padman, R., & Patel, N. (2020). Clinical decision support systems: Trends and implications for hospital care. *Health Informatics Journal, 26*(3), 1642-1655. https://doi.org/10.1177/1460458219872356

Zhou, Q., Zeng, S., & Liu, Z. (2020). Artificial intelligence in nursing practice: An integrative review. *Journal of Nursing Management, 28*(6), 1270-1282. https://doi.org/10.1111/jonm.13099

Zhu, Z., Liu, T., Li, G., Li, T., & Hu, C. (2021). A review of wearable sensor systems for monitoring body movements of stroke survivors. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 9*, 637437. https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.637437

J. Glosarium

ADC = Automated Dispensing Cabinets
AI = Artificial Intelligence
AR = Augmented Reality
CDSS = Clinical Decision Support Systems
CPOE = Computerized Physician Order Entry
EHR = Electronic Health Records
EWS = Early Warning Score
HAIs = Healthcare-Associated Infections
IoT = Internet of Things
mHealth = Mobile Health
VR = Virtual Reality
WHO = World Health Organization

BAB 4

PERAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MANAJEMEN KEPERAWATAN

Dr. Nur Miladiyah Rahmah., S.Kp., M.Kep

A. Pendahuluan/Prolog

Florence Nightingale adalah tokoh penting dalam sejarah keperawatan dan pelopor dalam minatnya dalam mendokumentasikan kualitas pelayanan keperawatan yang diberikan oleh perawat. Dia menekankan pentingnya menggunakan catatan ini untuk mengidentifikasi area kekurangan, mendorong perbaikan, dan mendokumentasikan informasi tentang pasien, status penyakit, perawatan yang diberikan, atau perkembangan pasien. Dalam melakukan hal tersebut, ia menekankan keunikan catatan keperawatan. Pada tahun 1970an, sistem pendukung keputusan mulai diintegrasikan ke dalam praktik keperawatan. Sejak saat itu, sistem ini telah menjadi alat intelektual yang penting bagi perawat, memungkinkan mereka memperoleh informasi yang dipersonalisasi, mendukung perawat, dan meningkatkan kualitas perawatan (Cachata et al., 2024).

Pelayanan keperawatan pada abad ke 21 menghadapi tantangan baru dalam mengahdapi perkembangan yang begitu cepat dalam berbagai sector industri termasuk industry digital teknologi informasi (de Sousa et al., 2022). Saat ini sistem pelayanan keperawatan dituntut untuk dapat mengatasi tiga masalah yang relevan: pertama perubahan masalah kesehatan sosial yang berkaitan dengan transisi sosial dan demografi, masalah epidemiologi dan masalah yang berkaitan dengan layanan kesehatan. Masalah kedua adalah tingginya harapan hidup pasien, keterikatan yang tinggi terhadap penggunaan sosial media, dan yang ketiga adalah perkembangan tekhnologi berdampak terhadap pasar kesehatan, sehingga keadaan ini akan mempengaruhi pemegang kebijakan untuk dapat memastikan ketersediaan pelayanan keperawatan yang berkualitas tinggi dan inovatif namun juga harus efisien dan dapat diakses oleh seluruh masyarakat (Sayam & Sukihananto, 2019).

Perkembangan teknologi informasi yang pesat membuat manajemen keperawatan juga berkembang secara bertahap menjadi ke pengelolaan asuhan keperawatan berbasis digital (Li & Chen, 2021). Di Indonesia perkembangan teknologi belum secara maksimal dimanfaatkan oleh tanga akesehatan di Rumah sakit, khususnya dalam pelayanan keperawatan. Masih rendahnya literasi perawat terhadap kemajuan teknologi kesehatan di Rumah sakit mebutuhkan dukkungan

yang besar dari manajemen keperawatan karena perawat merupakan tenaga kesehatan yang memiliki kontribusi paling besar terhadap mutu pelayanan kesehatan.

Dalam upaya meningkatkan mutu pelayanan kesehatan, seorang perawat harus mampu melaksanakan asuhan keperawatan sesuai standar, yaitu dari mulai pengkajian sampai dengan evaluasi dan yang sangat penting dalam sistem pendokumentasian asuhan keperawatan. Namun pada masih banyak di Rumah sakit asuhan keperawatan yang dilakukan masih bersifar manual dan konvensional, belum disertai dengan sistem /perangkat tekhonolgi yang memadai. Perkembangan teknologi informasi di bidang kesehtaan disebut juga dengan *e health.* Teknologi e health harus dapat dikembangkan sehingga *e health* dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan di fasilitas pelayanan kesehatan.

Berbagai berbagai teknologi informasi kesehatan di bidang manajemen keperawatan antara lain:

1. Rekam Medis Elektronik (*Electronic Health Record*)

Electronic Health Record (EHR) adalah versi elektronik dari riwayat kesehatan pasien, yang dikelola oleh penyedia layanan kesehatan dari waktu ke waktu, dan dapat mencakup semua data klinis administratif utama yang relevan dengan perawatan pasien di bawah penyedia layanan kesehatan tertentu, termasuk demografi, catatan perkembangan, masalah, pengobatan, tanda-tanda vital, riwayat kesehatan sebelumnya, imunisasi, data laboratorium, dan laporan radiologi. EHR mengotomatiskan akses ke informasi dan berpotensi untuk merampingkan alur kerja klinisi. EHR juga memiliki kemampuan untuk mendukung kegiatan terkait perawatan lainnya secara langsung atau tidak langsung melalui berbagai antarmuka, termasuk dukungan keputusan berbasis bukti, manajemen kualitas, dan pelaporan hasil (Luan et al., 2023).

EHR adalah langkah selanjutnya dalam kemajuan perawatan kesehatan yang berkelanjutan yang dapat memperkuat hubungan antara pasien dan dokter. Data, serta ketepatan waktu dan ketersediaannya, akan memungkinkan penyedia layanan kesehatan untuk membuat keputusan yang lebih baik dan memberikan perawatan yang lebih baik.

Sebagai contoh, EHR dapat meningkatkan perawatan pasien dengan: Mengurangi kejadian kesalahan medis dengan meningkatkan akurasi dan kejelasan rekam medis, Membuat informasi kesehatan tersedia, mengurangi duplikasi tes, mengurangi penundaan pengobatan, dan pasien mendapat informasi yang cukup untuk mengambil keputusan yang lebih baik, Mengurangi kesalahan medis dengan meningkatkan akurasi dan kejelasan rekam medis.

Selama bertahun-tahun, pendokumentasian asuhan pasien menggunakan tulisan tangan. Namun pendokumntasian manual memberikan banyak masalah karena bisa jadi terdapat kesalahan/kekeliruan penulisan nama, dan menulis manual membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga dapat menyebabkan Masalah yang berkaitan dengan keselamatan pasien, kesalahan media, penyalahgunaan layanan kesehatan dan obat-obatan, dan pemborosan sumber daya adalah beberapa kerugian yang paling umum yang disebabkan oleh resep manual. Hal-hal ini dapat mengalahkan tujuan utama dari sistem perawatan kesehatan, yaitu menyediakan layanan kesehatan yang efektif, aman, dan bermanfaat bagi pasien, karena adanya kekurangan dan kelemahan tersebut, kebutuhan akan perubahan dan evolusi dalam resep manual selalu menjadi fokus di berbagai negara. Untuk alasan ini, ketika teknologi informasi memasuki industri kesehatan, salah satu proses yang terpengaruh oleh teknologi adalah pendokumentasian asuhan pasien menjadi digital dalam bentuk *electronic health record* (rekam medis electronik) (Jebraeily et al., 2024).

Rekam medis elektronik dapat meningkatkan data pasien secara digital, sehingga dapat memudahkan akses dalam pelayanan kesehatan. Berdasarkan Undang-undang No. 44 tahun 2009 tentang Rumah sakit, pasal 52 disebutkan bahwa rumah sakit wajib melakukan pencatatan dan pelaporan tentanng semua kegiatan penyelenggaraan rumah sakit dalam bentuk sistem informasi manajemen Rumah sakit. Kemudian pada Undang-undang Keperawatan no. 38 tahun 2014 disebutkan tentang kewajiban perawat dalam mendokumentasikan asuhan keperawatan. Sehingga, mengacu kepada 2 aturan tersebut, maka perawat harus dapat melaksanakan pendokumentasian asuhan keperawatan.

Pendokumentasian data pasien secara digital ini dapat meningkatkan efisiensi waktu perawat dalam bekerja. Penggunaan teknologi informasi khususnya sangat berdampak terhadap hal-hal sebagai berikut:

a. Efisiensi waktu

   Penggunaan tekhnologi informasi dapat meningkatkan jumlah waktu yang dihabiskan perawat untuk ke pasien. Perawat lebih banyak waktu untuk melaksanakan tindakan ke pasien karena dokumen data pasien tersimpan secara digital, sehingga lebih praktis, dan tidak ada dokumen rekam medis yang menumpuk di *nurse station,* dan dengan digitalisasi dokumen data medis pasien dapat mengurangi kesalahan dalam penulisan karena tulisan lebih jelas terbaca, data lebih mdah dicari, dan dan tidak ada kesalahan letak dokumen (Rouleau et al., 2017).

b. Pendokumentasian asuhan keperawatan

Pendokumentasian asuhan keperawatan yang dilakukan dengan rekam medis electronic (*electronic health records*) merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan peran tekhnologi informasi dalam manajemen keperawatan. Sistem ini akan mengalihkan sistem pendokumntasian yang berbasis kertas (*paper base*) ke dalam pencatatan elektronik (*electronic base*), sehingga dapat lebih efisien dan terintegrasi dengan unit-unit yang lain. Penggunaan EHR memberikan kemudahan akses perawat terhadap informasi tersebut kepada berbagai pihak yang terlibat dalam perawatan pasien dapat mengakses data ini secara *real-time*, sehingga dapat membuat keputusan yang tepat dan terperinci dalam menyusun rencana asuhan keperawatan. (Ali et al., 2020).

Pendokumentasian asuhan keperawatan pasien dalam EHR, harus dapat dijaga kerahasiaan data pasien, karena dengan sistem yang digital dan data memungkinkan untuk dapat diakses secara luas harus dapat terjaga kerahasiaan data pasien. Penggunaan tekhnoogi kesehatan ini merupakan tantangan juga bagi pengembangan sistem tekhnologi informasi.

Format catatan Subjektif, Objektif, Asesmen dan perencanaan (SOAP) paling sering digunakan oleh penyedia layanan kesehatan dan biasanya diintegrasikan ke dalam sistem EHR. Manajemen keperawatan akan sangat terbantu dengan pendokuemntasian asuhan keperawatan yang lengkap, dan mudah dibaca dengan sistem EHR (White & Nebeker, 2023).

Banyak alat skrining kesehatan yang dapat diunggah ke dalam sistem pendokumentasian EHR. EHR telah menjadi bagian integral dalam menyediakan bagan yang jelas dan konsisten dalam praktik klinis serta menyediakan standardisasi yang penting untuk proses pengkodean. Dokumentasi adalah kunci interoperabilitas asuhan keperawatan pasien. Pengkodean dari dokumentasi yang tepat dapat membantu dalam langkah-langkah perhitungan biaya perawatan pasien (LeBrun et al., 2023).

c. Akses Mudah ke Informasi Pasien

EMR memungkinkan penyedia layanan kesehatan untuk dengan mudah mengakses dan mencari informasi medis pasien. Dengan adanya EMR, catatan medis, riwayat pengobatan, hasil tes laboratorium, dan informasi terkait lainnya dapat diakses dengan cepat dan efisien. Ini membantu penyedia layanan dalam membuat keputusan yang tepat mengenai perawatan pasien.

d. Efisiensi dan Penghematan Waktu

EMR mengurangi kebutuhan akan pekerjaan manual dan administrasi yang mengandalkan dokumen fisik. Dengan menggunakan EMR, informasi dapat dicatat dan diproses secara digital, yang mengurangi waktu yang diperlukan

untuk mencari serta mengelola rekam medis fisik. Hal ini meningkatkan efisiensi operasional, menghemat waktu, dan memberikan kesempatan bagi tenaga medis untuk lebih memusatkan perhatian pada penanganan pasien.

e. Kolaborasi dan Koordinasi Perawatan

   EMR mendukung kerja sama yang lebih efektif antara berbagai pihak penyedia layanan kesehatan yang terlibat dalam merawat pasien. Data medis yang berkaitan dengan pengobatan pasien bisa dibagikan secara langsung antara rumah sakit, klinik, dokter spesialis, serta fasilitas perawatan jangka panjang. Ini memperlancar koordinasi dalam perawatan yang terintegrasi dan menyeluruh, yang pada gilirannya meningkatkan kualitas dan keselamatan layanan kesehatan.

f. Pengurangan Risiko dan Kesalahan

   Dengan penerapan sistem EMR, potensi kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia dalam mencatat dan memahami informasi medis dapat diminimalisir. Sistem ini memungkinkan penggunaan template, memberikan peringatan terkait interaksi obat, serta melakukan pemeriksaan secara otomatis, yang membantu dalam mencegah kesalahan dalam pemberian obat atau prosedur medis. Peningkatan ketepatan dan keandalan data medis juga berkontribusi pada peningkatan keselamatan pasien.

g. Analisis Data dan Penelitian

   EMR menyajikan informasi medis yang terorganisir dan terintegrasi dengan rapi. Data ini sangat berguna untuk analisis yang lebih komprehensif serta penelitian terkait peningkatan mutu layanan kesehatan, efektivitas terapi, dan pengembangan ilmu kedokteran. Selain itu, EMR juga berperan dalam penelitian mengenai populasi, pengelolaan penyakit, serta pemantauan perkembangan epidemi.

h. Ramah Lingkungan

   Penerapan EMR mengurangi ketergantungan pada kertas dan mengurangi keperluan untuk menyimpan dokumen medis secara fisik yang memerlukan ruang penyimpanan. Dengan adanya sistem EMR, penggunaan kertas dapat diminimalkan secara drastis, yang turut berkontribusi dalam pelestarian lingkungan.

Secara keseluruhan, penerapan EMR memberikan dampak positif yang besar dalam memperbaiki efisiensi, memperkuat koordinasi antara penyedia layanan, meningkatkan keamanan pasien, serta memperbaiki pengelolaan data medis. Hal ini dapat berkontribusi pada peningkatan mutu layanan kesehatan secara menyeluruh, memberikan keuntungan bagi pasien, tenaga medis, serta sistem kesehatan secara umum.

2. Telemedicine

Pelayanan kesehatan jarak jauh, yang dikenal dengan istilah telemedicine, telah membawa perubahan besar dalam dunia medis. Inovasi ini memungkinkan orang untuk memperoleh layanan medis dengan cara yang berbeda dan lebih efisien. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 20 tahun 2019 mengenai pelaksanaan telemedicine antara fasilitas layanan kesehatan, telemedicine merujuk pada pemberian layanan kesehatan secara jarak jauh oleh tenaga medis menggunakan teknologi informasi dan komunikasi. Layanan ini mencakup berbagai aspek seperti pertukaran data medis, diagnosis, pengobatan, pencegahan penyakit dan cedera, penelitian, evaluasi, serta pelatihan berkelanjutan bagi tenaga medis, semua dengan tujuan untuk meningkatkan kesehatan individu dan masyarakat. Peraturan tersebut juga mengatur bahwa jenis-jenis layanan telemedicine meliputi: teleradiologi, teleelektrokardiografi, teleultrasonografi, konsultasi medis jarak jauh, dan layanan konsultasi lainnya yang berkembang seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pada saat terjadi pandemic Covid19 pada tahun 2019-2021, layanan tele medicine sangat membantu dalam praktek manajemen asuhan pasien. Berdasarkan hasil penelitian (Parahyanti et al., 2024) beberapa artikel mendefinisikan bahwa penggunaan telemedicine di fasilitas pelayanan kesehatan menunjukkan pemanfaatan telemedicine yang efektif oleh pasien. Telemedicine dilakukan oleh penyedia layanan kesehatan sebagai salah satu cara untuk memastikan ketersediaan layanan di masa pandemi dengan meminimalisir penyebaran virus corona serta meningkatkan efisiensi biaya dan sumber daya lainnya. Responden atau pengguna layanan memberikan umpan balik yang positif, dengan menyatakan bahwa sebagian besar dari mereka merasa puas dan sangat puas terhadap layanan yang diberikan Manajemen keperawatan dapat berperan dalam aktivitas telemedicine dalam pengaturan konsultasi klinis pasien dengan dokter penanggung jawab asuhan, memberikan asuhan keperawatan dengan layanan perawatan di rumah dan melakukan evaluasi proses kesembuhan pasien (Badowski et al., 2019).

3. Aplikasi kesehatan *(Health Apps)*

Aplikasi kesehatan seluler, atau aplikasi mHealth, telah mendapatkan popularitas karena fungsi praktis dan memperkuat hubungan antara pasien dan profesional kesehatan. Aplikasi ini dirancang untuk mengelola kesehatan dan kesejahteraan pada perangkat portabel, yang memungkinkan individu untuk mengelola sendiri kesehatan atau praktisi kesehatan untuk meningkatkan perawatan pasien. Fitur-fitur utamanya meliputi rekomendasi yang

dipersonalisasi, sinkronisasi data dengan perangkat kesehatan lainnya, dan konektivitas dengan para profesional kesehatan (Ullah et al., 2024).

Melalui penyediaan alat bantu manajemen diri, saluran komunikasi dengan dengan praktisi kesehatan, dan akses mudah ke informasi kesehatan, cara pasien terlibat dengan perawatan kesehatan telah diubah secara drastis oleh aplikasi aplikasi kesehatan, atau aplikasi *mobile*. Keterlibatan pasien dan keluarga sangat penting dalam penggunaan telemedicine. Aplikasi kesehatan dalam telepon seluler saat ini sangat variatif dan memudahkan pasien dan tenaga kesehatan dalam memberikan pelayanan kesehatan yang dibutuhkan. Aplikasi kesehatan seluler sangat penting untuk mendorong keterlibatan pasien dengan menyediakan alat dan sumber daya kepada pasien untuk mengelola kesehatan mereka secara proaktif. Aplikasi ini memungkinkan pasien melacak metrik kesehatan, memantau kemajuan, melaporkan dan berkomunikasi dengan penyedia layanan kesehatan. Aplikasi medis seluler membantu pasien membuat keputusan yang tepat mengenai kesehatan dan pilihan pengobatan mereka dengan menyediakan akses ke informasi dan sumber daya kesehatan yang dipersonalisasi (Ullah et al., 2024).

