

ANALISIS SISTEMATIS MENGENAI PENGGUNAAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM MANAJEMEN GAGAL JANTUNG : *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*

Dentino Wili Mahendra^{1*}, Niek Sriwulan²

Staf Dokter Umum RS Bhayangkara Pusdik Sabhara, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia^{1,2}

*Corresponding Author : mahendrawili@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penderita gagal jantung di Indonesia berpotensi membebani sistem kesehatan nasional, terutama di wilayah dengan akses terbatas terhadap fasilitas kesehatan dan tenaga medis. Teknologi digital, seperti telemedicine, perangkat wearable, dan aplikasi kesehatan, mulai mendapat perhatian sebagai solusi dalam manajemen gagal jantung. Namun, penerapannya masih menghadapi tantangan, seperti ketimpangan akses terhadap teknologi kesehatan digital, di mana infrastruktur internet dan teknologi belum merata. Selain itu, literatur yang ada belum secara spesifik mengeksplorasi efektivitas masing-masing jenis teknologi pada berbagai kelompok pasien gagal jantung, terutama di konteks ekonomi rendah dan menengah. Penelitian ini menganalisis penggunaan teknologi digital dalam manajemen gagal jantung melalui *Systematic Literature Review* dengan pendekatan PRISMA. Teknologi digital, seperti *telemedicine*, perangkat *wearable*, dan aplikasi kesehatan, memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas hidup pasien, kepatuhan terhadap pengobatan, dan mengurangi tingkat rawat inap. Namun, implementasi teknologi ini menghadapi berbagai tantangan, termasuk ketimpangan akses teknologi, rendahnya literasi digital, dan penerimaan pasien terhadap teknologi baru, khususnya di negara berkembang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi digital dapat meningkatkan efektivitas pemantauan dan pengelolaan gagal jantung dengan memberikan informasi real-time dan mendukung perawatan berkelanjutan. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan infrastruktur digital, edukasi literasi teknologi, dan pelatihan bagi tenaga medis untuk mengatasi hambatan implementasi. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengambil kebijakan dan pengembang teknologi dalam merancang intervensi kesehatan digital yang inklusif dan adaptif sesuai dengan kebutuhan lokal.

Kata kunci : aplikasi kesehatan gagal jantung, teknologi digital, *telemedicine*, perangkat *wearable*

ABSTRACT

The increasing number of heart failure patients in Indonesia has the potential to burden the national health system, especially in areas with limited access to health facilities and medical personnel. Digital technologies, such as telemedicine, wearable devices, and health apps, are gaining attention as solutions in heart failure management. In addition, the existing literature has not specifically explored the effectiveness of each type of technology in different groups of heart failure patients, especially in low and middle economic contexts. This study analyzes the use of digital technologies in heart failure management through a systematic literature review with the PRISMA approach. Digital technologies, such as telemedicine, wearables, and health apps, have great potential to improve patients' quality of life, medication adherence, and reduce hospitalization rates. However, the implementation of these technologies faces various challenges, including unequal access to technology, low digital literacy, and patient acceptance of new technologies, especially in developing countries. The results showed that digital technologies can improve the effectiveness of monitoring and management of heart failure by providing real-time information and supporting continuous care. This study recommends the development of digital infrastructure, technology literacy education, and training for medical personnel to overcome implementation barriers. The findings are expected to serve as a reference for policy makers and technology developers in designing inclusive and adaptive digital health interventions according to local needs.

Keywords : *health apps*, *heart failure*, *wearable devices*, *telemedicine*, *digital technology*

PENDAHULUAN

Gagal jantung atau heart failure merupakan kondisi kronis yang berdampak signifikan pada sistem kardiovaskular, di mana jantung tidak dapat memompa darah secara efektif untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Kondisi ini mempengaruhi kualitas hidup pasien dan menjadi beban ekonomi yang signifikan pada sektor kesehatan. Gagal jantung saat ini menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas global, dengan prevalensi sekitar 64 juta kasus dengan angka mencapai 9,6 juta kematian di seluruh dunia pada tahun 2021 (WHO, 2021). Gagal jantung menempati posisi utama dalam daftar penyebab utama kematian global, pada tahun 2021 (WHO, 2021). Di Amerika Serikat, prevalensi gagal jantung diperkirakan mencapai sekitar 6,2 juta orang dewasa, dan angka ini diprediksi akan terus meningkat seiring dengan penuaan populasi dan tingginya faktor risiko seperti hipertensi, diabetes, dan obesitas (CDC, 2021).

Menurut data global tahun 2019, 56,19 juta kasus gagal jantung telah dilaporkan di seluruh dunia, dengan peningkatan yang signifikan antara tahun 1990 dan 2019, terutama di negara-negara berkembang (Yan et al., 2023). Di Amerika Serikat, lebih dari 6 juta orang hidup dengan gagal jantung (Virani et al., 2020). Menurut data Global Burden of Disease (GBD) tahun 2019, prevalensi gagal jantung yang disesuaikan dengan usia di Asia berkisar antara 211,86 hingga 1.032,84 kasus per 100.000 penduduk, dengan Tiongkok (1.032,84 kasus), Indonesia (900,90 kasus), dan Malaysia (809,47 kasus) memiliki angka tertinggi. Sebaliknya, Nepal (211,86 kasus), Bhutan (255,54 kasus), dan Bangladesh (275,00 kasus) memiliki prevalensi gagal jantung terendah (Feng et al., 2024). Di Indonesia, kondisi ini juga menjadi perhatian serius. Berdasarkan data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi gagal jantung mencapai 0,5%, meningkat dari 0,3% pada tahun 2013. Angka ini menunjukkan bahwa jumlah penderita gagal jantung di Indonesia semakin meningkat, yang berpotensi membebani sistem kesehatan nasional, terutama di wilayah dengan akses terbatas terhadap fasilitas kesehatan dan tenaga medis yang memadai (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Seiring perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, pemanfaatan teknologi digital untuk manajemen gagal jantung mulai mendapat perhatian yang signifikan. Teknologi seperti *telemedicine*, perangkat *wearable*, aplikasi kesehatan, dan kecerdasan buatan telah diterapkan dalam manajemen kondisi ini untuk membantu pemantauan pasien, mendukung perawatan berkelanjutan, dan mengurangi frekuensi rawat inap. Dengan perantara teknologi-teknologi ini dapat memberikan pemantauan waktu nyata, meningkatkan keterlibatan pasien dalam perawatan diri, dan memfasilitasi komunikasi yang lebih mudah antara pasien dan tenaga kesehatan (Sunaryo, 2023). Teknologi digital ini dinilai mampu meningkatkan efektivitas manajemen kesehatan dengan memberikan pemantauan yang lebih akurat, memfasilitasi komunikasi antara pasien dan penyedia layanan kesehatan, serta memberikan peringatan dini terhadap tanda-tanda yang mungkin mengarah pada perburukan kondisi pasien (Sari et al., 2024).