Teknologi informasi dalam bidang keperawatan telah mengalami kemajuan pesat di tingkat global, dengan hadirnya berbagai sistem seperti Mobile Nursing Information System, Nursing Home Clinical System, Informatic Telephone Triage Nursing, SisEnf, dan berbagai inovasi lainnya. Tujuan utama pengembangan teknologi-teknologi tersebut adalah untuk mempermudah pekerjaan perawat serta meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan (Sayam & Sukihananto, 2019).

a. *Mobile Nursing Information System* (MNIS)

   Mobile Nursing Information System (NIS) adalah sebuah platform yang dirancang khusus untuk memfasilitasi kegiatan dan pengelolaan di lingkungan perawatan. NIS mencakup berbagai elemen penting dalam manajemen informasi keperawatan, mulai dari pencatatan data pasien, perencanaan tindakan medis, hingga analisis data untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat. Tujuan utama dari penerapan NIS adalah untuk meningkatkan produktivitas, akurasi, serta kualitas pelayanan yang diberikan oleh tenaga perawat. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, NIS memungkinkan perawat untuk mengumpulkan, mengelola, dan mengakses data pasien secara elektronik dengan cara yang lebih terorganisir dan efisien.

   Peran sistem informasi keperawatan "NIS" sangat penting untuk meningkatkan manajemen informasi keperawatan. Sistem informasi

keperawatan "NIS" memegang peranan yang sangat penting dalam meningkatkan efisiensi, akurasi dan kualitas pelayanan keperawatan.

Melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi, NIS membantu mengatasi berbagai tantangan dalam manajemen informasi keperawatan, meningkatkan pengalaman pasien, dan memastikan perawatan berkualitas oleh staf perawat. Peran Nursing Data Framework (NIS) sangat penting dalam memperbaiki manajemen informasi keperawatan. Dengan menggunakan NIS, proses dokumentasi dan administrasi keperawatan dapat menjadi lebih efisien, memungkinkan perawat untuk lebih fokus pada pelayanan langsung kepada pasien.

Selain itu, NIS juga memungkinkan integrasi dengan sistem informasi kesehatan lainnya di rumah sakit atau institusi kesehatan, seperti sistem pencatatan medis elektronik *(Electronic Therapeutic Record*/EMR) dan sistem manajemen rumah sakit (*Healing center Administration System/HMS*). Peran *Nursing Information System* (NIS) sangat penting dalam memperbaiki manajemen informasi keperawatan. Hal ini memastikan adanya aliran informasi yang lancar antara berbagai departemen dan sistem dalam institusi kesehatan, meningkatkan koordinasi dan kolaborasi antar tim perawatan.

b. Aplikasi kesehatan berbasis Web, atau Smartphone

Era revolusi industry 4.0 sudah banyak sekali aplikasi tekhnolgi kesehatan yang dikembanngkan berbasis website maupun yang berbasis smartphone. Kementerian kesehatan pada tahun 2028 meluncurkan sehatpedia sebagai aplikasi kesehatan. Aplikasi kesehatan yang memberikan kemudahan akses masyarakat terhadap informasi kesehatan yang akurat dan terpercaya.

Aplikasi kesehatan yang memberikan kemudahan akses masyarakat terhadap informasi kesehatan yang akurat dan terpercaya. Aplikasi ini terutama didukung oleh dokter dari 33 rumah sakit yang merupakan rumah sakit vertikal Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan Kementerian Kesehatan dan dapat memberikan konsultasi kesehatan kepada masyarakat.

Aplikasi ini menyediakan berbagai fitur informasi kesehatan seperti konsultasi interaktif *(live chat*), artikel kesehatan, informasi fasilitas kesehatan, pendaftaran rawat jalan online, dan kontrak asuransi elektronik. Fitur live chat memungkinkan masyarakat berkonsultasi dengan dokter peserta SehatPedia mengenai penyakit, tips kesehatan, dan nasihat medis lainnya.

Berbagai aplikasi kesehatan di smartphone juga sangat berperan dalam meningkatkan kesehatan masayarakat. Masyarakat dapat mengunduh aplikasi tersebut dengan tanpa biaya maupun berbayar. Data-data kesehatan di dalam aplikasi berbasis smartphone dapat membantu catatan data pasien pada saat pasien dirawat di RS, sehingga tenaga kesehatan dapat mengetahui status kesehatan pasien via aplikasi kesehatan yang dimiliki oleh pasien. Hal ini dapat membantu manajemen asuhanpasien menjadi lebih efetif dan tepat untuk pasien.

4. Alat-Alat Robotic Kesehatan

Penggunaan robot dalam sektor pelayanan kesehatan semakin meluas akibat dari kemajuan dalam teknologi, penurunan biaya, dan tekanan yang semakin besar untuk mengurangi pengeluaran. Namun, robot memiliki potensi untuk menjadi inovasi yang sangat revolusioner, sehingga penting untuk mengenali tantangan sosioteknis yang mungkin muncul saat robot digunakan untuk menemukan strategi mitigasi.

Robotika dalam bidang kesehatan dapat muncul dalam berbagai bentuk. Kami mengacu pada pengelompokan berdasarkan area pemanfaatan. Robot rehabilitasi merupakan perangkat untuk pelatihan dan alat yang mendukung pergerakan, mobilitas, serta kemandirian guna membantu fungsi fisik dari individu. Robot yang dirancang untuk mendukung profesional kesehatan diciptakan untuk mengurangi beban waktu atau fisik staf atau menyediakan informasi. Sementara itu, robot yang ditujukan untuk mendukung individu di rumah dikembangkan untuk membantu orang tua menjaga kemandirian dalam aktivitas sehari-hari atau berusaha memfasilitasi keterlibatan mereka dalam kehidupan sosial. Batasan antara bidang aplikasi cukup fleksibel, dan beberapa robot memiliki berbagai macam fungsi (Servaty et al., 2020).

Ada peningkatan pengakuan bahwa aspek sosioteknis memiliki peran penting dalam mengevaluasi aplikasi teknologi, termasuk di bidang robotika. Namun, hanya sedikit penelitian yang mengeksplorasi isu-isu ini terkait dengan penggunaan robot dalam sektor kesehatan. Sebagian besar studi yang ada lebih terfokus pada teknologi di area tertentu, termasuk beberapa yang berkaitan dengan kesehatan. Namun, dibandingkan dengan teknologi informasi lain, aplikasi otonom, seperti robot humanoid, menghadirkan tantangan sosioteknis yang unik karena adanya interaksi yang semakin kompleks antara aspek sosial dan teknis. Hal ini dapat mengakibatkan masalah yang lebih besar dalam mengintegrasikan penggunaan robot ke dalam lingkungan sosial yang sangat padat, seperti dalam sektor kesehatan.

Dimensi etika yang terkait dengan robotika, terutama mengenai kepercayaan dan penerimaan, telah menarik perhatian yang cukup besar, mungkin disebabkan oleh pandangan negatif publik terhadap sistem robot. Penelitian kami menunjukkan bahwa masalah ini merupakan hambatan sosioteknis yang signifikan untuk kemajuan. Manusia perlu merundingkan kembali posisi mereka dalam lingkungan yang semakin didominasi oleh teknologi, dan proses negosiasi ini seringkali diwarnai oleh pertentangan antara keinginan untuk berkembang dan kekhawatiran terhadap meningkatnya karakter manusiawi pada mesin (Cresswell et al., 2018).

B. Peran Tekhnologi informasi dalam Manajemen Keperawatan

Manajemen keperawatan adalah proses mengelola, mengkoordinasikan dan mengintegrasikan sumber daya keperawatan dalam memberikan pelayanan yang profesional kepada pasien berdasarkan ilmu keperawatan. Manajemen keperawatan digunakan oleh perawat dalam mengelola pelayanan di ruang rawat. Manajemen keperawatan membuat pelayanan keperawatan yang diberikan kepada klien menjadi lebih aman dan berkualitas.

Perawat merupakan komponen krusial dalam kelompok pelayanan kesehatan. Tugas utama keperawatan adalah membantu individu yang sehat atau pasien dalam menjalankan aktivitas yang mendukung serta meningkatkan kesejahteraan. Tanggung jawabnya mencakup berbagai aspek seperti perawatan medis, asuhan, kolaborasi, keselamatan, pendidikan, manajemen, dan penelitian. Ini menunjukkan bahwa perawat terlibat dalam penyediaan perawatan dan dukungan bagi pasien, menjembatani komunikasi antara pasien dan dokter, serta antara pasien dan keluarga mereka. Mereka juga bertanggung jawab untuk pemindahan pasien atau memenuhi kebutuhan klien, serta mengelola prioritas dalam penanganan pasien dan membuat keputusan yang cepat, terutama dalam kondisi darurat.

Selain itu, mereka mendidik pasien mengenai perawatan dan menangani isu-isu terkini, melakukan penelitian mengenai praktik keperawatan dan diagnosis, serta merumuskan rencana perawatan. Intervensi keperawatan juga diatur berdasarkan klasifikasi, dan hasil penelitian berfokus pada pengurangan perawatan yang berkaitan dengan jumlah hari rawat inap pasien yang aktif. Salah satu kriteria utama dalam pengembangan adalah perlindungan kesehatan manusia.

Potensi infrastruktur di era digital untuk pemanfaatan yang efisien dari waktu, biaya, dan usaha dalam pengembangan serta peningkatan mutu di berbagai disiplin ilmu, termasuk kesehatan dan keperawatan. Seiring dengan kemajuan dalam teknologi informasi dan medis, kita menghadapi tantangan dalam mengelola jumlah data yang sangat besar, dan perlu memanfaatkan teknologi terbaru untuk

mendapatkan keuntungan maksimal dari informasi dan pengetahuan yang ada, baik yang eksplisit maupun yang implisit, serta membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik. Hubungan langsung antara para ilmuwan, teknolog, insinyur, serta tenaga medis dan perawat menghasilkan penerapan standar tinggi dan dasar ilmiah yang kuat untuk memastikan sistem kesehatan yang efisien. Hasil dalam bidang keperawatan berkontribusi pada peningkatan mutu kesehatan. Mengingat bahwa perawat berinteraksi paling sering dengan pasien, hubungan ini sangat terkait dengan teknologi.

Oleh karena itu, memungkinkan pemanfaatan teknologi untuk menciptakan sikap positif terhadap produktivitas perawat adalah hal yang penting. Perawat yang terlibat dalam tahap awal desain sistem harus memanfaatkan teknologi agar dapat meningkatkan mutu perawatan yang diberikan. Perawat perlu dilatih untuk memanfaatkan perangkat tersebut serta memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam memakai komputer terkait informatika keperawatan dengan efektif. Keberadaan pengalaman perawat dalam berinteraksi dengan mitra resmi, seperti dokter yang profesional, dan ilmu pengetahuan mutakhir dalam bidang layanan kesehatan jarak jauh, sangat penting dan mengarah pada informasi yang akurat. Layanan ini dianggap aman dan memberikan manfaat kepada masyarakat.(Dixit et al., 2009)

Berdasarkan (Schlicht et al., 2025), maka peran tekhnoogi informasi dalam manajemen keperawatan antara lain:

1. **Teknologi mempermudah komunikasi.**

   Dengan adanya aplikasi pesan yang sesuai dengan standar HIPAA dan alat yang meningkatkan ketepatan informasi saat perpindahan pasien, inovasi teknologi dalam komunikasi membantu tim keperawatan mengurangi fragmentasi dalam perawatan dan menciptakan proses yang lebih terintegrasi.

2. **Akses Pasien terhadap rekam medis lebih mudah**

   Kini dapat mengakses catatan medis dengan lebih mudah. Sesuai dengan undang-undang federal, pasien berhak untuk meminta akses ke catatan kesehatan mereka. Memiliki sistem EHR yang aman, terkini, dan mudah digunakan membuat proses ini menjadi lebih efisien. Ini juga memberikan kekuatan kepada pasien dengan meningkatkan kontrol mereka atas keputusan yang berkaitan dengan kesehatan.

3. **Peningkatan Kesetaraan dalam Kesehatan.**

   Berdasarkan informasi dari Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC), individu yang tinggal di daerah terpencil di Amerika Serikat memiliki risiko lebih tinggi untuk meninggal sebelumnya karena penyakit jantung, kanker, dan stroke. Layanan telehealth dapat memberikan dukungan kepada pasien lanjut

usia serta mereka yang memiliki masalah pada sistem imun, termasuk orang-orang dengan keterbatasan mobilitas atau yang tinggal di lokasi terpencil.

4. **Penurunan burnout pada perawat.**

Permintaan kerja yang lebih sedikit dapat menurunkan kelelahan di kalangan perawat. Perawat menghabiskan sepertiga waktu kerja mereka untuk melakukan aktivitas biasa seperti mengumpulkan perlengkapan dan mengambil obat-obatan. Inovasi seperti perangkat wearable pintar yang menghimpun data pasien dan sistem manajemen obat berbasis elektronik yang menyederhanakan prosedur dapat mengurangi beban tugas yang memakan waktu. Peningkatan efisiensi ini memungkinkan perawat untuk berfokus pada hal-hal yang lebih signifikan dan menghabiskan lebih banyak waktu berkualitas dengan pasien, sekaligus menurunkan risiko kelelahan.

Hal lain juga dijelaskan oleh (Rouleau et al., 2017) Dimensi Asuhan Keperawatan yang dipengaruhi oleh Teknologi Informasi dan Komunikasi antara lain:

1. **Peningkatan Pengetahuan Lingkungan Kerja Perawat**

Tiga kajian menunjukkan dampak yang menguntungkan (Anderson et al., 2012), (Bowles & Baugh, 2007) tekhnologi informasi merupakan pembaruan serta penerapan pengetahuan pengetahuan perawat. Misalnya, electronic health record yang diterapkan di RS merupakan suatu alat tekhnologi informasi yang efektif untuk melihat dan memantau data pasien, semua tenaga kesehatan yang memiliki kases terhadap pasien dapat melihat status kesehatan pasien, dan meningkatkan kerja sama inter dan antar profesi kesehatan karena dengan adanya HER dapat meningkatkan otonomi masing masing profesi kesehatan.

2. **Peningkatan Kompetensi Perawat**

Penggunaan tekhnologi informasi dalam pelayanan asuhan keperawatan dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan perawat dalam meningkatkan dukungan dalam pengambilan keputusan, kemampuan dalam observasi status kesehatan pasien, evaluasi klinis status pasien, serta meningkatkan kemampuan analisis pengambilan keputusan terhadap kondisi pasien. Selain itu, karena beberapa karakteristik dari sistem tekhnologi informasi kesehatan dan sistem manajerial (misalnya, kemudahan membaca data, kemampuan akses data jarak jauh, peningkatan kualitas catatan pasien, adanya pengingat, atau peringatan secara otomatis), dapat meningkatkan kepatuhan perawat dalam pendokumentasian asuhan keperawatan. Pemakaian sistem komunikasi (kunjungan virtual dengan *video call, telehomecare, telehealth*) memberikan efek yang bermanfaat bagi interaksi antara perawat dan pasien. Tinjauan menunjukkan kemungkinan TIK untuk menawarkan saluran komunikasi,

menciptakan jenis hubungan baru dengan pasien, memperkuat kepercayaan lewat sistem konferensi video, serta menumbuhkan rasa koneksi (dari sudut pandang pasien).

Sayam & Sukihananto, (2019) menunjukkan keuntungan penggunaan tekhnologi informasi kesehatan misalnya, perawat dapat melakukan kunjungan daring mempermudah proses pengajaran serta pertukaran informasi dengan pasien, sehingga berfungsi sebagai metode dalam menyampaikan pengetahuan. Selain itu, pasien memperoleh penjelasan yang lebih baik tentang pemulangan dan penggunaan obat di rumah, seperti yang dinyatakan oleh perawat.

Menurut Schlicht et al., (2025) peningkatan komunikasi dan koordinasi mengungkapkan bahwa sistem komunikasi memberikan efek positif dalam menyediakan perawatan yang berkelanjutan dan terorganisir, berkontribusi untuk mencegah terjadinya kekambuhan pada kondisi kesehatan yang buruk, serta dalam meningkatkan dialog seputar perawatan pasien.

3. Peningkatan Nursing Sensistive Outcomes

American Nurses Association, (1996) dalam (Wong et al., 2005) mendefinisikan indikator indikator kualitas sensitif keperawatan (nursing sensitive indicator) sebagai indikator manifestasi klinis yang ditunjukan oleh pasien sebagai bentuk dampak dari asuhan keperawatan. Penggunaan indikator kualitas yang peka terhadap keperawatan di Unit Perawatan Intensif (ICU) adalah sebagai alat untuk menunjukkan hubungan yang jelas antara intervensi keperawatan, tingkat kepegawaian, dan hasil yang positif bagi pasien. Indikator keperawatan yang paling sering dilaporkan adalah infeksi yang didapat di rumah sakit, kematian, kegagalan penyelamatan, pasien jatuh, pengembangan ulkus tekanan, kesalahan pemberian obat, lama rawat inap, kepuasan pasien, dan kepuasan perawat (Oner et al., 2020).

Peningkatan mutu pelayanan serta keselamatan pasien; anggapan perawat bahwa EHR dapat menurunkan kesalahan dalam medikasi dan meningkatkan cara pengelolaan obat dan penyediaan layanan kesehatan yang menyeluruh serta responsif terhadap kebutuhan pasien, khususnya bagi orang tua, melalui telehealth.

4. Peningkatan Kepuasan Pasien dan Perawat dalam Peggunaan Tekhnologi Informasi

Dengan mengadopsi teknologi terkini dalam bidang keperawatan, perawat dapat beroperasi dengan lebih efisien untuk menyediakan perawatan terbaik bagi pasien. Ini juga berkontribusi besar dalam mengatasi masalah yang sering

dihadapi perawat, mengurangi tingkat kelelahan mereka dan meningkatkan mutu perawatan secara keseluruhan.

Interaksi dengan pasien, perawat, kolega, dan elemen organisasi lainnya bersifat multi arah dan datang dalam berbagai pola, menyoroti pentingnya mengatur proses perawatan dengan pasien dan menyelesaikan masalah dengan cepat. Menerapkan sistem yang mudah digunakan, tersedia, kompatibel dengan proses lingkungan klinis, dan cukup canggih untuk membantu tim mencapai manfaat nyata dengan segera adalah hal yang bermanfaat dan akan diterima dengan baik. Potensi penggunaan teknologi manajemen mencakup peningkatan proses seperti kemudahan pencatatan, manajemen waktu, respons cepat, penyimpanan data, dan keselamatan pasien (Cachata et al., 2024).

Integrasi teknologi dalam organisasi layanan kesehatan berdampak pada struktur, manajemen, organisasi proses perawatan, perawatan, dan sistem informasi itu sendiri dapat digambarkan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 4.1: dampak teknologi informasi terhadap structure, proses, manajemen dan manajemen keperawatan (Cachata et al., 2024).

No.	Kategorikal	Level organisasi (struktur)	Level proses (manajemen dan organisasi)	Level manajemen (Kepemimpinan)	Level klinis (asuhan keperawatan)	Level sistem (Pengembangan dan implementasi)
1.	Definisi Prosedur TIK	√	√		√	
2.	Komunikasi organisasional dengan adanya integrasi tekhnologi	√		√		√
3.	Literasi sosial budaya			√	√	
4.	Kerja sama tim		√		√	√
5.	Pendidikan dan pelatihan anggota tim	√	√	√	√	√
6.	Penerimaan tim terhadap tekhnologi baru		√	√	√	
7.	Atensi umpan balik pengguna(user) selama implementasi sistem TIK		√	√	√	
8.	Kemampuan tim IT dalam menyelesaikan masalah		√		√	√
9.	Implementasi kesiapan tekhnologi		√		√	√
10.	Perubahan budaya organisasi terhadapsistem yang baru	√	√	√	√	√
11.	Kepakaran dalam bidang IT		√		√	√
12.	Penetahuan dalam generate data	√		√	√	√
13.	Big data	√		√		

No.	Kategorikal	Level organisasi (struktur)	Level proses (manajemen dan organisasi)	Level manajemen (Kepemimpinan)	Level klinis (asuhan keperawatan)	Level sistem (Pengembangan dan implementasi)
14.	Privasi, etika dan aspek hukum	√		√	√	√
15.	Adatasi tekhnologi terhadap area praktek		√	√	√	√
16.	Keterlibatan perawat dalam penegmabngan sistem		√		√	√
17.	Sistematika kerja dengan pasien		√		√	
18.	Pengetahuan dan kemampuan informatika		√		√	√
19.	Dampak terhadap interaksi pasien dan perawat			√	√	
20.	Modifikasi kemanan data pasien		√		√	√

Jaman berubah dan tumbuh menjadi lebih baik melalui perubahan tekhnologi. Oleh karena itu, penentuan strategi untuk memperkenalkan teknologi baru memerlukan perhatian pada tingkat yang berbeda-beda. Pada tingkat struktural, hal ini mencakup penetapan kebijakan dan prosedur berdasarkan kebijakan makro, investasi pada sistem yang matang dan dapat diterima oleh pengguna, rencana komunikasi, dan pemilihan manajer. Tingkat proses: pengorganisasian proses dan tim, mengidentifikasi sumber daya yang sesuai (fisik dan manusia), pemantauan berfokus pada kinerja, pelatihan, dan pengembangan keterampilan, dan mengevaluasi penerimaan. pada tingkat hasil, lingkungan praktik, kualitas dan keamanan perawatan, pengalaman pasien, dan kepuasan tim. Tinjauan ini menunjukkan bahwa, apapun teknologi informasi yang digunakan, perawat terus berupaya untuk beradaptasi dengan integrasi teknologi informasi ke dalam proses keperawatan dalam praktik sehari-hari mereka, dan dengan pengalaman,

pengetahuan dan keterampilan yang telah mereka kembangkan, jelas bahwa hal ini berkontribusi terhadap hal ini. Namun, sangat menarik untuk mengidentifikasi kompetensi ini dan memahami bagaimana perawat menerapkannya dalam perawatan.

C. Kesimpulan

Rancangan dan pengembangan teknologi digital di bidang ini di masa depan akan bergantung pada analisis berkelanjutan terhadap praktik terbaik, kerentanan, dan solusi potensial untuk mengatasi tantangan yang ada. Trend dan isu perkemabngan tekhnologi akan berkembang pesat sesuai dengan kebutuhan termasuk juga kebutuhan di bidang kesehatan. Literasi tekhnologi yang memadai dari perawat, kan memberikan pengaruh yang positif terhadap perbaikan layanan manajemen keperawatan dan manajemen asuhan keperawatan. Keberadaan HER, aplikasi mobile kesehatan, Alat-alat robotc kesehatan, pelayanan Virtual assistencance kesehatan merupakan alat yang dapat mepermudah manusia dalam memenuhi kebtuhan kesehatannya. Dibutuhkan kesinambungan antara perkembangan tekhnologi kesehatan dan kompetensi perawat dalam menggunakan tekhnologi tersebut, sehingga perkembangan tekhnologi dapat di manfaatkan dengan optimal dalam manajemen asuhan keperawatan pasien.

D. Referensi

ANDERSON, JANE A. MSN, RN, FNP, BC; WILLSON, PAMELA PhD, RN, FNP, BC. Clinical Decision Support Systems in Nursing: Synthesis of the Science for Evidence-Based Practice. CIN: Computers, Informatics, Nursing 26(3):p 151-158, May 2008. | DOI: 10.1097/01.NCN.0000304783.72811.8e

Ali, A., Albashir, W., & Mariod, A. (2020). Nursing Documentation in Selected Hospitals in Khartoum State-Sudan. *Journal of International Health Sciences and Management*, *6*(10), 108–120.

Anderson, C., Barthold, M., Duecker, T., Guinn, P., MacCallum, R., & Sensmeier, J. (2012). Nursing Informatics 101 Nursing Informatics 101. *Himss*.

Badowski, D. M., Rossler, K. L., & Gill-Gembala, L. (Tish). (2019). Telehealth Simulation With Motivational Interviewing: Impact on Learning and Practice. *Journal of Nursing Education*, *58*(4), 221–224. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3928/01484834-20190321-06

Bowles, K. H., & Baugh, A. C. (2007). Applying research evidence to optimize telehomecare. *The Journal of Cardiovascular Nursing*, *22*(1), 5–15. https://doi.org/10.1097/00005082-200701000-00002

Cachata, D., Costa, M., Magalhães, T., & Gaspar, F. (2024). The Integration of

Information Technology in the Management and Organization of Nursing Care in a Hospital Environment: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *21*(8). https://doi.org/10.3390/ijerph21080968

Cresswell, K., Cunningham-Burley, S., & Sheikh, A. (2018). Health care robotics: Qualitative exploration of key challenges and future directions. *Journal of Medical Internet Research*, *20*(7), 1–11. https://doi.org/10.2196/10410

de Sousa, A. R., Santos, G. L. A., Salbego, C., da Silva Santana, T., de Carvalho Félix, N. D., Santana, R. F., & da Silva, R. S. (2022). Management technology for implementing the Systematization of Nursing Care. *Revista Da Escola de Enfermagem*, *56*, 1–9. https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2022-0028PT

Dixit, A. R., Gupta, M., & Narain, R. (2009). *Role of Information Technology in E-Procurement Role of Information Technology in E-Procurement*. *36*(February).

Jebraeily, M., Naji, S., & Nourani, A. (2024). Strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) of the electronic prescribing systems executed in Iran from the physician's viewpoint: a qualitative study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, *24*(1), 279. https://doi.org/10.1186/s12911-024-02687-w

LeBrun, M., Brannagan, K., & Smart, A. N. (2023). Gaps in Social Determinants of Health History Taking, Clinical Documentation, and Billing/Coding Errors During Women's Health Patient Encounters. *Advances in Family Practice Nursing*, *5*(1), 169–182. https://doi.org/10.1016/j.yfpn.2022.11.009

Li, Q., & Chen, Y. (2021). Application of Intelligent Nursing Information System in Emergency Nursing Management. *Journal of Healthcare Engineering*, *2021*. https://doi.org/10.1155/2021/3998830

Luan, Z., Zhang, Z., Gao, Y., Du, S., Wu, N., Chen, Y., & Peng, X. (2023). Electronic health records in nursing from 2000 to 2020: A bibliometric analysis. *Frontiers in Public Health*, *11*(3). https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1049411

Oner, B., Zengul, F. D., Oner, N., Ivankova, N. V., Karadag, A., & Patrician, P. A. (2020). Nursing-sensitive indicators for nursing care: A systematic review (1997–2017). *Nursing Open*, *May*, 1–18. https://doi.org/10.1002/nop2.654

Parahyanti, E., Zharifah, A. T., & Lazuardi, S. V. (2024). *The Challenges of Implementing Good Health and Well- Being During a Pandemic : A Case Study of the Behavior of Using Telemedicine Services in the Younger Generation*. *2024*. https://doi.org/10.1155/2024/4561336

Rouleau, G., Gagnon, M. P., Côté, J., Payne-Gagnon, J., Hudson, E., & Dubois, C. A. (2017). Impact of information and communication technologies on

nursing care: Results of an overview of systematic reviews. *Journal of Medical Internet Research*, *19*(4). https://doi.org/10.2196/jmir.6686

Sayam, A. D., & Sukihananto, S. (2019). Innovation in Utilizing Information Technology Systems in Improving the Quality of Nursing Services. *International Journal of Nursing and Health Services (IJNHS)*, *1*(2), 67–74. https://doi.org/10.35654/ijnhs.v1i2.27

Schlicht, L., Wendsche, J., Melzer, M., Tschetsche, L., & Rösler, U. (2025). Digital technologies in nursing: An umbrella review. *International Journal of Nursing Studies*, *161*(May 2024). https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2024.104950

Servaty, R., Kersten, A., Brukamp, K., Möhler, R., & Mueller, M. (2020). Implementation of robotic devices in nursing care. Barriers and facilitators: an integrative review. *BMJ Open*, *10*(9), e038650. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038650

Ullah, W., Rahman, R., Nilima, S. I., & Tasnim, A. F. (2024). *Health Behaviors and Outcomes of Mobile Health Apps and Patient Engagement in the USA*. 78–93. https://doi.org/10.4236/jcc.2024.1210007

White, P. J., & Nebeker, J. R. (2023). Evidence Enlightens Electronic Health Record Modernization. *Journal of General Internal Medicine*, *38*(0123456789), 937–939. https://doi.org/10.1007/s11606-023-08332-y

Wong, E. Y. H., Chau, L. S., Yu, K. Y., Leung, R. P. W., Lai, P. C. K., Lo, J. W. P., & Lee, S. F. (2005). *Nursing Sensitive Outcome Indicators*. 120–139.

E. Glosarium

TIK : Tekhnologi informasi kesehatan

HER : Electronic Health recods

BAB 5

KECERDASAN BUATAN (AI) DALAM MENINGKATKAN DIAGNOSA DAN PERAWATAN KEPERAWATAN

Dewi Setya Paramitha, Ns., M.Kep.

A. Pendahuluan/Prolog

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) telah menjadi inovasi teknologi yang mendasar dalam transformasi layanan kesehatan. Sejak diperkenalkan, AI telah memainkan peran penting dalam analisis data medis, deteksi penyakit, dan optimalisasi proses diagnostik (Gupta et al., 2024; Mudey et al., 2024; Nagpal et al., 2024). Teknologi ini mampu mengolah data besar dengan kecepatan tinggi, menjadikannya solusi dalam menghadapi tantangan kompleksitas informasi medis. Penelitian menunjukkan bahwa AI secara signifikan meningkatkan akurasi diagnosa melalui penerapan algoritma pembelajaran mesin yang dirancang untuk mendeteksi pola pada data pasien (Hedayet & Haseen, 2024). Perkembangan ini tidak hanya mendukung efisiensi operasional, tetapi juga mendorong inovasi dalam sistem perawatan kesehatan global.

Dalam bidang keperawatan, AI menawarkan berbagai solusi untuk mendukung efisiensi dan akurasi kerja tenaga medis. *Clinical Decision Support Systems* (CDSS) berbasis AI telah menjadi alat penting dalam membantu perawat mengambil keputusan berbasis data, khususnya untuk mencegah komplikasi pasien (Gupta et al., 2024; Mudey et al., 2024; Nagpal et al., 2024). Selain itu, teknologi wearable devices berbasis AI memungkinkan monitoring real-time terhadap kondisi pasien, memberikan informasi langsung yang membantu deteksi dini risiko Kesehatan (Hedayet & Haseen, 2024). Dengan peran ini, AI memungkinkan perawat untuk lebih fokus pada tugas-tugas interpersonal seperti komunikasi dan dukungan emosional terhadap pasien.

Penelitian tentang AI di keperawatan bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana teknologi ini dapat meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi perawatan pasien. AI memiliki kemampuan untuk menciptakan rencana perawatan personalisasi berdasarkan data pasien, yang dapat mempercepat proses penyembuhan dan meningkatkan hasil (Gupta et al., 2024; Mudey et al., 2024; Nagpal et al., 2024). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengurangi beban kerja perawat dengan menyediakan solusi otomatis untuk tugas rutin, memungkinkan mereka fokus pada aspek strategis dan emosional dari perawatan

pasien (Hedayet & Haseen, 2024). Dengan demikian, adopsi AI diharapkan dapat menciptakan sistem keperawatan yang lebih responsif dan efisien.

B. Perkembangan Teknologi AI di Bidang Keperawatan

AI dalam keperawatan didefinisikan sebagai teknologi yang mampu mensimulasikan kecerdasan manusia untuk mendukung tugas-tugas medis, termasuk analisis data, pengambilan keputusan, dan perencanaan perawatan pasien. Komponen utama AI meliputi machine learning, natural language processing, dan algoritma prediktif yang dirancang untuk menangkap pola dalam data pasien (Ventura-Silva et al., 2024). Dalam konteks keperawatan, teknologi ini digunakan untuk mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber guna menghasilkan wawasan yang dapat diandalkan (Sharma, 2024). Selain itu, AI juga mencakup penggunaan teknologi berbasis sensor dan perangkat lunak untuk mendukung fungsi-fungsi klinis seperti pemantauan vital pasien (Sandanasamy et al., 2025). Dengan kombinasi komponen ini, AI mampu mengotomatisasi proses rutin sambil tetap mempertahankan tingkat akurasi yang tinggi.

Penggunaan AI dalam keperawatan telah berevolusi dari sekadar alat pendukung administratif menjadi solusi canggih yang dapat mendukung pengambilan keputusan klinis. Pada awalnya, AI digunakan untuk mengelola data pasien dan menyederhanakan alur kerja administratif, seperti pengarsipan rekam medis (Urmila & Unnati, 2024). Seiring waktu, teknologi ini berkembang dengan kemampuan untuk memproses data besar secara real-time, memungkinkan identifikasi dini komplikasi kesehatan (Yu & Guo, 2024). Studi menunjukkan bahwa adopsi AI telah meningkatkan efisiensi operasional rumah sakit, termasuk dalam distribusi sumber daya keperawatan (Ventura-Silva et al., 2024). Perkembangan ini menunjukkan bahwa AI tidak hanya mendukung efisiensi tetapi juga berkontribusi pada kualitas layanan kesehatan yang lebih baik.

Penerapan awal AI dalam keperawatan difokuskan pada peningkatan akurasi diagnosa dan perencanaan perawatan pasien. Salah satu penerapannya adalah penggunaan algoritma pembelajaran mesin untuk menganalisis pola data vital pasien dan memberikan peringatan dini atas risiko komplikasi (Sharma, 2024). Selain itu, teknologi ini juga digunakan dalam perawatan berbasis rumah dengan memanfaatkan perangkat wearable yang terhubung ke sistem berbasis cloud untuk monitoring real-time (Sandanasamy et al., 2025).. Studi menunjukkan bahwa penggunaan AI membantu perawat dalam mengurangi waktu yang dihabiskan untuk tugas administratif, sehingga mereka dapat lebih fokus pada interaksi langsung dengan pasien (Urmila & Unnati, 2024). Penerapan ini tidak hanya

mendukung tugas keperawatan tetapi juga memberikan pengalaman perawatan yang lebih personal kepada pasien.

C. AI dalam Diagnosa Penyakit

AI telah merevolusi cara tenaga kesehatan menganalisis data untuk mendeteksi penyakit. AI memungkinkan analisis data besar dengan kecepatan dan akurasi tinggi, memberikan wawasan yang sebelumnya sulit dicapai oleh metode manual. Dalam diagnostik, algoritma pembelajaran mesin dapat memproses data seperti citra medis, biomarker, dan rekam medis elektronik untuk mengidentifikasi pola yang mengindikasikan adanya penyakit tertentu (Seliverstov et al., 2024; Suman et al., 2024) Teknologi ini mampu mengenali tanda-tanda awal penyakit, termasuk penyakit kronis dan langka, dengan memanfaatkan pengenalan pola yang tidak terdeteksi oleh manusia (Barman & Roy, 2024). Sebagai contoh, algoritma berbasis AI telah digunakan dalam menganalisis data genetik untuk memprediksi risiko penyakit tertentu, yang memungkinkan intervensi medis lebih awal.