Namun, penerapan teknologi digital untuk manajemen gagal jantung masih menghadapi berbagai tantangan. Pertama, masih terdapat ketimpangan dalam akses terhadap teknologi kesehatan digital, terutama di negara berkembang seperti Indonesia, di mana infrastruktur internet dan teknologi belum merata (Yusri, 2024). Kedua, literatur yang ada belum secara spesifik mengeksplorasi efektivitas masing-masing jenis teknologi pada berbagai kelompok pasien gagal jantung, khususnya di konteks ekonomi rendah dan menengah. Sementara sebagian besar penelitian berfokus pada negara-negara maju, ada kebutuhan untuk mengidentifikasi cara-cara yang lebih efektif dalam memanfaatkan teknologi digital untuk manajemen gagal jantung di negara-negara dengan akses teknologi yang terbatas (Kitsiou et al., 2021). Intervensi kesehatan digital berpotensi meningkatkan akses ke perawatan, meningkatkan edukasi dan pengelolaan diri pasien, dan pada akhirnya meningkatkan hasil klinis bagi pasien

HF di daerah pedesaan yang kurang terlayani. Namun, pasien di daerah pedesaan yang kurang terlayani menghadapi tantangan unik terkait literasi digital, yang dapat memengaruhi kelayakan dan efektivitas intervensi kesehatan digital. Penting untuk mengatasi tantangan ini guna merancang intervensi kesehatan digital yang dapat diakses dan sesuai untuk berbagai pasien. (Azizi et al, 2020) Peralatan digital menunjukkan potensi besar dalam mengatasi gap di seluruh rangkaian perawatan gagal jantung mulai dari skrining hingga diagnosis dini, inisiasi dan optimalisasi pengobatan, serta pemantauan dan pengelolaan penyakit kronis. Kondisi saat ini mendukung penerapan peralatan digital dalam gagal jantung, tidak hanya karena kemajuan pesat dalam teknologi dan daya komputasi, tetapi juga karena konektivitas global yang belum pernah terjadi sebelumnya dan pergeseran paradigma menuju digitalisasi yang disebabkan oleh pandemi COVID-19. (Myhre et el, 2024)

Teknologi digital sudah tertanam kuat dalam semua aspek masyarakat, termasuk kesehatan dan perawatan kesehatan. Perawatan HF sudah bergantung pada banyak teknologi tersebut, tetapi jalur klinis dan algoritma perawatan untuk berhasil mengintegrasikan teknologi digital dan dukungan pengambilan keputusan ke dalam sistem perawatan kesehatan masih dalam tahap awal. (McBeath et al, 2022) Pendekatan yang lebih terstruktur dan komprehensif dalam mengkaji penggunaan teknologi digital dalam manajemen gagal jantung dibutuhkan untuk mengidentifikasi jenis teknologi yang paling efektif, tantangan dalam implementasinya, dan potensi pengembangan ke depan. Protokol PRISMA SLR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) memungkinkan kajian literatur yang sistematis dan terstandarisasi, yang dapat memberikan bukti ilmiah yang lebih kuat mengenai efektivitas teknologi digital dalam konteks gagal jantung. Penelitian ini menggabungkan penggunaan protokol PRISMA SLR sebagai kerangka kerja untuk menyusun tinjauan literatur secara sistematis, dengan fokus khusus pada penerapan teknologi digital dalam manajemen gagal jantung di negara berkembang. (Page et al, 2021)

Berbagai moda teknologi kesehatan digital dapat memengaruhi perilaku pasien baik dalam pencegahan primer maupun sekunder penyakit arteri koroner dan pencegahan serta penanganan gagal jantung. Seiring dengan terus berkembangnya teknologi, akan ada peluang lebih lanjut untuk mengembangkan dan memberikan model baru perawatan kesehatan jarak jauh bagi pasien jantung yang hemat biaya, mudah diakses, dan bersifat individual. Sistem yang sama ini juga akan dapat meningkatkan dan mendukung perawatan diri pasien melalui pemberdayaan pengguna dengan informasi yang berkaitan dengan kondisi kesehatan mereka. Integrasi solusi kesehatan digital ke dalam model perawatan yang ada, seperti model perawatan bersama yang kolaboratif antara perawat jantung, dokter umum, dan ahli jantung. (Gray et al, 2022)