Salah satu penerapan signifikan AI adalah dalam mendiagnosis penyakit kronis seperti diabetes dan kanker. Algoritma AI dapat mengidentifikasi pola abnormal dalam hasil laboratorium atau citra medis untuk memberikan diagnosa dini. Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa platform berbasis AI mencapai akurasi tinggi dalam mendeteksi kanker payudara melalui analisis mamografi (Alharbi, 2024). Selain itu, AI digunakan untuk memprediksi risiko komplikasi diabetes berdasarkan data perilaku dan gaya hidup pasien (Wang et al., 2024). Penelitian lain mengungkapkan bahwa algoritma deep learning mampu mendeteksi kanker paru-paru melalui CT scan dengan sensitivitas lebih tinggi dibandingkan metode tradisional (Barman & Roy, 2024). Contoh-contoh ini menggambarkan potensi besar AI dalam mempercepat proses diagnostik penyakit yang kompleks.

Dalam diagnostik, AI telah terbukti lebih efektif dibandingkan metode manual dalam banyak aspek. Studi menunjukkan bahwa AI mampu mencapai tingkat akurasi di atas 90% dalam mendiagnosis penyakit tertentu, seperti hipertensi dan gangguan kardiovaskular, berdasarkan analisis data perilaku (Alharbi, 2024; Wang et al., 2024). Algoritma AI tidak hanya meningkatkan kecepatan diagnostik tetapi juga mengurangi kesalahan manusia yang sering terjadi akibat faktor kelelahan atau bias (Seliverstov et al., 2024). Selain itu, AI memungkinkan analisis data yang lebih mendalam, memberikan gambaran diagnostik yang lebih komprehensif (Suman et al., 2024). Meskipun metode manual masih diperlukan dalam beberapa situasi, adopsi AI memberikan solusi yang lebih efisien, terutama untuk analisis data yang kompleks dan volume tinggi.

D. AI dalam Monitoring Pasien

AI telah membawa revolusi besar dalam pengembangan *wearable devices* untuk keperluan monitoring kesehatan. Perangkat ini dirancang untuk memantau parameter kesehatan seperti detak jantung, kadar oksigen, dan tekanan darah secara terus-menerus (Kosaraju, 2024). Dengan menggunakan algoritma AI, wearable devices dapat mendeteksi pola data vital dan memberikan peringatan dini kepada pasien serta tenaga kesehatan jika terjadi anomali (Kanakaprabha et al., 2024). Teknologi ini juga memungkinkan personalisasi perawatan berdasarkan data real-time yang dikumpulkan dari pasien (Solomon Kavuta & Mr Joel Mulepa, 2024). Sebagai contoh, perangkat seperti smartwatch berbasis AI telah diadopsi secara luas untuk memantau aktivitas fisik dan kualitas tidur pasien, membantu mereka mengelola kondisi kronis seperti hipertensi dan diabetes. Keunggulan utama dari wearable devices berbasis AI adalah kemampuan mereka untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber dengan cepat, memberikan analisis yang mendalam dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

Salah satu manfaat utama AI dalam monitoring pasien adalah kemampuannya untuk memberikan pemantauan *real-time*, yang sangat penting untuk mencegah komplikasi kesehatan. Teknologi ini memungkinkan deteksi dini terhadap perubahan kondisi kesehatan, sehingga intervensi medis dapat dilakukan sebelum situasi menjadi kritis (Kosaraju, 2024). Contohnya, algoritma AI dapat menganalisis data detak jantung dari monitor ECG dan memberikan peringatan dini jika ada risiko serangan jantung (Nambi, 2024). Selain itu, sistem AI yang terintegrasi dengan *wearable devices* membantu dokter dan perawat memantau perkembangan pasien dari jarak jauh, sehingga meningkatkan efisiensi dan mengurangi beban kerja tenaga medis (Kanakaprabha et al., 2024). Studi menunjukkan bahwa *real-time* monitoring berbasis AI telah berhasil mengurangi tingkat rawat inap dan meningkatkan hasil perawatan, terutama untuk pasien dengan kondisi kronis (Solomon Kavuta & Mr Joel Mulepa, 2024). Dampaknya tidak hanya pada kesehatan pasien, tetapi juga pada efisiensi operasional sistem kesehatan secara keseluruhan.

Integrasi data pasien dari wearable devices dengan *Electronic Health Records* (EHR) berbasis AI membuka peluang baru dalam manajemen kesehatan. Data yang dihasilkan perangkat monitoring ini secara otomatis disinkronkan dengan EHR, memungkinkan penyedia layanan kesehatan mengakses riwayat kesehatan lengkap pasien dalam satu platform (Kanakaprabha et al., 2024). Teknologi ini mempercepat proses diagnostik dan mempermudah perencanaan perawatan yang lebih terarah (Kosaraju, 2024). Selain itu, AI dalam EHR dapat menganalisis data historis pasien untuk memberikan prediksi terkait perkembangan penyakit, membantu tenaga medis mengambil keputusan yang lebih baik (Nambi, 2024). Contohnya, algoritma

AI yang terhubung dengan EHR dapat memberikan pengingat kepada dokter untuk memeriksa pasien yang berisiko tinggi mengalami komplikasi berdasarkan data vital terbaru. Integrasi ini tidak hanya meningkatkan akurasi perawatan tetapi juga memperkuat hubungan antara pasien dan tenaga kesehatan melalui sistem yang lebih terkoordinasi.

E. AI dalam Mendukung Keputusan Klinis (Clinical Decision Support Systems - CDSS)

Clinical Decision Support Systems (CDSS) berbasis AI telah menjadi alat penting dalam membantu perawat mengambil keputusan cepat di lingkungan kerja yang dinamis. Dengan menggunakan algoritma pembelajaran mesin dan analitik data, CDSS mampu menyediakan informasi berbasis bukti yang relevan dengan kondisi pasien secara real-time (Mohammed et al., 2024). Sistem ini dirancang untuk memberikan rekomendasi perawatan, prediksi risiko, serta peringatan dini terhadap potensi komplikasi, yang sangat membantu dalam situasi kritis (Gour et al., 2024). Sebagai contoh, algoritma berbasis AI dapat menganalisis data vital pasien untuk mendeteksi tanda-tanda awal sepsis atau infeksi, sehingga memungkinkan intervensi segera (Pramod Kumar Voola et al., 2024; Sharma, 2024). Dengan kecepatan dan akurasi tinggi, CDSS tidak hanya mengurangi risiko kesalahan medis tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional di fasilitas kesehatan.

Salah satu aplikasi paling signifikan dari CDSS adalah prediksi risiko, termasuk risiko pasien jatuh atau terkena infeksi. Sistem ini menggunakan data historis dan real-time untuk mengidentifikasi pola yang menunjukkan peningkatan risiko pada pasien tertentu. Sebagai contoh, algoritma CDSS dapat menganalisis data aktivitas pasien, seperti mobilitas dan tekanan darah, untuk memberikan peringatan kepada tenaga medis tentang risiko jatuh (Ramírez, 2024). Selain itu, dalam pencegahan infeksi nosokomial, CDSS membantu memonitor kondisi pasien yang berpotensi mengalami komplikasi infeksi berdasarkan catatan medis elektronik (Tupsakhare, 2023). Studi menunjukkan bahwa dengan memanfaatkan CDSS, rumah sakit berhasil mengurangi kejadian infeksi hingga 30% (Gour et al., 2024). Aplikasi ini tidak hanya meningkatkan kualitas perawatan tetapi juga mendorong efisiensi biaya melalui pencegahan komplikasi.

Meskipun memiliki banyak manfaat, penerapan CDSS di lingkungan kerja menghadapi sejumlah tantangan. Salah satunya adalah resistensi dari tenaga kesehatan terhadap adopsi teknologi baru. Banyak tenaga medis yang merasa CDSS terlalu kompleks atau khawatir kehilangan kendali dalam pengambilan keputusan klinis (Mohammed et al., 2024). Selain itu, integrasi CDSS dengan sistem informasi rumah sakit sering kali memerlukan investasi besar dalam hal infrastruktur dan

pelatihan staf (Ramírez, 2024). Tantangan lain adalah potensi bias dalam algoritma yang dapat memengaruhi akurasi prediksi dan rekomendasi (Tupsakhare, 2023). Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa CDSS dirancang dengan memperhatikan keberagaman data dan disertai pelatihan yang memadai bagi tenaga kesehatan. Dengan mengatasi hambatan-hambatan ini, CDSS dapat dioptimalkan untuk mendukung sistem perawatan kesehatan yang lebih efisien dan efektif.

F. AI dalam Perencanaan Perawatan Pasien

Algoritma AI telah mengubah pendekatan perencanaan perawatan pasien dengan menghasilkan rencana yang personal dan berbasis data. Dengan menggunakan algoritma pembelajaran mesin, AI mampu menganalisis data pasien seperti riwayat kesehatan, genetika, dan respons terhadap perawatan sebelumnya untuk menciptakan rencana yang disesuaikan dengan kebutuhan individu (Anju et al., 2024). Teknologi ini memungkinkan identifikasi intervensi medis yang paling efektif bagi setiap pasien, sehingga meningkatkan efisiensi perawatan (Ratnaprabha Ravindra Borhade, 2024). Sebagai contoh, algoritma generative AI digunakan untuk memprediksi respons pasien terhadap pengobatan tertentu, membantu dokter memilih opsi terapi terbaik (Anand, 2024). Dengan pendekatan ini, pasien tidak hanya menerima perawatan yang lebih terfokus tetapi juga mengalami peningkatan hasil kesehatan yang signifikan.

AI memanfaatkan big data untuk meningkatkan efisiensi dalam perencanaan perawatan pasien. Melalui pengolahan data besar, AI dapat mengidentifikasi pola dan tren yang sebelumnya tidak terlihat, memberikan wawasan mendalam yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan klinis (Saitala, 2024). Data dari berbagai sumber, termasuk rekam medis elektronik dan perangkat wearable, memungkinkan algoritma AI untuk memberikan rekomendasi berbasis bukti dengan cepat (Singh, 2024). Sebagai contoh, penggunaan big data dalam prediksi risiko memungkinkan perencanaan intervensi yang lebih tepat waktu, mengurangi komplikasi dan biaya pengobatan individu (Anju et al., 2024). Studi menunjukkan bahwa pendekatan berbasis big data meningkatkan efisiensi operasional rumah sakit hingga 30%, sekaligus meningkatkan kualitas perawatan (Borhade, 2024).

Penerapan AI dalam perawatan pasien dengan kondisi kronis seperti diabetes dan penyakit jantung telah menunjukkan hasil yang signifikan. Algoritma prediktif berbasis AI digunakan untuk memantau perkembangan penyakit, memberikan rekomendasi perawatan, dan memprediksi risiko komplikasi (Anand, 2024). Contohnya, sistem berbasis AI yang dikembangkan untuk pasien diabetes mampu memantau kadar glukosa secara real-time dan memberikan peringatan dini kepada

pasien dan dokter jika diperlukan penyesuaian dalam terapi (Saitala, 2024). Dalam kasus penyakit jantung, algoritma AI membantu dokter memprediksi kemungkinan serangan jantung berdasarkan data vital dan riwayat kesehatan pasien (Singh, 2024). Implementasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan hasil kesehatan pasien tetapi juga memberikan solusi efisien untuk pengelolaan penyakit kronis yang kompleks.

Pasien lanjut usia sering kali memiliki kebutuhan medis yang kompleks, sehingga memerlukan rencana perawatan yang terpersonalisasi. Algoritma AI membantu menganalisis data pasien lanjut usia untuk menentukan intervensi terbaik, termasuk pengaturan dosis obat, jadwal kunjungan medis, dan pemantauan risiko komplikasi (Anju et al., 2024). Teknologi ini mendukung dokter dalam memberikan perawatan berbasis bukti yang sesuai dengan kondisi individu pasien, mengurangi kemungkinan efek samping akibat pengobatan yang tidak sesuai (Ratnaprabha Ravindra Borhade, 2024). Sebagai contoh, AI digunakan untuk mengelola pasien lanjut usia dengan kondisi komorbiditas, memastikan setiap aspek perawatan mereka terkoordinasi dengan baik (Anand, 2024).

Meskipun manfaatnya besar, penerapan AI dalam perencanaan perawatan menghadapi sejumlah tantangan, termasuk resistensi dari tenaga kesehatan dan keterbatasan data (Saitala, 2024). Banyak tenaga medis yang merasa skeptis terhadap kemampuan algoritma AI dalam menggantikan intuisi klinis mereka, sementara data yang diperlukan untuk mendukung algoritma ini sering kali terfragmentasi atau tidak lengkap (Singh, 2024). Selain itu, ada kekhawatiran terkait privasi dan keamanan data pasien yang harus diatasi sebelum implementasi AI dapat dioptimalkan (Ratnaprabha Ravindra Borhade, 2024). Upaya untuk mengintegrasikan teknologi ini memerlukan pelatihan intensif bagi tenaga kesehatan serta investasi dalam infrastruktur teknologi.

G. Keamanan dan Privasi Data Pasien dalam AI

Penggunaan data pasien untuk algoritma AI menimbulkan sejumlah isu etika, terutama terkait persetujuan pasien dan kerahasiaan data. Salah satu tantangan utama adalah memastikan bahwa data yang digunakan dalam pengembangan model AI telah diperoleh dengan persetujuan eksplisit dari pasien (Odeh et al., 2024). Selain itu, terdapat risiko data pasien digunakan untuk tujuan yang tidak sesuai dengan yang disetujui, yang dapat mengikis kepercayaan masyarakat terhadap sistem Kesehatan (Emmanuel Utomi et al., 2024). Peneliti juga menyoroti pentingnya transparansi dalam bagaimana algoritma memproses data untuk mencegah potensi diskriminasi (Galkina & Kuznetsova, 2024). Dengan meningkatnya penggunaan AI dalam perawatan kesehatan, institusi medis perlu mengembangkan pedoman etika yang ketat untuk melindungi hak-hak pasien.

Kepatuhan terhadap regulasi seperti HIPAA di Amerika Serikat dan GDPR di Uni Eropa menjadi faktor krusial dalam memastikan privasi data pasien. Regulasi ini dirancang untuk mengatur bagaimana data medis dikumpulkan, disimpan, dan digunakan oleh algoritma AI (Odeh et al., 2024). Sebagai contoh, GDPR menetapkan kewajiban bagi organisasi untuk memberikan kontrol penuh kepada individu atas data pribadi mereka, termasuk hak untuk menghapus data dari sistem (Hotchkiss et al., 2024). Meskipun regulasi ini membantu meningkatkan standar keamanan, implementasinya menghadapi tantangan teknis dan administratif, terutama dalam lingkungan yang menggunakan sistem lintas negara (Odeh et al., 2024). Untuk mematuhi regulasi, organisasi perlu mengadopsi teknologi privacy-preserving seperti enkripsi data dan pseudonimisasi.

Risiko bias dalam pengolahan data pasien merupakan tantangan serius yang dapat memengaruhi keadilan dan akurasi algoritma AI. Bias ini sering kali muncul dari data pelatihan yang tidak representatif, yang dapat menghasilkan keputusan yang diskriminatif terhadap kelompok tertentu (Emmanuel Utomi et al., 2024). Misalnya, algoritma yang dilatih menggunakan data dari populasi tertentu mungkin tidak efektif ketika diterapkan pada kelompok dengan karakteristik berbeda (Mohialden et al., 2024). Selain itu, bias juga dapat diperparah oleh pengambilan keputusan otomatis yang tidak diawasi secara ketat oleh tenaga medis (Hotchkiss et al., 2024). Untuk mengurangi risiko ini, pengembang algoritma perlu memastikan data pelatihan mencakup beragam kelompok populasi dan melakukan evaluasi rutin terhadap kinerja sistem dalam berbagai konteks.

H. Tantangan Implementasi AI di Keperawatan

Adopsi AI di bidang keperawatan menghadapi hambatan signifikan, terutama dalam hal resistensi dari tenaga kesehatan. Banyak perawat yang merasa ragu terhadap efektivitas dan keandalan teknologi AI dalam mendukung pengambilan keputusan klinis, terutama karena kurangnya pemahaman mengenai cara kerja sistem ini (Rony et al., 2024). Selain itu, ketakutan akan kehilangan kendali atas keputusan medis juga menjadi alasan utama resistensi ini (Ali, 2024). Studi menunjukkan bahwa sekitar 58% tenaga keperawatan yang disurvei tidak merasa cukup percaya diri untuk menggunakan alat berbasis AI dalam praktik klinis (Reading Turchioe et al., 2024). Faktor budaya organisasi juga memainkan peran penting dalam tingkat adopsi teknologi baru. Organisasi yang tidak menyediakan dukungan struktural untuk penerapan AI sering kali menghadapi tingkat resistensi yang lebih tinggi dibandingkan organisasi yang lebih terbuka terhadap perubahan.

Penerapan AI di bidang keperawatan membutuhkan investasi yang signifikan dalam hal biaya dan infrastruktur teknologi. Sistem berbasis AI, seperti CDSS,

memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak khusus yang tidak selalu tersedia di rumah sakit dengan anggaran terbatas (Jurkeviciute et al., 2024). Selain itu, integrasi sistem AI dengan infrastruktur teknologi informasi yang ada sering kali menghadapi hambatan teknis, seperti kompatibilitas sistem atau kebutuhan untuk memperbarui perangkat keras yang sudah using (Lanka & Madala, 2024). Masalah ini diperparah dengan kebutuhan untuk mematuhi regulasi keamanan data, seperti HIPAA dan GDPR, yang memerlukan langkah-langkah tambahan dalam perlindungan data pasien (Ali, 2024). Dengan tantangan ini, rumah sakit yang memiliki sumber daya terbatas mungkin enggan untuk mengadopsi teknologi AI, meskipun potensinya untuk meningkatkan efisiensi perawatan sangat besar.

Kurangnya pelatihan yang memadai bagi tenaga kesehatan dalam menggunakan sistem berbasis AI merupakan tantangan utama lainnya dalam implementasi teknologi ini. Banyak tenaga keperawatan yang merasa bahwa pelatihan yang mereka terima tidak cukup untuk mengoperasikan sistem AI yang kompleks (Rony et al., 2024). Hal ini menciptakan kesenjangan keterampilan yang signifikan, yang menghambat adopsi teknologi secara luas (Reading Turchioe et al., 2024). Program pelatihan yang ada sering kali fokus pada aspek teknis tanpa memperhatikan cara mengintegrasikan AI ke dalam praktik klinis sehari-hari (Jurkeviciute et al., 2024). Untuk mengatasi tantangan ini, perlu adanya pendekatan holistik dalam pelatihan tenaga kesehatan, termasuk simulasi berbasis skenario dan dukungan berkelanjutan dari tim IT rumah sakit. Dengan demikian, perawat dapat merasa lebih percaya diri dan siap untuk menggunakan AI sebagai alat yang mendukung pekerjaan mereka.

I. Masa Depan AI dalam Diagnosa dan Perawatan Keperawatan

Melihat potensi besar AI, masa depan perencanaan perawatan diprediksi akan semakin bergantung pada teknologi ini. Dengan integrasi yang lebih baik antara big data dan algoritma AI, dokter dapat membuat keputusan yang lebih tepat dan cepat, mengurangi biaya perawatan, serta meningkatkan hasil kesehatan pasien secara keseluruhan (Anju et al., 2024). Teknologi ini juga membuka peluang untuk perawatan berbasis populasi, di mana pola kesehatan masyarakat dianalisis untuk mencegah wabah penyakit dan meningkatkan kesehatan komunitas (Saitala, 2024). Dengan dukungan regulasi dan adopsi yang luas, AI memiliki potensi untuk merevolusi sistem perawatan kesehatan di masa mendatang (Singh, 2024).

Pengembangan kecerdasan buatan (AI) dalam keperawatan terus berkembang, menghadirkan inovasi yang berfokus pada peningkatan efisiensi dan akurasi diagnosa serta perawatan pasien. Tren terbaru melibatkan penggunaan algoritma pembelajaran mesin yang dirancang khusus untuk menganalisis data

pasien dalam jumlah besar dan menghasilkan rekomendasi perawatan personalisasi (Barański, 2024). Selain itu, AI kini digunakan dalam alat prediksi risiko, seperti deteksi dini komplikasi infeksi atau kondisi kronis, yang sebelumnya sulit dilakukan oleh metode manual (Pererva et al., 2024). Perkembangan lainnya termasuk penerapan generative AI untuk mendukung pelatihan simulasi perawat, membantu mereka meningkatkan keterampilan klinis secara real-time (Matmi et al., 2024). Studi menunjukkan bahwa penerapan AI dalam keperawatan meningkatkan hasil perawatan pasien secara signifikan, dengan tren yang terus berkembang menuju otomatisasi yang lebih luas dalam sistem kesehatan.

Integrasi AI dengan Internet of Medical Things (IoMT) membuka peluang baru dalam pengelolaan perawatan pasien. IoMT menghubungkan perangkat medis pintar, seperti wearable devices dan monitor pasien, dengan algoritma AI untuk mengumpulkan dan menganalisis data secara real-time (Khanam et al., 2024). Misalnya, perangkat wearable yang terhubung dengan AI dapat memberikan peringatan dini kepada tenaga medis jika ada anomali dalam data vital pasien (Chandra Sagili, 2024). Kombinasi AI dan IoMT juga memungkinkan peningkatan koordinasi perawatan melalui pengelolaan data pasien yang lebih terpusat dan terintegrasi (Matmi et al., 2024). Dengan potensi ini, IoMT yang didukung AI diperkirakan dapat mengurangi beban kerja tenaga kesehatan, mempercepat respons medis, dan memberikan pengalaman perawatan yang lebih personal kepada pasien.

AI diperkirakan akan memiliki dampak besar terhadap sistem kesehatan global dalam beberapa dekade mendatang. Algoritma AI yang semakin canggih memungkinkan diagnosa yang lebih cepat dan akurat, terutama di negara berkembang dengan akses terbatas terhadap tenaga medis (Barański, 2024). Selain itu, AI dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya kesehatan, seperti pengaturan jadwal operasi atau pengelolaan persediaan obat, yang selama ini menjadi tantangan di banyak rumah sakit (Pererva et al., 2024). Di tingkat global, adopsi AI berpotensi mempersempit kesenjangan akses layanan kesehatan dengan menyediakan solusi berbasis teknologi yang lebih terjangkau dan efisien (Khanam et al., 2024). Namun, untuk mencapai potensi penuh ini, diperlukan kolaborasi yang erat antara pengembang teknologi, institusi kesehatan, dan regulator untuk memastikan bahwa AI diterapkan secara etis dan bertanggung jawab.

J. Studi Kasus Penerapan AI dalam Keperawatan

1. Universitas Yarsi

Pada tahun 2024 Universitas Yarsi sedang melakukan uji coba penggunaan kecerdasan buatan atau artificial intelligence (AI). Khususnya untuk ruang

perawatan intensif atau ICU pasien. Dengan menggunakan data publik Amerika Serikat, Australia, dan sejumlah negara. Hal itu karena data ICU Indonesia belum tersedia. Data-data tersebut mulai dibuat algoritma untuk diujicobakan dengan data Universitas Yarsi. Akan diuji benarkah algoritma itu bisa dipakai atau ternyata memerlukan pendalaman agar algoritma itu lebih cocok dengan data Indonesia. mungkin butuh waktu lima sampai 10 tahun dan datanya itu harus banyak puluhan ribu. Hal ini untuk membuat presisi dari algoritma tersebut menjadi semakin baik. data itu digunakan untuk memperkuat prediksi dari sisi manajemen kasus. Di antaranya terkait jumlah banyak, waktu saat pasien berobat, jenis kasusnya. Kemudian sampai kepada peningkatan ketepatan diagnosis. Bahkan hingga prediksi penyembuhan, dan sebagainya. manajemen rumah sakit dapat menyiapkan tempat tidur berdasarkan analisa dari AI.

2. RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta

Universitas Gadjah Mada (UGM) secara resmi melakukan uji diagnostik teknologi alat deteksi Covid-19 melalui hembusan nafas yang diberi nama GeNose C19 di Ruang Utama Gedung Diklat RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta pada tahun 2020. GeNose C19 dibuat seiring program pemerintah dalam Konsorsium Riset dan Inovasi Covid-19 terkait percepatan penanganan pandemi Covid-19 di tanah air. GeNose C19 merupakan alat yang mampu mendeteksi dan mendiagnosis apakah seseorang terinfeksi Covid-19 atau tidak, hanya dengan hembusan nafas. GeNose C19 mendeteksi *Volatile Organic Compound* (VOC) yang terbentuk karena adanya infeksi Covid-19 yang keluar bersama nafas seseorang. Nafas orang diambil, diindera melalui sensor-sensor dan kemudian diolah datanya dengan bantuan kecerdasan buatan. Proses pengolahan data sampel nafas memakan waktu kurang dari 2 menit.

3. RS Universitas Indonesia

RSUI berkolaborasi dengan PT. UI Advisory, Fakultas Farmasi UI dan PT. Digital Sehat Indonesia serta Data Scientist UI melangsungkan peresmian sekaligus demonstrasi pengaplikasian RSUI Telmon AI yang merupakan platform telemedicine dengan keunggulan telemonitoring berbasis Internet of Medical Things (IoMT) dan Artificial Intelligence (AI). Demonstrasi ini dilakukan oleh perwakilan dokter RSUI untuk menjangkau dan monitoring kondisi kesehatan pasien dari jarak jauh. Internet of Medical Things (IoMT) yang dilengkapi dengan Artificial Intelligence (AI) merupakan teknologi dan aspek pendukung smart hospital yang digunakan pengelola rumah sakit sebagai transformasi kesehatan yang lebih canggih dengan memaksimalkan kemananan dan kenyamanan pasien. RSUI Telmon AI menghadirkan layanan remote melalui fitur yang tersedia dengan fungsi masing-masing, yaitu telemonitoring, telekonsultasi, reservasi klinik, home

& health care. Pasien dapat berkonsultasi dengan dokter umum, dokter spesialis, dan dokter profesor. Melalui IoMT yang terhubung dengan aplikasi ini, tenaga kesehatan juga dapat memantau kondisi pasien, mulai dari layanan skor peringatan dini, tumbuh kembang anak, kehamilan, penyakit jantung, diabetes, darah tinggi dan lainnya. Sehingga jika terjadi kondisi memburuk, tim medis dapat segera mengirimkan bantuan tenanga medis dan ambulans. Fitur lainnya dari RSUI Telmon AI juga memanfatkan perangkat terpasang seperti smart watch yang dapat membantu pasien dalam memantau kesehatannya, seperti pergerakan tekanan darah, laju detak jantung, suhu tubuh, pernafasan, saturasi oksigen dan irama jantung.

Pelajaran utama dari berbagai studi kasus adalah pentingnya investasi dalam pelatihan tenaga kesehatan untuk memastikan adopsi teknologi yang efektif. Tanpa pelatihan yang memadai, teknologi AI canggih sekalipun tidak akan memberikan dampak maksimal (Sharma, 2024). Kedua, infrastruktur teknologi yang kuat menjadi faktor kunci untuk memastikan bahwa sistem AI dapat berfungsi dengan optimal (Sandanasamy et al., 2025). Selain itu, regulasi yang mendukung keamanan dan privasi data pasien sangat penting untuk membangun kepercayaan di antara pasien dan tenaga kesehatan (Chu, 2024). Kolaborasi antara pengembang teknologi, institusi kesehatan, dan pemerintah juga diperlukan untuk memastikan bahwa penerapan AI dilakukan secara etis dan sesuai kebutuhan lokal (Urmila & Unnati, 2024). Dengan pembelajaran ini, pengembangan AI dapat lebih terarah dan memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi sistem kesehatan global.

K. Kesimpulan

AI membawa manfaat signifikan dalam keperawatan, termasuk peningkatan akurasi diagnosa, efisiensi operasional, personalisasi perawatan, dan monitoring pasien secara real-time. Namun, tantangan seperti resistensi tenaga kesehatan, biaya tinggi, keterbatasan infrastruktur, kurangnya pelatihan, dan risiko bias algoritma menjadi hambatan dalam penerapan teknologi ini. Untuk memaksimalkan potensi AI, diperlukan pengembangan yang terarah melalui investasi pada pelatihan tenaga kesehatan, penguatan regulasi terkait privasi dan keamanan data, serta peningkatan integrasi teknologi dengan sistem kesehatan yang ada. Kolaborasi antara tenaga kesehatan dan pengembang teknologi sangat penting untuk memastikan bahwa solusi AI dirancang secara relevan, etis, dan sesuai kebutuhan praktik klinis. Dengan pendekatan ini, AI dapat memberikan dampak yang berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas layanan keperawatan dan menjawab tantangan global di bidang kesehatan.

L. Referensi

Alharbi, D. S. S. (2024). An Artificial Intelligence-Based Platform for Medical Diagnosis. *South Eastern European Journal of Public Health*, *XXIII*(3), 703–714. https://doi.org/10.70135/seejph.vi.1507

Ali, F. N. (2024). Artificial Intelligence in Nursing Practice: Challenges and Barriers. *Helwan International Journal for Nursing Research and Practice*, *3*(7), 217–230. https://doi.org/10.21608/hijnrp.2024.292923.1169

Anand, R. (2024). Enhancing Patient Care Pathways through AI-Driven Data Science and Program Management Strategies. *International Journal of Media and Networks*, *2*(8), 01–06. https://doi.org/10.33140/IJMN.02.08.04

Anju, A., Kanthavel, R., & Venket, K. (2024). Personalized Treatment and Patient Care Using AI. In *Advances in wireless technologies and telecommunication book series* (pp. 289–302). https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6552-6.ch013

Barański, J. (2024). Examples of implementations and the future of AI in medical diagnostics. *Przeglad Epidemiologiczny*, *78*(3), 303–317. https://doi.org/10.32394/pe/195240

Barman, S., & Roy, S. (2024). Artificial Intelligence in Medical Diagnostics. *Journal of Bangladesh College of Physicians and Surgeons*, *42*(4), 379–382. https://doi.org/10.3329/jbcps.v42i4.76633

Chandra Sagili. (2024). Enhancing Diagnostic Accuracy with AI : A Review of Current Applications and Future Directions. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, *10*(6), 796–805. https://doi.org/10.32628/CSEIT241061119

Chu, T. (2024). How artificial intelligence can enhance the quality of nursing care? *Journal of Nursing Reports in Clinical Practice*, *3*(2), 218–220. https://doi.org/10.32598/jnrcp.2409.1179

Emmanuel Utomi, Adewale Samuel Osifowokan, Alice Ama Donkor, & Isaac Amornortey Yowetu. (2024). Evaluating the Impact of Data Protection Compliance on AI Development and Deployment in the U.S. Health sector. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, *24*(2), 1100–1110. https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.24.2.3398

Galkina, N. M., & Kuznetsova, D. V. (2024). Regulation and protection of personal health data in the AI era: international experience. *Theoretical and Applied Law*, *3*, 96–106. https://doi.org/10.22394/3034-2813-2024-3-96-106

Gour, D. S., Joshi, P. M., & Qureshi, D. A. R. (2024). Artificial Intelligence And Intelligent Computing Techniques For Healthcare Decision Support. In *Artificial Intelligence and their Applications* (pp. 97–116). Iterative International Publishers, Selfypage Developers Pvt Ltd. https://doi.org/10.58532/nbennurch58

Gupta, S., Kumar, V., & Gupta, P. (2024). Role of artificial intelligence in health sector. In *Challenges in Information, Communication and Computing Technology* (pp. 690–695). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003559092-119

Hedayet, H., & Haseen, F. (2024). Artificial Intelligence in Public Health: A Review Article. *Bangladesh Journal of Bioethics*, *15*(2), 15–19. https://doi.org/10.62865/bjbio.v15i2.108

Hotchkiss, L., Squires, E., Rittman, T., Gallacher, J., & Thompson, S. (2024). Developing a Framework for Safe AI Model Development on Sensitive Healthcare Data. *International Journal of Population Data Science*, *9*(5). https://doi.org/10.23889/ijpds.v9i5.2521

Jurkeviciute, M., Svedberg, P., Larsson, I., & Nygren, J. M. (2024). A comprehensive overview of barriers and strategies for AI implementation in healthcare: Mixed-method design. *PLOS ONE*, *19*(8), 1–27. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305949

Kanakaprabha, S., Kumar, G. G., Reddy, B. P., Raju, Y. R., & Rai, P. C. M. (2024). Wearable Devices and Health Monitoring. In *Intelligent Data Analytics for Bioinformatics and Biomedical Systems* (pp. 291–311). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781394270910.ch12

Khanam, M., Akther, S., Mizan, I., Islam, F., Chowdhury, S., Ahsan, N. M., Barua, D., & Hasan, S. K. (2024). The Potential of Artificial Intelligence in Unveiling Healthcare's Future. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.71625

Kosaraju, D. (2024). Real-Time Cardiac Monitoring: AI Solutions for Continuous Patient Care. *International Journal of Science and Healthcare Research*, *9*(1), 378–384. https://doi.org/10.52403/ijshr.20240148

Lanka, S., & Madala, P. (2024). AI in Healthcare: Bridging the Gap between Research and Clinical Implementation. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, *9*(10), 500–507. https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJISRT24OCT089

Matmi, M. M., Shahbal, S., Alharbi, S. A., Almalki, F. A., Almutairi, F. A., Abualrahi, A. A., Alanazi, M. M., Alanazi, W. F., Almuslim, M. M., & Alqahtani, R. M. (2024). AI-Led Healthcare Leadership: Unveiling Nursing Trends and

Pathways Ahead. *EVOLUTIONARY STUDIES IN IMAGINATIVE CULTURE*, *8*(2), 1028–1046. https://doi.org/10.70082/esiculture.vi.1266

Mohammed, A. S., Neravetla, A. R., Nomula, V. K., Gupta, K., & Dhanasekaran, S. (2024). Understanding the Impact of AI-driven Clinical Decision Support Systems. *2024 15th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT)*, 1–6. https://doi.org/10.1109/ICCCNT61001.2024.10726136

Mohialden, Y. M., Salman, S. A., Mijwil, M. M., Hussien, N. M., Aljanabi, M., Abotaleb, M., Dhoska, K., & Mishra, P. (2024). Enhancing Security and Privacy in Healthcare with Generative Artificial Intelligence-Based Detection and Mitigation of Data Poisoning Attacks Software. *Jordan Medical Journal*, *58*(4), 279–291. https://doi.org/10.35516/jmj.v58i3.2712

Mudey, A. B., Dhonde, A. S., & Chandrachood, M. V. (2024). Artificial Intelligence in Healthcare With an Emphasis on Public Health. *Cureus*, *16*. https://doi.org/10.7759/cureus.67503

Nagpal, N., Sharma, A., & Singh, S. (2024). Artificial Intelligence Techniques and Its impact on Human Consciousness and Healthcare. *2017 IEEE Region 10 Symposium (TENSYMP)*, 1–6. https://doi.org/10.1109/tensymp61132.2024.10752308

Nambi, N. H. (2024). The Use of AI in Enhancing Patient Safety. *Research Output Journal of Public Health and Medicine*, *3*(2), 34–37. https://doi.org/10.59298/ROJPHM/2024/323437

Odeh, A., Abdelfattah, E., & Salameh, W. (2024). Privacy-Preserving Data Sharing in Telehealth Services. *Applied Sciences*, *14*(23), 1–12. https://doi.org/10.3390/app142310808

Pererva, V., Maltsev, D., Hruzevskyi, O., Gai, L., & Dekhtiar, Y. (2024). Analysis of Trends in the Use of Artificial Intelligence in Diagnosis and Treatment. *Salud, Ciencia y Tecnología*, *4*. https://doi.org/10.56294/saludcyt2024.586