Manajemen digital gagal jantung telah muncul sebagai cara yang menjanjikan untuk mencegah rawat inap akibat gagal jantung. Meskipun beberapa teknologi telah terbukti meningkatkan hasil klinis, penelitian lebih lanjut diperlukan pada teknologi yang ada saat ini untuk menilai kelayakannya sebagai alat untuk mencegah rawat inap ulang. (Shah et, 2022) Studi ini bertujuan untuk memberikan wawasan lebih dalam mengenai efektivitas berbagai teknologi digital seperti *telemedicine*, *wearable devices*, dan aplikasi kesehatan digital, serta mengidentifikasi hambatan yang mungkin timbul dalam penerapannya di negara dengan keterbatasan infrastruktur. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan dalam literatur dengan memberikan panduan yang relevan bagi pengambil kebijakan, penyedia layanan kesehatan, dan pengembang teknologi terkait strategi pengembangan teknologi kesehatan digital yang inklusif. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi orisinal dan signifikan terhadap literatur, terutama dalam konteks negara berkembang, serta membuka peluang untuk meningkatkan efektivitas manajemen gagal jantung melalui pemanfaatan teknologi digital yang lebih adaptif dan sesuai dengan kebutuhan lokal.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis (*systematic literature review/SLR*) untuk menganalisis penggunaan teknologi digital dalam manajemen gagal jantung. SLR adalah metode yang sistematis dan terstruktur untuk mengidentifikasi, menilai, dan mensintesis bukti yang relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang spesifik (Kitchenham & Charters, 2007). Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk merangkum hasil dari berbagai penelitian yang telah dilakukan secara sistematis dan mendalam. Penelitian ini mengadopsi tinjauan literatur sistematis (SLR) dengan metodologi PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) digunakan sebagai panduan utama dalam melakukan SLR ini. PRISMA merupakan standar yang umum digunakan dalam pelaporan tinjauan sistematis dan meta-analisis, yang bertujuan untuk meningkatkan transparansi dan kualitas hasil tinjauan (Moher et al., 2009). Metode PRISMA akan diikuti melalui empat tahap utama: Identification, Screening, Eligibility, Included. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

Alur penelitian ini dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut:

Identifikasi Masalah Penelitian

Menentukan fokus dan tujuan. Kemudian merumuskan pertanyaan penelitian yang relevan. Penelitian ini bertujuan untuk memahami peran dan tantangan teknologi digital dalam manajemen gagal jantung, terutama di negara berkembang. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini akan menjawab pertanyaan-pertanyaan di antaranya: (1) Apa saja jenis teknologi digital yang diterapkan dalam manajemen gagal jantung?; (2) Bagaimana efektivitas penggunaan teknologi digital dalam meningkatkan manajemen gagal jantung?; (3) Apa saja hambatan dan tantangan dalam implementasi teknologi digital pada manajemen gagal jantung?

Tahap Identifikasi (*Identification Phase*)

Data untuk tinjauan literatur ini akan dikumpulkan dari basis data akademik yang memiliki reputasi baik, termasuk IEEE Xplore, ScienceDirect, Scopus, Google Scholars, Web of Science, Emerald, dan ACM Digital Library. Proses pencarian literatur dilakukan melalui basis data akademik seperti PubMed, ScienceDirect, dan IEEE Xplore untuk mendapatkan artikel yang relevan. Strategi pencarian ini menggabungkan kata kunci seperti "teknologi digital," "manajemen gagal jantung," "telemedicine," "pemantauan jarak jauh," dan "tinjauan sistematis." Kombinasi kata kunci tersebut menggunakan operator boolean (AND, OR) untuk memfokuskan hasil pencarian sesuai dengan tujuan penelitian (Khan et al., 2003). Pencarian dilakukan secara berulang, dan hasil yang ditemukan diidentifikasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Untuk memastikan penelitian yang relevan dan terbaru, pencarian akan difokuskan pada publikasi dari tahun 2013 hingga saat ini. Pada tahap ini, artikel-artikel yang relevan dikumpulkan dari berbagai basis data. Artikel yang diduplikasi akan dihapus sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya.

Tahap Penyaringan (*Screening Phase*)

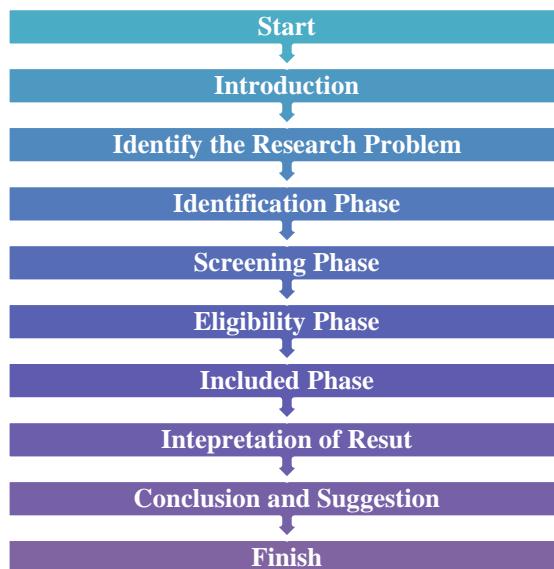
Serangkaian kriteria akan diterapkan untuk mengidentifikasi literatur yang relevan. Setelah tahap identifikasi, abstrak dari masing-masing artikel diperiksa untuk melihat apakah sesuai dengan kriteria inklusi. Artikel yang tidak relevan akan dieliminasi (Liberati et al., 2009). Penyaringan awal dilakukan berdasarkan judul dan abstrak, sedangkan penyaringan kedua berdasarkan teks lengkap.