Pramod Kumar Voola, Aravind Ayyagiri, Aravindsundeep Musunuri, Anshika Aggarwal, & Shalu Jain. (2024). Leveraging GenAI for Clinical Data Analysis: Applications and Challenges in Real-Time Patient Monitoring. *Modern Dynamics: Mathematical Progressions*, *1*(2), 204–223. https://doi.org/10.36676/mdmp.v1.i2.21

Ramírez, J. G. C. (2024). AI in Healthcare: Revolutionizing Patient Care with Predictive Analytics and Decision Support Systems. *Journal of Artificial Intelligence General Science (JAIGS)*, *1*(1), 31–37.

https://doi.org/10.60087/jaigs.v1i1.p37

Ratnaprabha Ravindra Borhade. (2024). AI-Enhanced Predictive Analytics for Proactive Healthcare Management: Leveraging Machine Learning to Improve Patient Care and Operational Efficiency. *Panamerican Mathematical Journal*, *35*(1s), 46–57. https://doi.org/10.52783/pmj.v35.i1s.2096

Reading Turchioe, M., Pepingco, C., Lytle, K., & Austin, R. (2024). Nurses' Roles in Artificial Intelligence Implementation: Results from a Mixed-Methods Study. In *Studies in health technology and informatics*. https://doi.org/10.3233/SHTI240140

Rony, M. K. K., Akter, K., Debnath, M., Rahman, M. M., Johra, F. T., Akter, F., Chandra Das, D., Mondal, S., Mousumi Das, Uddin, M. J., & Rina Parvin, M. (2024). Strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT) analysis of artificial intelligence adoption in nursing care. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, *3*, 100113. https://doi.org/10.1016/j.glmedi.2024.100113

Saitala, S. (2024). AI and Cloud Computing in Healthcare: Transforming Patient Care with AWS and Java. *International Journal For Science Technology And Engineering*, *12*(9), 326–333. https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.63864

Sandanasamy, S., McFarlane, P., Okamoto, Y., & Couper, A. L. (2025). Revolutionizing nursing: The impact of artificial intelligence on patient care and labor nursing pain management. *Journal of Nursing Reports in Clinical Practice*, *3*(1), 110–112. https://doi.org/10.32598/JNRCP.2408.1132

Seliverstov, P. V, Kutsenko, V., Gorelova, V. G., Magomedova, S. A., Akhmedov, S. R., & Nurmyradov, Y. N. (2024). Using artificial intelligence for biomarker analysis in clinical diagnostics. *Molekulyarnaya Meditsina (Molecular Medicine)*, *22*(5). https://doi.org/10.29296/24999490-2024-05-04

Sharma, A. (2024). Revolutionizing Patient Care: Artificial Intelligence Applications in Nursing. *Asian Journal of Nursing Education and Research*, *14*(2), 110–112. https://doi.org/10.52711/2349-2996.2024.00021

Singh, B. (2024). Leveraging Generative AI for Personalized Healthcare: Revolutionizing Treatment Plans. *International Journal For Science Technology And Engineering*, *12*(9), 334–344. https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.63909

Solomon Kavuta, & Mr Joel Mulepa. (2024). Machine Learning in Health Anylitics and Patient Monitoring Solomon Kavuta and Mr Joel Mulepa Dmi St John The Baptist University, Lilongwe, Malawi. *International Journal of*

Advanced Research in Science, Communication and Technology, *4*(3), 86–105. https://doi.org/10.48175/IJARSCT-22218

Suman, S., Singh, Y., & Gulati, N. (2024). Machine Learning Techniques for Accurate Prediction and Detection of Chronic Diseases. In *Machine Learning in Multimedia* (1st Editio, pp. 1–21). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003477280-1

Tupsakhare, P. (2023). Improving Clinical Decision Support in Health Care Through AIs. *Progress in Medical Sciences*, 1–4. https://doi.org/10.47363/PMS/2023(7)E118

Urmila, R., & Unnati, C. (2024). Artificial Intelligence (AI) in Nursing: Redefining Standards of Care in the Digital Era. *International Journal For Multidisciplinary Research*, *6*(3), 1–6. https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i03.23910

Ventura-Silva, J., Martins, M. M., Trindade, L. de L., Faria, A. da C. A., Pereira, S., Zuge, S. S., & Ribeiro, O. M. P. L. (2024). Artificial Intelligence in the Organization of Nursing Care: A Scoping Review. *Nursing Reports*, *14*(4), 2733–2745. https://doi.org/10.3390/nursrep14040202

Wang, L., Hu, Y., Lee, E. S., Teong, H. H., Lai, R., Hoi, W. H., & Miao, C. (2024). *Chronic Disease Diagnoses Using Behavioral Data*. https://doi.org/10.48550/arxiv.2410.03386

Yu, I., & Guo, J.-M. (2024). The Generative Artificial Intelligence Revolution in Nursing: A New Chapter in Enhancing Care Quality and Education. *Journal of Nursing*, *71*(2), 12–19. https://doi.org/10.6224/jn.202404_71(2).03

M. Glosarium

AI : Artificial Intelligence
CDSS : Clinical Decision Support Systems
NLP : Natural Language Processing
IoMT : Internet of Medical Things
HER : Electronic Health Records
HIPAA : Health Insurance Portability and Accountability Act
GDPR : General Data Protection Regulation
CT Scan : Computed Tomography Scan
ICU : Intensive Care Unit
NHS : National Health Service
ECG : Electrocardiogram
BIG DATA - Data dalam volume besar yang terstruktur maupun tidak terstruktur
ML : Machine Learning
DL : Deep Learning

BAB 6

PENGGUNAAN ROBOTIKA DALAM LAYANAN KEPERAWATAN

Ns. Nurromsyah Nasution, S.Kep., M.K.M.

A. Pendahuluan/Prolog

Kebutuhan terus menerus untuk layanan kesehatan yang cepat, efektif, dan berkualitas tinggi telah memicu kemajuan signifikan dalam teknologi di bidang kesehatan (Umar Al Faruqi, 2019). Dampak pandemi global, yang menghadapi sistem kesehatan di seluruh dunia, mendorong siswa dan profesional kesehatan untuk menciptakan sesuatu yang baru. Penyebaran mesin medis yang canggih adalah salah satu inovasi yang paling signifikan. Ini adalah salah satu faktor utama yang memengaruhi kecepatan kemajuan teknologi kesehatan (Nurqolbi, 2023).

Dengan kemajuan teknologi, robot akan menjadi lebih otonom dan pada akhirnya dapat melakukan tugas tertentu sepenuhnya secara mandiri. Dengan demikian, dokter, perawat, dan karyawan layanan kesehatan lainnya akan dapat meluangkan lebih banyak waktu untuk memberikan perawatan langsung kepada pasien (Ae et al., 2024).

Teknologi Robot ini tidak hanya lebih efisien, tetapi juga meningkatkan kualitas perawatan kesehatan dengan cara yang lebih rahasia dan aman. Robot ini akan membantu tenaga medis dalam melakukan prosedur dan diagnosis yang sebelumnya hanya dapat dilakukan oleh manusia (Ae et al., 2024).

Robot medis pertama di bidang medis muncul di tahun 1980-an dengan teknologi lengan robot untuk membantu bedah. Namun, teknologi analisis data dan visi komputer yang didukung artificial intelligence (AI) telah mengubah robot medis menjadi lebih baik di banyak bidang layanan kesehatan lainnya (Umar Al Faruqi, 2019).

Kehadiran robot didalam pelayanan kesehatan yang digunakan tidak hanya di tempat operasi tetapi juga di klinik untuk membantu pekerja layanan kesehatan dan meningkatkan perawatan pasien. Misalnya, rumah sakit dan klinik menerapkan robot untuk melakukan berbagai tugas yang jauh lebih luas untuk membantu mengurangi paparan patogen selama pandemi COVID-19 (Sujan Sarker, dkk., 2021).

Laboratorium penelitian juga menggunakan robotika dan otomatisasi karena mereka terbiasa melakukan tugas manual yang repetitif dan bervolume tinggi. Ini

memungkinkan teknisi dan ilmuwan untuk berkonsentrasi pada tugas yang lebih penting, yang menghasilkan penemuan yang cepat (Fathoni, 2024).

Robotika medis dapat mengurangi risiko dan menyederhanakan alur kerja di banyak bidang. Misalnya, robot yang menggunakan perangkat lunak pengidentifikasi obat yang didukung AI dapat membersihkan dan menyiapkan ruang pasien secara terpisah, yang membantu membatasi kontak langsung di bangsal penyakit menular. Selain itu, robot ini dapat mengurangi waktu yang diperlukan untuk mengidentifikasi, mencocokkan, dan mendistribusikan obat kepada pasien di rumah sakit (Karolin & Mardijono, 2024).

Teknologi memiliki dampak yang luar biasa pada banyak aspek kehidupan manusia, dan sektor perawatan kesehatan tidak terkecuali. Menurut laporan dalam penelitian Grand View berjudul Pasar Robot Medis Sistem, pasar robot medis di seluruh dunia diperkirakan mencapai $7,24 miliar pada tahun 2019 dan diperkirakan akan mencapai $30,4 miliar pada tahun 2027. Karena aplikasinya yang semakin beragam, robot menembus perawatan kesehatan pada tingkat yang belum pernah terlihat sebelumnya. Ada banyak alasan untuk menggunakan robot medis, termasuk lengan yang membantu dokter bedah, bedah mikro, layanan penerimaan rumah sakit, robot pertemuan, dan konsultasi medis jarak jauh yang membantu orang di daerah terpencil mendapatkan perawatan dan membantu pendidikan dan pelatihan medis (Du Plessis, T., Djouani, K., & Oosthuizen, 2021).

B. Definisi

Robotika, khususnya robot perawat, mulai dikenal dalam literatur profesi kesehatan dan keperawatan sejak tahun 1991. Istilah "robot" sendiri berasal dari bahasa Ceko, yaitu *robota*, yang berarti "pekerjaan wajib" atau "kerja keras." Kehadiran robot dalam bidang ini mencerminkan upaya untuk meringankan tugas-tugas berat dan repetitif, sehingga tenaga kesehatan dapat lebih fokus pada aspek-aspek perawatan yang membutuhkan perhatian manusia (Loso Judijanto, dkk., 2024).

Robotika dalam pelayanan kesehatan adalah cabang teknologi yang menggunakan perangkat mekanis otomatis (robot) untuk membantu tugas medis, seperti diagnosis, perawatan, rehabilitasi, dan manajemen rumah sakit. Robot ini dirancang dengan kecerdasan buatan, sensor, dan sistem kontrol untuk menjalankan tugas-tugas yang rumit atau berulang. Selain itu, penerapan teknologi robotik untuk mendukung, meningkatkan, atau menggantikan tugas-tugas medis dan layanan kesehatan. Robotika dalam bidang ini mencakup berbagai aplikasi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kualitas pelayanan kesehatan, sekaligus mengurangi risiko bagi pasien dan tenaga medis (Asep Deni, 2023).

Penggunaan robot dalam pelayanan kesehatan pertama kali dilakukan pada tahun 1991 di sebuah rumah sakit di Connecticut, Amerika Serikat. Pada saat itu, lima robot digunakan untuk memindahkan barang dari satu ruangan ke ruangan lain di rumah sakit tersebut. Awalnya, para perawat merasa skeptis terhadap kegunaan robot dalam mendukung pekerjaan mereka. Namun, seiring waktu, pandangan tersebut berubah. Perawat mulai menyadari bahwa robot dapat melengkapi tugas-tugas mereka dengan mengambil alih pekerjaan yang memakan waktu, seperti logistik internal, sehingga perawat dapat lebih fokus memberikan perhatian langsung kepada pasien. Hal ini menjadi langkah awal yang penting dalam integrasi teknologi robotik ke dalam sistem pelayanan kesehatan (Indah Naryanti, dkk., 2023).

Robot perawatan (*The Nursing Robot*) telah hadir sejak tahun 1986 dengan menggunakan sistem robotik yang mampu berpindah-pindah. Robot ini dirancang untuk membantu pasien dengan keterbatasan fisik dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Beberapa fungsi sederhana yang dapat dilakukan robot ini meliputi mengambil segelas air, mengoperasikan peralatan elektronik, hingga mengganti kaset pada perekam video. Pada tahun 2003, lebih dari 250 robot perawatan telah tersebar dan digunakan di berbagai belahan dunia, menandai kemajuan signifikan dalam penerapan teknologi robotik di sektor kesehatan. Kehadiran robot ini tidak hanya meringankan tugas perawat, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup pasien dengan kebutuhan khusus (Umar Al Faruqi, 2019).

Dalam bidang penelitian, robot harus mampu menghasilkan hasil yang memuaskan bagi pasien dan peneliti dengan lebih efisien daripada menggunakan prosedur yang panjang. Persyaratan data tersebut meliputi jumlah orang yang keluar darah, tingkat kerumitan, jumlah bahan baku di ruang perawatan, jam operasi dan non-operasi, serta jam pemulihan (Du Plessis, dkk., 2021).

C. Manfaat Robotika dalam Layanan Kesehatan

Menggunakan robotika di bidang medis memungkinkan perawatan pasien tingkat tinggi, proses yang efisien dalam peraturan klinik (Indah Naryanti, dkk., 2023).

1. Perawatan Pasien Berkualitas Tinggi

Robot medis membantu prosedur invasif yang minim, terapi pintar, interaksi sosial untuk pasien lansia, dan pemantauan yang disesuaikan dan sering untuk pasien dengan penyakit kronis. Selain itu, seiring robot mengurangi beban kerja, perawat dan pemberi rawat lainnya dapat menawarkan lebih banyak empati dan interaksi manusia kepada pasien, yang dapat meningkatkan kesejahteraan jangka panjang mereka.

2. Alur Kerja Klinis yang Disederhanakan

Robot mobile otonom, juga dikenal sebagai *Autonomous mobile robots* (AMR), mengurangi kebutuhan fisik pekerja manusia, dan memastikan proses yang lebih konsisten. Robot ini dapat mengatasi masalah dan kekurangan karyawan dengan melacak inventaris dan menempatkan pesanan tepat waktu untuk membantu memastikan bahwa persediaan, peralatan, dan obat-obatan tersedia di tempat yang diperlukan. AMR membersihkan dan melakukan disinfeksi memungkinkan kamar rumah sakit bersih dan siap untuk pasien yang masuk dengan cepat, yang memungkinkan karyawan untuk berkonsentrasi pada pekerjaan mereka dan digerakkan oleh nilai.

3. Lingkungan Kerja yang Aman

Di rumah sakit di mana orang dapat terpapar patogen, AMR digunakan untuk mengangkut barang dan seprai untuk membantu pekerja layanan kesehatan tetap aman. Selain mengurangi paparan patogen, robot pembersih dan disinfeksi membantu mengurangi infeksi yang didapat di rumah sakit (*hospital acquired infection*/ HAI), dan ratusan fasilitas kesehatan telah menggunakannya. Robot sosial, salah satu jenis AMR, juga membantu mengangkat tugas berat, seperti memindahkan pasien atau tempat tidur, sehingga pekerja layanan kesehatan mengurangi beban fisik.

D. Tujuan Penggunaan Robotika dalam Layanan Kesehatan

Robotika telah digunakan dalam layanan perawatan kesehatan karena berbagai alasan, termasuk meningkatkan kualitas perawatan pasien, meningkatkan efektivitas layanan perawatan kesehatan, dan menyediakan solusi untuk masalah medis yang rumit. Berikut adalah penjelasan lengkap tentang tujuan penggunaan robot dalam perawatan kesehatan (L. Girisha, dkk., 2024):

1. Peningkatan Akurasi dan Presisi

Meningkatkan tekanan dan akurasi prosedur medis merupakan tujuan utama penggunaan robot medis. Robot dilengkapi dengan sensor dan teknologi canggih yang memungkinkan mereka untuk melakukan tugas-tugas yang sangat akurat, seperti meminum obat dengan dosis yang tepat dan melakukan tugas-tugas mikro. Hal ini dapat mengurangi risiko kesalahan manusia dan memastikan hasil yang lebih baik dalam uji klinis.

2. Pengobatan yang Lebih Minim Invasif

Laparoskopi dan operasi dengan bantuan robot adalah dua contoh prosedur invasif minimal yang sering menggunakan robot. Tujuannya adalah untuk mengurangi trauma pasien dengan menciptakan sayatan yang lebih kecil

daripada terapi tradisional. Hal ini menghasilkan perawatan yang lebih cepat, nyeri yang lebih sedikit, dan durasi perawatan yang lebih singkat.

3. **Akses ke Daerah Sulit Dijangkau**

   Beberapa robot medis dirancang untuk membantu mereka yang sakit parah akibat tangan manusia. Misalnya, robot endoskopi dapat digunakan untuk melihat dan melakukan prosedur di saluran pencernaan dan pernapasan tanpa memerlukan banyak ruang.

4. **Pelayanan Kesehatan Jarak Jauh**

   Dengan menggunakan telemedicine robot, penyedia layanan kesehatan kini dapat merawat pasien dari jarak jauh. Hal ini sangat membantu saat pasien dalam keadaan darurat atau berada di lokasi yang kecil. Tujuannya adalah untuk memberikan layanan yang cepat dan akurat tanpa menggunakan data geografis.

5. **Pelatihan dan Pendidikan**

   Robot medis juga digunakan untuk pelatihan dokter dan tenaga medis. Robot ini dapat digunakan dalam simulasi medis yang realistis untuk mendukung praktik kesehatan dengan mengurangi penyakit baru atau meningkatkan penyakit yang sudah ada tanpa membahayakan kesehatan pasien.

6. **Efisiensi Operasional**

   Di lingkungan tempat tinggal, robot dapat digunakan untuk tugas operasional seperti pengiriman obat dan logistik. Hal ini memungkinkan staf medis untuk berkonsentrasi pada perawatan pasien sementara robot menangani tugas administratif.

7. **Pelayanan Kesehatan yang Terjangkau**

   Penggunaan robot dalam perawatan kesehatan juga dapat membantu menentukan biaya setiap kunjungan. Biaya pembuatan jangka panjang dapat dikurangi dengan meningkatkan efisiensi proses dan mengurangi kompleksitas.

8. **Mengatasi Kekurangan Tenaga Kerja**

   Di beberapa negara, kekurangan tenaga medis merupakan masalah serius. Tenaga medis robotik dapat membantu meringankan kondisi ini dengan memberikan bantuan dalam diagnosis dan perawatan, terutama di daerah yang tidak memiliki staf medis yang memadai.

E. Jenis Penggunaan Robotika dalam Layanan Kesehatan

Pelayanan kesehatan khusunya Rumah sakit mengintegrasikan robot medis ke dalam alur kerja memberikan pelayanan kesehatan, dan perusahaan teknologi mempercepat adopsi robotika di industri layanan kesehatan. Indah Naryanti, dkk., 2023, Jenis penggunaan robatika dalam pelayanan kesehatan sebagai berikut;

1. Robot Bedah

Robot bedah bekerja sama dengan dokter bedah untuk menyelesaikan prosedur invasif minimal. Robot ini terdiri dari peralatan, perkakas, sensor, dan perangkat lunak yang saling berkomunikasi untuk membentuk ekosistem yang saling terhubung yang dapat memberikan wawasan dan menginformasikan keputusan dokter bedah.

a. Sistem Robotika Vicarious Surgical

Sistem robotika Vicarious Surgical melengkapi dokter bedah dengan konsol dan robot dengan lengan kecil mirip manusia untuk operasi yang lebih presisi. Dilengkapi dengan 28 sensor per lengan, robot perusahaan ini meniru gerakan dokter bedah dan menampilkan kemampuan rotasi yang mengesankan. Dilengkapi dengan kamera, robot Vicarious Surgical memungkinkan dokter bedah untuk melihat anatomi pasien dengan lebih baik sambil membuat sayatan sekecil satu sentimeter untuk prosedur invasif minimal.

b. Platform Da Vinci dari Intuitive

Platform Da Vinci dari Intuitive robot terkemuka dalam ceruk robot medis terdiri dari sistem, perangkat lunak, dan instrumen medis yang saling terhubung. Platform ini menyusun analitik untuk dipelajari oleh tim, sehingga mereka dapat membuat prosedur mereka lebih efektif dan memberikan pengalaman pasien yang lebih berkualitas. Selain itu, tim dapat menjalankan simulasi melalui platform, melatih dokter bedah dengan skenario kehidupan nyata sebelum mereka memasuki ruang operasi.

c. Sistem Bedah Senhance dari Asensus Surgical

Sistem Bedah Senhance dari Asensus Surgical memberi dokter bedah lebih banyak kendali dengan serangkaian teknologi dan peralatan. Sistem ini memungkinkan dokter bedah memetakan jalur yang lebih jelas dengan kamera yang dikendalikan mata sambil memberi tahu dokter bedah ketika mereka memberikan terlalu banyak tekanan atau ketegangan selama prosedur. Karena sistem Senhance menggunakan peralatan yang dapat digunakan kembali, banyak organisasi perawatan kesehatan menganggapnya sebagai pilihan yang terjangkau.

d. Perangkat Lunak Actin SDK dari Energid Technologies

Dengan robot bedah yang menyediakan dukungan yang sangat dibutuhkan bagi dokter bedah, ada kebutuhan untuk memastikan robot-robot ini tetap hemat biaya sekaligus tetap dalam kondisi prima. Energid Technologies mengatasi masalah ini dengan mengembangkan dan menyempurnakan teknologi robot medis dengan perangkat lunak Actin SDK. Actin SDK mengkhususkan diri dalam mengendalikan pergerakan beberapa robot,

sehingga berbagai bagian robot medis tidak saling mengganggu. Dengan cara ini, dokter bedah dapat menyempurnakan sistem mereka saat ini tanpa harus menggantinya.

2. Robot Eksoskeleton

Robot eksoskeleton berfungsi sebagai pakaian yang dipasang pada pengguna manusia, yang terdiri dari sensor, tuas, motor, dan komponen lain yang memungkinkan gerakan. Jenis robot medis ini mengandalkan sensor untuk mendeteksi sinyal listrik di dalam tubuh pasien, baik yang memicu gerakan atau mengakomodasi gerakan pasien. Pada beberapa robot, pengguna manusia dapat mengaktifkan dan mengendalikan eksoskeleton dengan tombol dan perangkat lainLayanan

Robot layanan melakukan tugas-tugas dasar yang tidak berhadapan langsung dengan pasien untuk menyederhanakan sisi operasional organisasi layanan kesehatan. Dengan menggunakan kecerdasan buatan dan sensor, robot-robot ini belajar menavigasi lingkungan sekitar dan berinteraksi dengan pasien dan personel rumah sakit. Mereka dapat melakukan fungsi-fungsi sederhana seperti mengangkut material, memasok tim dengan alat pelindung diri (APD) dan mengirimkan persediaan dan obat-obatan kepada pasien.

a. Robot Moxi dari Diligent Robotics

Robot Moxi dari Diligent Robotics menggabungkan otomatisasi bertenaga AI dan kecerdasan sosial untuk menyelesaikan tugas-tugas dasar rumah sakit. Selain mengirimkan obat-obatan dan mengangkut perlengkapan medis, robot ini memiliki kesadaran untuk beradaptasi dengan alur kerja melalui pengulangan sambil menyingkir dari manusia dan bahkan berpose untuk swafoto. Moxi kemudian dapat meringankan staf rumah sakit dan perawat dari tugas-tugas yang membosankan, mengatasi kekurangan perawat dan mengurangi kelelahan di antara perawat saat ini.

3. Robot Eksoskeleton Pribadi Rewalk Robotics

Eksoskeleton pribadi ReWalk Robotics membantu pasien yang belajar kembali cara berjalan setelah mengalami cedera tulang belakang. Terdiri dari tuas pinggul, lutut, dan pergelangan kaki, eksoskeleton membantu pengguna mempertahankan gaya berjalan alami dan dapat disesuaikan agar sesuai dengan pola berjalan setiap individu. Pengguna juga dapat mengubah respons robot dengan tombol pergelangan tangan dan perubahan gerakan tubuh mereka untuk menavigasi tangga, trotoar, dan lingkungan lainnya.

a. Soft Exosuits dari Harvard Biodesign Lab

Harvard Biodesign Lab telah membuat langkah besar dalam bidang eksoskeleton dengan *soft exosuits*-nya. Berbeda dengan eksoskeleton,

pakaian ini membungkus tubuh pengguna lebih erat dengan bahan yang fleksibel, sehingga tidak terlalu tebal seperti eksoskeleton sebelumnya yang dapat menghambat gerakan alami manusia. Diharapkan versi terbaru robot eksoskeleton ini akan memberikan pengalaman yang lebih mulus bagi pengguna sekaligus membantu gerakan mereka yang memiliki kelemahan otot yang lebih rendah.

4. Robot Rehabilitasi

Mirip dengan robot eksoskeleton, robot rehabilitasi bergantung pada sensor untuk mendeteksi sinyal listrik di sepanjang kulit pasien, mengaktifkan motor untuk membantu gerakan atau melakukan gerakan yang diinginkan pasien. Perbedaan utamanya adalah robot ini mengkhususkan diri dalam membantu pasien memulihkan kemampuan yang hilang dan mendapatkan kembali kendali dan otonomi tubuh.

a. Robot Burt dari Barrett Technology

Robot Burt dari Barrett Technology dapat bermitra dengan terapis untuk mendukung pasien yang ingin mengatasi kelemahan atau kelumpuhan di tangan dan lengan mereka. Burt menempel pada lengan bawah pasien dan memfasilitasi gerakan di ekstremitas atas saat pasien terlibat dalam permainan. Jenis terapi yang dibantu robot ini ideal untuk pasien yang sedang pulih dari berbagai kondisi, termasuk stroke, cedera otak, cedera tulang belakang, penyakit Parkinson, dan multiple sclerosis.

b. Robot MyoPro dari Myomo

Robot MyoPro dari Myomo adalah penyangga yang menempel pada lengan dan tangan dan dirancang untuk memulihkan fungsi ekstremitas atas. Penjepit tersebut mendeteksi sinyal saraf di dalam tubuh pasien saat pasien mencoba melakukan gerakan yang diinginkan. Pasien tetap dapat mengendalikan anggota tubuh mereka sepanjang waktu karena robot MyoPro hanya memperbesar sinyal otot untuk memandu gerakan. Hasilnya, pasien dapat pulih dari cedera dan penyakit neurologis melalui cara yang tidak invasif.

5. Robot Sosial

Robot sosial dirancang untuk mendukung interaksi yang lebih kompleks dengan manusia, sering kali menampilkan fitur manusia untuk menyampaikan dan membangkitkan respons emosional yang sesuai. Robot ini dilengkapi dengan AI dan pembelajaran mesin, serta sensor dan kamera, untuk memproses kata-kata dan tindakan manusia serta memberikan respons berdasarkan konteks.

a. Robot Moxie dari Embodied

Robot Moxie dari Embodied membantu anak-anak dengan disabilitas belajar mengembangkan kecerdasan sosial dan emosional mereka. Robot tersebut

berfungsi sebagai teman AI bagi anak-anak, melengkapi tubuhnya yang lembut dan gerakan seperti manusia dengan AI percakapan yang mendukung interaksi yang menghibur. Moxie dilengkapi dengan berbagai permainan dan layar yang menyaring konten yang tidak pantas, menawarkan aktivitas ramah anak yang mendukung pertumbuhan sosial emosional anak-anak.

b. Robot Pepper dari Softbank Robotics

Robot Pepper dari Softbank Robotics berfungsi sebagai pendamping bagi pasien yang lebih tua dan mereka yang sedang menjalani rehabilitasi. Dengan fitur-fitur yang berlekuk, Pepper menghadirkan desain yang mudah digunakan dan penampilan humanoid yang familiar bagi pasien. Selain itu, Pepper dapat mengenali wajah manusia dan emosi dasar sambil memiliki pengenalan suara dalam 15 bahasa. Detail ini mendorong interaksi yang lebih personal antara Pepper dan pasien dari berbagai latar belakang.

F. Trend dan Issue Penggunaan Robotika dalam Layanan Kesehatan

Teknologi memiliki dampak yang luar biasa pada banyak aspek kehidupan manusia, dan sektor perawatan kesehatan tidak terkecuali. Menurut laporan dalam penelitian Grand View berjudul Pasar Robot Medis Sistem, pasar robot medis di seluruh dunia diperkirakan mencapai $7,24 miliar pada tahun 2019 dan diperkirakan akan mencapai $30,4 miliar pada tahun 2027 (Loso Judijanto, dkk., 2024). Karena aplikasinya yang semakin beragam, robot menembus perawatan kesehatan pada tingkat yang belum pernah terlihat sebelumnya. Ada banyak alasan untuk menggunakan robot medis, termasuk lengan yang membantu dokter bedah, bedah mikro, layanan penerimaan rumah sakit, robot pertemuan, dan konsultasi medis jarak jauh yang membantu orang di daerah terpencil mendapatkan perawatan dan membantu pendidikan dan pelatihan medis (Asep Deni, 2023).

Proyek ini tidak hanya meningkatkan akses dan penggunaan layanan medis, tetapi juga memiliki manfaat pendidikan dan ekonomi, termasuk kemampuan untuk memproduksi peralatan dan suku cadang robotik di dalam negeri, serta meningkatkan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN). Diyakini bahwa telesurgery robotik akan mampu meningkatkan efisiensi layanan perawatan kesehatan di Indonesia dan membantu pasien di rumah-rumah besar dan terpencil (Kristoforus Marselinus, dkk., 2024).

Jika mempertimbangkan semua hal, robot kesehatan ini sangat penting untuk memperkuat sistem kesehatan Indonesia. Pemerintah, panti jompo, universitas, dan industri di negara ini bekerja sama untuk menyediakan layanan kesehatan yang lebih inovatif, efisien, dan komprehensif. Robotika dalam pelayanan kesehatan memiliki beberapa issue, di antaranya (Karolin & Mardijono, 2024) :

1. **Permasalahan medis dan hukum**
   Robot bedah dapat terpengaruh virus dan tidak mematuhi perintah dokter bedah.
2. **Kekurangan kepercayaan pasien**
   Pasien mungkin tidak percaya pada robot untuk melakukan perawatan gigi atau saluran akar gigi.
3. **Kurangnya tenaga profesional terampil**
   Industri perawatan kesehatan perlu mendorong tenaga profesional untuk mengejar pendidikan di bidang robotika.
4. **Risiko keselamatan**
   Robot perawatan kesehatan mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis banyak data, sehingga fasilitas perawatan kesehatan perlu mengawasi penggunaan dan keamanan sibernya.
5. **Risiko infeksi**
   Robot di kantor layanan kesehatan juga dapat menimbulkan potensi ancaman infeksi.
6. **Biaya awal yang tinggi**
   Biaya awal untuk menerapkan sistem robotik dalam perawatan kesehatan bisa sangat tinggi, terkadang mencapai jutaan dolar.
7. **Pemahaman teknologi yang memadai**
   Tenaga kesehatan perlu memahami cara kerja robot, bagaimana menggunakan robot, dan bagaimana merawat robot.
8. **Etika**
   Penggunaan robot medis sering kali mengakibatkan penurunan produktivitas staf medis, oleh karena itu perlu dipastikan bahwa robot tersebut menggunakan standar yang tepat.
9. **Tanggung jawab dan akuntabilitas**
   Siapa yang bertanggung jawab jika robot medis menyebabkan kesalahan atau kerugian.
10. **Transparansi**
    Pasien dan tenaga medis harus memahami cara robot medis bekerja dan membuat keputusan.

G. Tantangan Penggunaan Robotika dalam Layanan Kesehatan

Penggunaan robotika dalam pelayanan kesehatan menawarkan berbagai manfaat, namun juga menghadapi tantangan yang kompleks. Berikut adalah penjabaran lebih lengkap mengenai tantangan tersebut (Asep Deni, 2023):

1. **Biaya Implementasi**

a. Biaya Tinggi: Teknologi robotika memerlukan investasi besar dalam pengadaan, pengembangan, pemeliharaan, dan pembaruan perangkat.
b. Keterbatasan Akses: Rumah sakit atau fasilitas kesehatan di negara berkembang sering kali kesulitan mengakses teknologi ini karena kendala anggaran.
c. ROI Tidak Langsung: Pengembalian investasi dari robot medis sering kali memerlukan waktu lama karena keterbatasan adopsi awal.

2. Kompleksitas Operasional

a. Pelatihan Tenaga Kerja: Dokter, perawat, dan teknisi harus dilatih secara khusus untuk menggunakan dan memelihara robot medis, yang membutuhkan waktu dan biaya tambahan.
b. Integrasi Sistem: Menyatukan robotika dengan sistem informasi kesehatan yang sudah ada (seperti rekam medis elektronik) memerlukan proses yang rumit.
c. Kesalahan Teknis: Sistem robotik dapat mengalami gangguan teknis atau kesalahan perangkat lunak, yang bisa memengaruhi kualitas perawatan.

3. Keamanan dan Privasi

a. Keamanan Data: Sistem robotika yang terhubung ke layanan penyewaan internet dalam kaitannya dengan jangkauan siber yang dapat mengakibatkan pencurian atau kebocoran data medis pasien.
b. Integritas Sistem: Serangan malware atau hacking pada robot medis dapat menyebabkan kerusakan yang membahayakan pasien.
c. Privasi Pasien: Kamera, sensor, dan teknologi pengenalan wajah pada robot dapat menimbulkan kekhawatiran tentang pengumpulan data tanpa izin.

4. Regulasi dan Standar

a. Peraturan Ketat: Robot medis harus memenuhi standar keamanan, kualitas, dan keandalan internasional, yang sering kali berbeda di setiap negara.
b. Proses Persetujuan Lama: Proses mendapatkan persetujuan dari otoritas kesehatan (seperti FDA di AS atau CE Mark di Eropa) dapat memakan waktu bertahun-tahun.
c. Kurangnya Pedoman Etika: Regulasi mengenai penggunaan AI dan robotika dalam keputusan medis masih dalam tahap pengembangan di banyak negara.

5. Etika dan Hubungan Pasien

a. Kurangnya Sentuhan Manusia: Interaksi dengan robot dapat terasa kurang empati dibandingkan dengan tenaga medis manusia, yang dapat memengaruhi kenyamanan pasien.

b. Keputusan Otomatisasi: Ketergantungan pada robot dalam pengambilan keputusan klinis dapat menimbulkan masalah etika, terutama jika terjadi kesalahan diagnosis atau tindakan.
c. Kecemasan Pasien: Beberapa pasien mungkin tidak nyaman atau ragu dengan teknologi robotika karena kurangnya pemahaman atau kepercayaan.

6. Teknologi yang Belum Matang

a. Keterbatasan Fungsi: Beberapa robot medis masih dalam tahap pengembangan dan belum mampu menggantikan tenaga manusia sepenuhnya.
b. Kapasitas Adaptasi Terbatas: Robot sering kali dirancang untuk tugas tertentu dan sulit menyesuaikan diri dengan kebutuhan yang tidak terduga.
c. Ketergantungan pada AI: Robot yang didukung kecerdasan buatan bergantung pada kualitas data pelatihan, yang jika tidak cukup representatif, dapat menghasilkan bias atau kesalahan.

7. Resistensi dari Tenaga Medis

a. Perubahan Prosedur Kerja: Dokter dan perawat mungkin enggan mengadopsi teknologi baru karena memerlukan perubahan pada rutinitas dan prosedur kerja.
b. Ketakutan Akan Penggantian: Ada kekhawatiran bahwa robotika akan menggantikan peran tenaga medis, meskipun dalam kenyataannya, teknologi ini dirancang untuk mendukung, bukan menggantikan.