Artikel yang akan dimasukkan dalam penelitian ini harus memenuhi beberapa kriteria tertentu untuk memastikan relevansi dan kualitas informasi. Kriteria inklusi meliputi (1) artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu kurang dari 10 tahun terakhir (2013-2024) untuk

memastikan informasi yang relevan dan terkini; (2) artikel yang berfokus pada teknologi digital dalam manajemen gagal jantung; (3) penelitian dengan metodologi yang sesuai seperti uji coba terkontrol secara acak (RCT), tinjauan sistematis, atau studi kasus yang valid; serta (4) artikel jurnal yang telah ditinjau sejawat, makalah konferensi, dan studi kasus. Sementara itu, kriteria eksklusi ditetapkan untuk menghindari artikel yang tidak relevan atau tidak memenuhi standar kualitas penelitian, termasuk (1) artikel yang tidak relevan dengan konteks manajemen gagal jantung; (2) artikel yang tidak ditinjau sejawat seperti artikel opini atau posting blog; (3) studi yang diterbitkan sebelum tahun 2013; (4) artikel yang tidak memiliki akses teks penuh; dan (5) artikel yang hanya mencakup tinjauan umum tanpa analisis mendalam. Dengan menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi ini, penelitian diharapkan dapat memfokuskan pencarian literatur pada sumber-sumber yang valid, kredibel, dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Fase Kelayakan (*Eligibility Phase*)

Artikel yang memenuhi semua kriteria inklusi dan lolos tahap penyaringan akan dipilih untuk dianalisis lebih lanjut. Artikel yang lolos tahap penyaringan akan dianalisis secara mendalam melalui pembacaan penuh untuk menilai relevansi dan kualitas penelitian. Proses penilaian kualitas memastikan bahwa hanya artikel dengan kontribusi yang signifikan yang dimasukkan dalam analisis akhir. Penilaian ini mempertimbangkan relevansi, metodologi yang jelas, dan temuan empiris yang terukur.



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

Fase Penyertaan (*Included Phase*)

Jumlah artikel yang memenuhi syarat pada Fase Kelayakan akan diketahui. Artikel yang memenuhi seluruh kriteria akan dimasukkan dalam analisis untuk disintesis dan disimpulkan. Mengumpulkan informasi penting dari setiap artikel. Tahap ini juga melibatkan pemilihan dan evaluasi relevansi dan kualitas literatur yang ditemukan. Mengkategorikan literatur ke dalam tema atau kategori sesuai dengan pertanyaan penelitian. Mencatat pola, kesenjangan, dan kontradiksi yang muncul dari tinjauan. Diagram alur PRISMA akan digunakan untuk memvisualisasikan proses seleksi ini dan memastikan transparansi (Moher et al., 2009).

Menginterpretasi Hasil

Menginterpretasikan hasil analisis dan membandingkannya dengan literatur yang ada. Semua artikel yang lolos tahap kelayakan disajikan dalam sebuah tabel yang mencakup

informasi berikut, Penulis, Tahun publikasi, Judul penelitian, Penerbit, dan data temuan yang serupa akan disatukan dalam pembahasan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

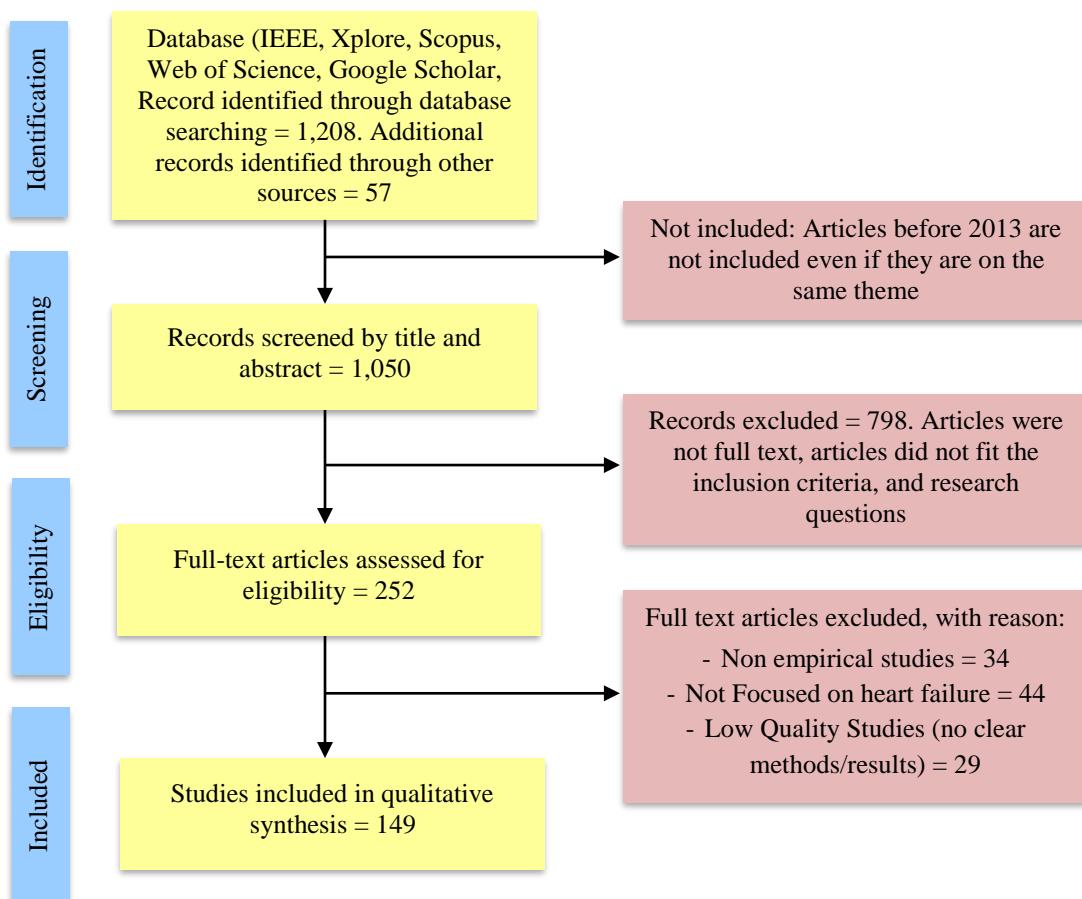
Kesimpulan dan Saran

Mengidentifikasi area yang memerlukan investigasi lebih lanjut berdasarkan kesenjangan yang ditemukan. Memberikan rekomendasi untuk Penggunaan Teknologi Digital dalam Manajemen Gagal Jantung dalam konteks kerja jarak jauh.

HASIL

Hasil Sintesis dan Ekstraksi

Artikel-artikel ini diperoleh dari berbagai database akademis terkemuka, termasuk IEEE Xplore, ScienceDirect, Scopus, Google Scholar, Web of Science, Emerald, dan ACM Digital Library, yang menjamin kredibilitas dan kualitas data. Jurnal yang diseleksi diterbitkan sejak tahun 2013 untuk memastikan relevansi dan kemutakhiran dalam bidang penggunaan teknologi digital untuk manajemen gagal jantung.



Gambar 2. PRISMA Alur Diagram

Dalam penelitian ini, terdapat total 1.265 artikel yang diidentifikasi dari berbagai sumber. Pada tahap identifikasi, ditemukan 1.208 artikel dari database utama, dengan tambahan 57 artikel dari sumber lain. Pada tahap penyaringan, Setelah menghilangkan artikel duplikat, tersisa 1.050 artikel yang kemudian diseleksi berdasarkan judul dan abstraknya. Dari jumlah tersebut, 798 artikel yang tidak relevan atau tidak memiliki teks lengkap dieksklusi. Pada tahap kelayakan, sebanyak 252 artikel dianalisis secara penuh, dan 150 artikel dikeluarkan karena

tidak memenuhi kriteria penelitian (misalnya, studi non-empiris, fokus yang tidak sesuai, atau kualitas rendah). Pada tahap akhir, sebanyak 149 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dimasukkan ke dalam analisis kualitatif untuk kajian ini.

Daftar Literatur Berdasarkan Kategori Topik Dari Pertanyaan Penelitian

Data tabel menunjukkan sebagian jumlah penelitian yang sama tentang gagal jantung dan teknologi digital dari berbagai sumber penerbitan. Penelitian ini mengkategorikan literatur yang terkumpul ke dalam beberapa kategori topik utama untuk memberikan gambaran umum yang komprehensif mengenai gagal jantung dan teknologi digital, termasuk jenis teknologi digital, efektivitas dan hambatan dan tantangannya. Berikut ini adalah kategori dan ringkasan temuan utama dari literatur yang dikumpulkan.

Apa Saja Jenis Teknologi Digital yang Diterapkan Dalam Manajemen Gagal Jantung?

Berbagai artikel ilmiah telah mendokumentasikan sejumlah alat dan platform teknologi digital yang digunakan dalam diagnosis, pemantauan, dan pengelolaan penyakit gagal jantung. Penelitian-penelitian ini mencakup perangkat seperti aplikasi mobile, alat pemantauan jarak jauh, dan sistem berbasis kecerdasan buatan yang bertujuan untuk mendukung pasien serta profesional kesehatan dalam meningkatkan efisiensi perawatan. Di bawah ini tersedia beberapa referensi yang relevan terkait topik ini, meskipun tidak semua studi yang ada disebutkan secara rinci dalam ulasan ini.

Tabel 1. Data Jenis Teknologi Digital yang Diterapkan Dalam Manajemen Gagal Jantung

No	Judul	Penulis	Tahun	Penerbit
1	<i>Smartphone Digital Applications for Heart Failure Surveillance: A Scoping Review.</i>	(Purnomo et al., 2023)	2023	Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan
2	<i>Use Of Mobile Health In Care Management Hypertension Patients: Literature Study.</i>	(Kurniawan, 2022)	2022	<i>Journal of Health and Cardiovascular Nursing</i>
3	Deteksi Awal Kelangsungan Hidup Pasien Gagal Jantung Menggunakan Machine Learning Metode Random Forest.	(Sitanggang Sitompul, 2024)	& 2024	<i>Innovative: Journal Of Social Science Research</i>
4	<i>Systematic review: Telehealth in the Patients Management with Heart Failure.</i>	(Gustian et al., 2023)	2023	<i>Medical Technology and Public Health Journal</i>
5	Potensi, Aplikasi dan Perkembangan Digital Health di Indonesia.	(Sunjaya, 2019)	2019	<i>Journal Of The Indonesian Medical Association</i>
6	<i>The Effect of Self-Care Education on Heart Failure Patients: Literature Review</i>	(Wahyuni et al., 2023)	2023	Jurnal Berita Ilmu Keperawatan
7	<i>Support Group WhatsApp Chat Method on Knowledge of Heart Failure Patients at RSUD dr. R. Koesma Tuban.</i>	(Fauziansyah et al., 2024)	2024	<i>Journal of Nursing Science</i>
8	<i>Smartphone-based remote monitoring solution for heart failure patients.</i>	(Lopes et al., 2019)	2019	<i>In pHealth</i>
9	<i>Patients' experience using an app for home remote monitoring of heart failure for a university hospital in Quebec, Canada.</i>	(Vo et al., 2024)	2024	<i>BMC Digital Health</i>
10	<i>The Utilizing Heart Failure Digital Education Media (HF-DEM) Intervention on the Quality of Life among Heart Failure Patients</i>	(Amalia et al., 2024)	2024	<i>International Journal of Advancement in Life Sciences Research</i>

Bagaimana Efektivitas Penggunaan Teknologi Digital Dalam Meningkatkan Manajemen Gagal Jantung?