8. Infrastruktur Pendukung

a. Konektivitas dan Energi: Robot medis sering kali membutuhkan jaringan internet yang stabil dan pasokan listrik yang handal, yang mungkin tidak tersedia di semua lokasi.
b. Pemeliharaan: Robot membutuhkan pemeliharaan dan pembaruan perangkat lunak secara berkala untuk menjaga kinerjanya.

9. Dampak Psikologis

a. Alienasi: Pasien dapat merasa "diabaikan" jika terlalu banyak berinteraksi dengan robot dibandingkan dengan manusia.
b. Ketergantungan Berlebih: Ketergantungan pada robot dalam tugas-tugas medis dapat mengurangi keterampilan manusia dalam jangka panjang.

10. Dampak Lingkungan

a. Produksi dan Limbah Elektronik: Proses pembuatan dan pembuangan robot medis yang sudah usang dapat menghasilkan limbah elektronik dan berdampak pada lingkungan.
b. Konsumsi Energi: Robot membutuhkan energi tinggi untuk beroperasi, yang dapat meningkatkan jejak karbon fasilitas kesehatan.

Meskipun tantangan-tantangan ini signifikan, perkembangan teknologi, kebijakan yang mendukung, dan peningkatan kesadaran tentang manfaat robotika dapat membantu mengatasi kendala tersebut. Robotika di bidang kesehatan memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan secara global jika diimplementasikan dengan hati-hati dan bijaksana.

H. Kesimpulan

Robot medis cerdas ini merupakan hasil langsung dari kemajuan teknologi di bidang kesehatan. Setiap robot menjalankan fungsi penting dalam meningkatkan kualitas layanan medis, mulai dari mengendalikan operasi dengan tekanan tinggi hingga memberikan dukungan emosional kepada pasien yang membutuhkan dukungan psikologis. Robot seperti ini akan terus memainkan peran yang lebih besar dalam sistem kesehatan di masa mendatang karena dapat beroperasi dengan aman dan efektif.

Kemajuan teknologi robotik diharapkan dapat menciptakan layanan kesehatan yang lebih cepat, lebih efisien, dan lebih terjangkau. Robot medis ini tidak hanya meningkatkan hasil perawatan pasien, tetapi juga membantu dokter mengurangi beban kerja, membuat rumah mereka lebih efisien, dan membuat layanan kesehatan lebih mudah diakses oleh masyarakat umum. Bidang kesehatan semakin serius karena inovasi robotik. Penemuan ini memiliki kemampuan untuk mengubah cara kita merawat dan mendiagnosis pasien secara signifikan.

I. Glosarium

AI	: Artificial Intelligence
AMR	: Autonomous mobile robots
APD	: alat pelindung diri
SDK	: Software Development Kit
TKDN	: Tingkat Komponen Dalam Negeri

J. Referensi

Ae, I., Ju, O., Ii, E., Engineering, M., Ibom, A., Polytechnic, S., Osurua, I., & Engineering, P. (2024). *Overview of the role of medical robotics in day-to-day healthcare services: A paradigm shift in clinical operations*. *17*(2), 192–203. https://doi.org/10.61386/imj.v17i2.422

Ahmad Fathoni. (2024). *Pengembangan Laboratorium Virtual untuk Layanan Konseling Sufistik Menggunakan Expert System*.

Asep Deni. (2023). *Manajemen Strategi di Era Industri 4.0*. Cendikia Mulia Mandiri.

Du Plessis, T., Djouani, K., & Oosthuizen, C. (2021). *Tinjauan eksoskeleton tangan aktif untuk rehabilitasi dan bantuan. Robotika*. *10*(1).

Indah Naryanti, S.K.M., M.K.M., dr. Dito Anurogo, M.Sc., Ph.D (Cand.), apt. Asep Roni, M.Si., Ana Salmiatul Milah, S.KM., M.Kes., Ns. Gusrina Komara Putri, S.Kep, MSN., Ayu Ashari, S.ST., M.Kes., Reza Pratama, S.Farm., M.Farm., Niska Salsiani Sinta, S.KM., M. S. (2023). *DASAR-DASAR MANAJEMEN KESEHATAN*. Lakeisha.

Karolin, Y. N., & Mardijono, A. (2024). *REGULASI PENGGUNAAN TEKNOLOGI ROBOTIK TELESURGERY DALAM PRAKTIK KEDOKTERAN*. *4*, 247–256.

Kristoforus Marselinus, Catherine Hermawan Salim, Astrid Komala Dewi, Adi Anggoro Parulian, Yurita Mailintina, Novita Endang Fitriyani, Aisyah Noer Auliyah Madani Pertiwi, Iva Rinia Dewi, Sri Wahyuningsih, Ria Efkelin, Bhisma Jaya Prasaja, Agung Hadi Wija, A. M. (2024). *Manajemen Administrasi Rumah Sakit*. Sada Kurnia Pustaka.

L. Girisha, Gunji Venkata Punna Rao, M. Nithya, R. Muthukumaran, Akhila Akhila, M. S. N. (2024). *Application of Medical Robotics in Healthcare Sector*. 13.

Loso Judijanto, Berkah Iman Santoso, Kelvin Kelvin, Guson Prasamuarso Kuntarto, Hery Afriyadi, Alex Copernikus Andaria, Agus Aan Jiwa Permana, I Gede Partha Sindu, Lena Magdalena, Irwan Prasetya Gunawan, Novia Purnamasari, M. Rudi Fanani, R. D. L. ·. (2024). *TREN PENELITIAN ILMU KOMPUTER : Teori, Penerapan dan Studi Kasus Penelitian Terkini dalam Ilmu Komputer*. PT. Green Pustaka Indonesia.

Nurqolbi, A. F. (2023). *Penerapan Robotika Dalam Perpustakaan Masa Depan*. *14*(1), 57–64. https://doi.org/10.20885/unilib.Vol14.iss1.art6

Sujan Sarker, Lafifa Jamal, Syeda Faiza Ahmed, N. I. (2021). Robotics and artificial intelligence in healthcare during COVID-19 pandemic: A systematic review. *Science Direct*, *146*. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.robot.2021.103902

Umar Al Faruqi. (2019). *Survey Paper : Future Service in Industry 5 . 0*. *02*(01), 67–79.

PROFIL PENULIS



Ns. Yulia Kurniawati, M.Kep. Lahir di Nganjuk, 21 Juli 1994. Pendidikan tinggi yang telah ditempuh oleh penulis yaitu jenjang S1 dan Profesi Ners pada Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya lulus pada tahun 2016 dan 2017. Kemudian melanjutkan pendidikan S2 pada Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga dan lulus tahun pada tahun 2020. Riwayat pekerjaan diawali pada tahun 2019 sebagai guru Produktif Keperawatan di SMK Gama Cendekia Surabaya. Saat ini penulis bekerja sebagai Dosen di Fakultas Keperawatan Universitas Jember mengampu mata kuliah Pemenuhan Kebutuhan Dasar Manusia, Falsafah dan Teori Keperawatan, Konsep Dasar Keperawatan, Keterampilan Dasar Keperawatan, Proses Keperawatan dan Berpikir Kritis, Sistem Informasi Keperawatan, K5, Metodologi Penelitian Keperawatan, dan Manajemen Keperawatan. Penulis aktif dalam berbagai kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi yaitu sebagai penulis buku, publikasi, dan seminar sejak 2020 hingga sekarang. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: yulia.kurniawati@unej.ac.id



Ns. Sri Wianti,S.Kep.,M.Kep Lahir di Ciamis pada 17 Desember 1975, Ns. Sri Wianti menyelesaikan pendidikan tinggi di bidang keperawatan dengan prestasi yang membanggakan. Penulis menempuh pendidikan D3 Keperawatan di Universitas BTH Tasikmalaya, kemudian melanjutkan studi S1 pada Program Studi Ilmu Keperawatan di Universitas Padjadjaran, dan lulus pada tahun 2002. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan S2 di Universitas Indonesia, yang diselesaikan pada tahun 2016. Karier profesionalnya dimulai pada tahun 2002 di STIKES Bina Putera Banjar, di mana penulis mengabdi hingga tahun 2022. Saat ini, penulis bekerja di STIKES Panti Kosala sebagai dosen pengampu mata kuliah Ilmu Dasar Keperawatan. Selain mengajar, penulis aktif dalam berbagai kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi, termasuk sebagai penulis buku, publikasi ilmiah, dan pembicara seminar. Penulis juga berperan penting dalam organisasi keperawatan, seperti PPNI dan HPMI.
Sebagai seorang akademisi dan praktisi di bidang keperawatan, penulis memiliki dedikasi tinggi terhadap pengembangan ilmu keperawatan dan pendidikan tinggi di Indonesia. Penulis dapat dihubungi melalui email: sriwianti17@gmail.com.

Motto: "Lead with kindness, inspire with action"

PROFIL PENULIS



Dr. Nur Miladiyah Rahmah., S.Kp., M.Kep. Penulis Lahir di Cirebon, 09 Februari 1980 Pendidikan tinggi yang telah ditempuh oleh penulis yaitu jenjang S1 pada Program Studi S1 Keperawatan dan Ners, Universitas Padjadjaran tahun 2004. Kemudian melanjutkan pendidikan S2 Fakultas Ilmu Keperawatan, peminatan Manajemen Keperawatan pada Universitas Indonesia dan lulus tahun pada tahun 2013, dan melanjutkan pendidikan S3 keperawatan di Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia lulus pada Tahun 2023. Riwayat pekerjaan diawali pada tahun 2004-2005 di Rumah sakit Hasan sadikin Bandung, dan pada tahun 2005-2008 di Universitas YPIB Majelangka, pada tahun 2009-2011, penulis bekerja di City University Science dan Technology Malaysia. Saat ini penulis bekerja di Fakultas Kesehatan dan Farmasi, Universitas Bani Saleh sejak tahun 2013 dan mengampu mata kuliah Falsafah dan teori keperawatan, keperawatan dasar, keselamatan pasien dan keselamatan kesehatan kerja, penulisan ilmiah, manajemen keperawatan, dan sistem Informasi Keperawatan. Penulis aktif dalam berbagai kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi yaitu sebagai penulis buku manajemen keperawatan, sistem informasi kesehatan, berbagai publikasi hasil penellitian, dan mengikuti berbagai seminar dan pelatihan yang berhubungan dengan manajemen keperawatan dan sistem informasi tekhnologi kesehatan). Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: nurmiladiyah@ubs.ac.id

Motto: “Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan”



Dewi Setya Paramitha, Ns., M.Kep lahir di Banjarmasin, 04 November 1988. Pendidikan tinggi yang telah ditempuh oleh penulis yaitu jenjang S1 pada Program Studi S1 Keperawatan dan Profesi Ners di STIKES Muhammadiyah Banjarmasin, lulus tahun 2011. Kemudian melanjutkan pendidikan S2 pada Universitas Muhammadiyah Banjarmasin dan lulus tahun 2017. Riwayat pekerjaan diawali pada tahun 2017 sebagai dosen di Program Studi D3 Keperawatan. Saat ini penulis bekerja di Universitas Muhammadiyah Banjarmasin mengampu mata kuliah Sistem Informasi Keperawatan, Manajemen Keperawatan dan Konsep Dasar Keperawatan. Selain mengajar penulis juga aktif melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Publikasi yang dilakukan penulis tidak hanya artikel di jurnal namun juga publikasi buku ajar, buku referensi dan book chapter lainnya. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: dsp@umbjm.ac.id

PROFIL PENULIS



Ns. Nurromsyah Nasution, S.Kep., M.K.M Lahir di Suka Maju, 28 Februari 1996. Pendidikan tinggi yang telah ditempuh oleh penulis yaitu jenjang S1 pada Program Studi Sarjana Keperawatan dan Profesi Ners lulus pada tahun 2021. Kemudian melanjutkan pendidikan S2 pada Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua dan lulus tahun 2022. Saat ini penulis bekerja di STIKes Medika Seramoe Barat memiliki kepakaran di bidang kesehatan masyarakat khususnya Administrasi Rumah Sakit mengampu mata kuliah Manajemen Keperawatan, Sistem Informasi Keperawatan dan Komunikasi Dasar Keperawatan. Penulis aktif dalam berbagai kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi yaitu sebagai penulis buku, publikasi, seminar, penelitian dan pengandian masyarakat yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kemenristekdikti.
Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: nurromsyah@gmail.com

Motto: “Chase your Dreams”

SINOPSIS BUKU

Buku Bunga Rampai **"Inovasi dan Teknologi dalam Manajemen Keperawatan"** menyajikan kajian mendalam tentang pengaruh besar inovasi dan teknologi dalam mengoptimalkan manajemen keperawatan di era modern. Seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat, sektor kesehatan terutama dalam bidang keperawatan mengalami perubahan yang signifikan. Buku ini mengupas tuntas bagaimana teknologi telah mengubah cara tenaga keperawatan bekerja, meningkatkan kualitas pelayanan, serta mempercepat pengambilan keputusan klinis untuk menghasilkan perawatan yang lebih efisien, aman, dan terpersonalisasi.

Menggabungkan teori dan praktik, buku ini membahas berbagai alat dan teknologi terkini yang telah diterapkan dalam dunia keperawatan, seperti sistem informasi manajemen rumah sakit (SIMRS), rekam medis elektronik (RME), telemedicine, serta penggunaan kecerdasan buatan (AI) dan analitik data dalam perawatan pasien. Inovasi-inovasi ini tidak hanya meningkatkan koordinasi antar tim medis, tetapi juga memfasilitasi perawat dalam memonitor kondisi pasien secara real-time, mengelola data pasien dengan lebih efisien, dan membuat keputusan medis berbasis bukti yang lebih tepat.

Buku ini juga mengungkap tantangan yang dihadapi oleh para tenaga keperawatan dalam menerapkan teknologi, termasuk keterbatasan sumber daya, masalah etika dan privasi data, serta kebutuhan akan pelatihan yang berkelanjutan. Selain itu, perhatian khusus diberikan pada pentingnya pendidikan berbasis teknologi untuk mempersiapkan perawat masa depan dengan keterampilan yang relevan, seperti penggunaan simulasi medis dan pembelajaran jarak jauh yang dapat mengasah kemampuan praktis mereka dalam situasi klinis nyata.

Dilengkapi dengan studi kasus, data empiris, serta wawasan dari para ahli di bidang keperawatan dan teknologi, buku ini menjadi referensi yang sangat berguna bagi para profesional kesehatan, pengambil kebijakan, akademisi, dan praktisi keperawatan yang ingin memahami dan menerapkan teknologi dalam manajemen keperawatan secara efektif.

Dengan tujuan untuk mendorong perubahan yang lebih besar, buku ini mengajak pembaca untuk melihat potensi besar teknologi dalam meningkatkan kualitas hidup pasien dan mempercepat proses transformasi digital di dunia keperawatan. Di akhir buku, pembaca diharapkan dapat mengidentifikasi bagaimana inovasi dan teknologi bukan hanya sekadar alat, tetapi sebagai kekuatan pendorong untuk menciptakan sistem pelayanan kesehatan yang lebih efisien, terintegrasi, dan berbasis pada kebutuhan pasien.

Buku Bunga Rampai "Inovasi dan Teknologi dalam Manajemen Keperawatan" menyajikan kajian mendalam tentang pengaruh besar inovasi dan teknologi dalam mengoptimalkan manajemen keperawatan di era modern. Seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat, sektor kesehatan terutama dalam bidang keperawatan mengalami perubahan yang signifikan. Buku ini mengupas tuntas bagaimana teknologi telah mengubah cara tenaga keperawatan bekerja, meningkatkan kualitas pelayanan, serta mempercepat pengambilan keputusan klinis untuk menghasilkan perawatan yang lebih efisien, aman, dan terpersonalisasi.

Menggabungkan teori dan praktik, buku ini membahas berbagai alat dan teknologi terkini yang telah diterapkan dalam dunia keperawatan, seperti sistem informasi manajemen rumah sakit (SIMRS), rekam medis elektronik (RME), telemedicine, serta penggunaan kecerdasan buatan (AI) dan analitik data dalam perawatan pasien. Inovasi-inovasi ini tidak hanya meningkatkan koordinasi antar tim medis, tetapi juga memfasilitasi perawat dalam memonitor kondisi pasien secara real-time, mengelola data pasien dengan lebih efisien, dan membuat keputusan medis berbasis bukti yang lebih tepat.

Buku ini juga mengungkap tantangan yang dihadapi oleh para tenaga keperawatan dalam menerapkan teknologi, termasuk keterbatasan sumber daya, masalah etika dan privasi data, serta kebutuhan akan pelatihan yang berkelanjutan. Selain itu, perhatian khusus diberikan pada pentingnya pendidikan berbasis teknologi untuk mempersiapkan perawat masa depan dengan keterampilan yang relevan, seperti penggunaan simulasi medis dan pembelajaran jarak jauh yang dapat mengasah kemampuan praktis mereka dalam situasi klinis nyata.

Dilengkapi dengan studi kasus, data empiris, serta wawasan dari para ahli di bidang keperawatan dan teknologi, buku ini menjadi referensi yang sangat berguna bagi para profesional kesehatan, pengambil kebijakan, akademisi, dan praktisi keperawatan yang ingin memahami dan menerapkan teknologi dalam manajemen keperawatan secara efektif.

Dengan tujuan untuk mendorong perubahan yang lebih besar, buku ini mengajak pembaca untuk melihat potensi besar teknologi dalam meningkatkan kualitas hidup pasien dan mempercepat proses transformasi digital di dunia keperawatan. Di akhir buku, pembaca diharapkan dapat mengidentifikasi bagaimana inovasi dan teknologi bukan hanya sekadar alat, tetapi sebagai kekuatan pendorong untuk menciptakan sistem pelayanan kesehatan yang lebih efisien, terintegrasi, dan berbasis pada kebutuhan pasien.

ISBN 978-634-7139-33-7

9 786347 139337

Penerbit:
PT Nuansa Fajar Cemerlang
Grand Slipi Tower Lt. 5 Unit F
Jalan S. Parman Kav. 22-24
Kel. Palmerah, Kec. Palmerah
Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia, 11480
Telp: (021) 29866919