Penelitian ini memaparkan beberapa kajian terdahulu yang berhubungan dengan efektivitas penerapan teknologi digital dalam meningkatkan manajemen kesehatan pada pasien dengan gagal jantung. Pembahasan meliputi hasil studi tentang penerimaan, dampak klinis, dan efisiensi teknologi digital dalam memonitor serta mengoptimalkan penanganan gagal jantung, khususnya dalam konteks pemantauan jarak jauh dan penanganan mandiri pasien. Di bawah ini disediakan sejumlah referensi yang relevan terkait topik ini, meskipun tidak seluruhnya dicantumkan dalam penjelasan berikut.

Tabel 2. Data Efektivitas Penggunaan Teknologi Digital Dalam Meningkatkan Manajemen Gagal Jantung

No	Judul	Penulis	Tahun	Penerbit
1	Efektivitas Pemberian Edukasi dengan media cardicraf terhadao kualitas hidup pasien CHF di RSUD Drajat Prawiranegara Serang	(Rahmawati et al., 2024)	2024	<i>Edu Masda Journal</i>
2	Dampak Intervensi Mobile Health terhadap manajemen diri pasien gagal jantung: A systematic review	(Dianita & Praningsih, 2024)	2024	Jurnal Kesehatan Tambusai
3	Telenursing meningkatkan kualitas hidup pasien dengan penyakit kronis	(Setiawan et al., 2020)	2020	Jurnal Mutiara Ners
4	Pengaruh Pemberian Edukasi Melalui E-Health Terhadap Kepatuhan Minum Obat Pasien Gagal Jantung Di RS UNS	(Roesyati & Hidiyawati, 2022)	2022	Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta
5	<i>Effectiveness Of Telehealth Use in Improving the Psychological Health and Quality of Life On Elderly at Home</i>	(Efendi, 2024)	2024	<i>Journal of Health and Cardiovascular Nursing</i>
6	<i>Decision Tree Optimization in hearth failure diagnostics: a particle swaem optimization approach</i>	(Sumarna et al., 2024)	2024	Jurnal Teknik Informatika (Jutif)
7	Penggunaan Aplikasi M-Health Dalam Perubahan Gaya Hidup Pasien Gagal Jantung di Masyarakat.	(Kaharuddin et al., 2022)	2022	Jurnal Keperawatan Jiwa
8	<i>A meta-analysis of effectiveness of mobile health interventions on health-related outcomes in patients with heart failure</i>	(Zhang et al., 2024)	2024	<i>Journal of Cardiovascular Medicine</i>
9	Aplikasi Mhealth Dalam Deteksi, Monitoring Dan Perubahan Gaya Hidup Pasien Penyakit Jantung	(Puspita & Hariyati, 2020)	2020	Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan
10	Pengaruh Pemberian Edukasi Melalui E-Health Berbasis Website Terhadap Self Care Pasien Gagal Jantung di Rumah Sakit Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta	(Tiffany & Hidiyawati, 2022)	2022	In Prosiding Seminar Nasional Keperawatan Universitas Muhammadiyah Surakarta

Apa Saja Hambatan dan Tantangan Dalam Implementasi Teknologi Digital pada Manajemen Gagal Jantung?

Pertanyaan dalam kategori ini memberikan fokus khusus pada berbagai hambatan dan tantangan yang muncul dalam penerapan teknologi digital dalam manajemen pasien dengan gagal jantung. Hambatan ini meliputi faktor teknis, kesiapan pengguna, serta dukungan yang diperlukan untuk memfasilitasi transisi ke sistem berbasis digital dalam pelayanan kesehatan. Di bawah ini tersedia sejumlah referensi yang relevan terkait topik ini, meskipun tidak seluruhnya disebutkan secara terperinci dalam pembahasan yang ada.

Tabel 3. Data Hambatan dan Tantangan Dalam Implementasi Teknologi Digital pada Manajemen Gagal Jantung

No	Judul	Penulis	Tahun	Penerbit
1	Pemeriksaan Kesehatan jantung dalam rangka pengembangan aplikasi screening jantung berbasis android	(Fauziah et al., 2024)	2024	Budimas: jurnal pengabdian masyarakat
2	Smart Hospital: Konsep, Implementasi, dan Tantangan.	(Kustiyanti, 2023)	2023	Transformasi Rumah Sakit Indonesia Menuju Era Masyarakat
3	Penggunaan Mhealth pada pasien pasca rawat inap penyakit kronis: literature review	(Febiary & Martha, 2023)	2023	Jurnal riset Kesehatan poltekkes depkes Bandung
4	<i>Barriers and facilitators of the uptake of digital health technology in cardiovascular care: a systematic scoping review</i>	(Whitelaw et al., 2021)	2021	<i>European Heart Journal-Digital Health</i>
5	<i>Barriers to technology use among older heart failure individuals in managing their symptoms after hospital discharge</i>	(L. Nguyen et al., 2017)	2017	<i>International Journal of Medical Informatics</i>
6	<i>An m-Health intervention to improve education, self-management, and outcomes in patients admitted for acute decompensated heart failure: barriers to effective implementation</i>	(Zisis et al., 2021)	2021	<i>European Heart Journal-Digital Health</i>
7	<i>Digital health implementation: How to overcome the barriers?</i>	(Saner, 2019)	2019	<i>JEuropean journal of preventive cardiology</i>
8	<i>Exploring the barriers and facilitators experienced by patients with heart failure when using popular exergaming platforms for self-management—a systematic review.</i>	(Ravani et al., 2024)	2024	<i>Digital Health</i>
9	<i>Heart failure integrated care project: overcoming barriers encountered by primary health care providers in heart failure management</i>	(Hsieh et al., 2020)	2020	<i>Australian Health Review</i>
10	<i>Remote monitoring of heart failure patients treatment programme: Customer experience, expectations, barriers and conditions</i>	(Paunu & Helander, 2023)	2023	<i>In International Conference on Knowledge Management and Information Systems</i>

PEMBAHASAN

Penelitian ini menganalisis literatur yang relevan untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian utama terkait hasil yang diperoleh dari analisis literatur yang berimplikasi pada praktik manajemen gagal jantung menggunakan teknologi digital. Penting untuk memahami bagaimana jenis teknologi yang diterapkan, efektivitas penggunaan, serta hambatan yang dihadapi dapat mempengaruhi pengalaman pasien dan hasil kesehatan secara keseluruhan.

Jenis Teknologi Digital Dalam Manajemen Gagal Jantung

Hasil analisis menunjukkan bahwa beragam jenis teknologi digital telah diterapkan dalam manajemen gagal jantung, yang mencakup aplikasi mobile, *telemedicine*, perangkat *wearable*, dan platform manajemen data kesehatan. Setiap teknologi memiliki karakteristik dan aplikasi yang berbeda, yang berkontribusi terhadap peningkatan manajemen penyakit ini.

Aplikasi Mobile

Aplikasi *mobile* seperti "Heart Failure Companion" dan "MyHeart Counts" menunjukkan potensi besar dalam memberikan dukungan kepada pasien untuk memantau kesehatan mereka secara mandiri (McConnell et al., 2017; Stanford Medicine, 2015). Aplikasi ini dirancang untuk membantu pasien mencatat gejala, memantau konsumsi obat, dan mengatur pengingat untuk kunjungan medis (Marcolino et al., 2018). Teknologi mobile dapat memperkuat keterlibatan pasien dalam manajemen kesehatan mereka, yang pada gilirannya dapat meningkatkan adherence terhadap pengobatan (Shan et al., 2019). Dengan memberikan informasi yang dapat diakses dengan mudah, aplikasi mobile membantu pasien merasa lebih berdaya dan terlibat dalam proses pengambilan keputusan mengenai perawatan mereka (Stanford Medicine, 2015). Penggunaan aplikasi mobile juga memiliki potensi untuk memperbaiki komunikasi antara pasien dan penyedia layanan kesehatan (Retnoningrum et al., 2023). Beberapa aplikasi memungkinkan pasien untuk berbagi data kesehatan mereka secara langsung dengan dokter, yang memungkinkan penyesuaian rencana perawatan secara real-time (Vashist et al., 2014). Hal ini sangat penting dalam manajemen gagal jantung, di mana gejala dapat berubah dengan cepat dan memerlukan perhatian segera.

Telemedicine

Praktik *telemedicine*, yang memungkinkan konsultasi jarak jauh antara pasien dan penyedia layanan kesehatan, merupakan solusi inovatif untuk mengatasi kendala geografis dan waktu. *Telemedicine* tidak hanya memfasilitasi akses yang lebih baik ke layanan kesehatan, tetapi juga mengurangi biaya yang terkait dengan kunjungan langsung (Ezeamii et al., 2024). *Telemedicine* memungkinkan pasien untuk melakukan konsultasi tanpa harus pergi ke rumah sakit, yang mengurangi risiko terpapar infeksi atau komplikasi lain yang mungkin timbul dari perjalanan (Haleem et al., 2021). *Telemedicine* juga menyediakan fleksibilitas bagi pasien untuk menjadwalkan konsultasi sesuai kenyamanan mereka, yang sangat penting bagi pasien yang mungkin memiliki mobilitas terbatas (Ezeamii et al., 2024). Pasien yang menggunakan layanan *telemedicine* merasa lebih puas dengan perawatan yang mereka terima dibandingkan dengan metode tradisional (M. Nguyen et al., 2020). Hal ini menciptakan lingkungan di mana pasien merasa dihargai dan didengarkan, yang penting untuk meningkatkan kepatuhan terhadap rencana perawatan.

Perangkat Wearable

Wearable technology, seperti smartwatch dan monitor jantung, memberikan data real-time mengenai kondisi pasien (Prieto-Avalos et al., 2022). Teknologi ini memungkinkan pengawasan berkelanjutan yang dapat membantu dalam deteksi dini masalah kesehatan. Pemantauan parameter vital seperti detak jantung, tekanan darah, dan aktivitas fisik dapat memberikan informasi penting bagi tim medis untuk menyesuaikan rencana perawatan pasien secara tepat waktu (Wang et al., 2017). Penggunaan perangkat *wearable* memberikan peluang untuk mengurangi frekuensi rawat inap pada pasien gagal jantung, dengan potensi penurunan hingga sekitar sepertiga (Stehlik et al., 2020). Dengan memberikan data yang akurat dan terkini, penyedia layanan kesehatan dapat mengambil tindakan preventif yang tepat sebelum kondisi pasien memburuk (Ponikowski et al., 2014). Selain itu, perangkat *wearable* juga meningkatkan kesadaran pasien tentang kesehatan mereka sendiri, yang dapat memotivasi mereka untuk mengambil langkah-langkah positif dalam gaya hidup mereka, seperti meningkatkan aktivitas fisik dan memperbaiki pola makan (Spil et al., 2017).

Platform Manajemen Data Kesehatan

Sistem yang mengintegrasikan data dari berbagai sumber memungkinkan penyedia layanan kesehatan untuk memiliki gambaran yang lebih komprehensif tentang kondisi pasien (Dash et

al., 2019). Pentingnya platform ini dalam memberikan akses kepada tim medis terhadap data yang relevan dan terkini, yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik (Dash et al., 2019). Dengan mengelola data secara efisien, penyedia layanan dapat mengidentifikasi tren dan pola dalam kesehatan pasien yang mungkin tidak terlihat tanpa analisis data yang mendalam. Penggunaan big data dan analisis prediktif dalam manajemen gagal jantung juga menunjukkan potensi besar (Venkatesh et al., 2019). Analisis data yang dikumpulkan dari berbagai sumber dapat membantu dalam mengidentifikasi faktor risiko dan memprediksi exacerbation gagal jantung sebelum terjadi, yang memungkinkan intervensi yang lebih awal dan lebih efektif (Cowie et al., 2014).

Efektivitas Penggunaan Teknologi Digital

Efektivitas penggunaan teknologi digital dalam manajemen gagal jantung menunjukkan potensi yang signifikan untuk meningkatkan hasil kesehatan. Peningkatan kualitas hidup pasien, pengurangan tingkat rawat inap, dan adherence yang lebih baik terhadap pengobatan merupakan hasil yang menunjukkan bahwa teknologi digital memainkan peran penting dalam manajemen penyakit ini.

Peningkatan Kualitas Hidup Pasien

Penggunaan aplikasi mobile dan perangkat pemantauan kesehatan berbasis digital dapat memberikan kontrol yang lebih besar kepada pasien atas kondisi kesehatan mereka sehari-hari, memungkinkan mereka untuk memantau gejala dan menjalani pengelolaan kesehatan secara mandiri (Kamel Boulos et al., 2014). Dengan dukungan ini, pasien cenderung lebih terlibat dalam proses pengobatan mereka, yang berdampak positif pada kualitas hidup secara keseluruhan (Hibbard & Greene, 2013). Ketika pasien memiliki akses yang mudah terhadap informasi medis dan dapat melacak perkembangan kesehatan mereka secara mandiri, mereka lebih mungkin untuk proaktif dalam menjaga kesehatan, mengelola stres, dan mengurangi ketergantungan pada tenaga kesehatan untuk memantau kondisi mereka (Solihin et al., 2023). Selain itu, perasaan terlibat dan berdaya dalam mengelola kesehatan diri sendiri meningkatkan rasa percaya diri dalam melakukan aktivitas sehari-hari tanpa kecemasan berlebihan terhadap kemungkinan kondisi memburuk (Dennison et al., 2013). Pasien yang aktif menggunakan teknologi digital dalam manajemen kesehatan mereka melaporkan tingkat kepuasan yang lebih tinggi terhadap kualitas hidup mereka, termasuk aspek fisik, emosional, dan sosial (Triberti et al., 2019).

Pengurangan Tingkat Rawat Inap

Penggunaan *telemedicine* sebagai sarana untuk melakukan konsultasi dan pemantauan kesehatan dari jarak jauh dapat mengurangi tingkat rawat inap pasien (Boppana, 2022). Pengurangan ini terutama terjadi karena *telemedicine* memungkinkan pasien mendapatkan bantuan medis secara cepat tanpa perlu pergi ke rumah sakit, yang membantu menangani masalah kesehatan dengan segera di rumah (Boppana, 2022). Dengan *telemedicine*, pasien dapat dikelola secara efektif dalam lingkungan yang nyaman bagi mereka sendiri, sehingga mengurangi risiko komplikasi dan meningkatkan pemulihan (Ekeland et al., 2010). Selain keuntungan bagi pasien, ini juga meringankan beban sistem kesehatan yang seringkali menghadapi tekanan dari jumlah pasien yang tinggi (Boppana, 2022). Lebih lanjut, penggunaan perangkat *wearable* yang dapat memantau kondisi kesehatan secara real-time membantu mendeteksi perubahan atau gejala awal yang mungkin membutuhkan perhatian medis lebih lanjut (Lu et al., 2020). Pasien yang secara rutin menggunakan perangkat *wearable*, seperti monitor detak jantung atau tekanan darah, mengalami frekuensi rawat inap yang lebih rendah dan, apabila dirawat, menunjukkan waktu pemulihan yang lebih cepat dibandingkan dengan pasien yang tidak menggunakan teknologi pemantauan ini (Appelboom et al., 2014).

Adherence yang Lebih Baik terhadap Pengobatan

Pasien yang menggunakan aplikasi digital untuk memantau pengobatan dan mengatur jadwal pengambilan obat menunjukkan tingkat adherence atau kepatuhan yang lebih tinggi terhadap protokol pengobatan mereka dibandingkan dengan pasien yang tidak menggunakan teknologi serupa (Susanto et al., 2017). Peningkatan adherence ini sangat penting dalam pengelolaan penyakit kronis seperti gagal jantung, karena ketidakpatuhan terhadap pengobatan dapat meningkatkan risiko komplikasi yang serius (Shah et al., 2015). Dengan tingkat adherence yang lebih tinggi, pasien dapat menjalani pengobatan secara konsisten sesuai arahan medis, yang meningkatkan efektivitas pengobatan serta mengurangi kemungkinan timbulnya gejala yang lebih parah atau rawat inap darurat (Osterberg & Blaschke, 2005). Berdasarkan penelitian Mutiudin *et al.* (2023) program intervensi digital yang menggunakan fitur pengingat otomatis dan notifikasi berbasis aplikasi efektif dalam meningkatkan kepatuhan dalam pengobatan/perawatan diri, hal ini dibuktikan dengan meningkatnya nilai rata-rata perilaku perawatan kaki pada penderita diabetes melitus tipe 2 dari 33,12 menjadi 64,12. Program intervensi digital ini menjadi sangat krusial, karena ketidakpatuhan adalah salah satu penyebab utama dari komplikasi serius serta rawat inap berulang pada pasien dengan gagal jantung, sehingga intervensi ini memberikan kontribusi signifikan dalam memperbaiki outcome kesehatan pasien secara keseluruhan (Talmor et al., 2018).

Tantangan dan Hambatan Dalam Implementasi Teknologi Digital

Meskipun penggunaan teknologi digital dalam manajemen gagal jantung menunjukkan hasil yang positif, terdapat beberapa hambatan dan tantangan yang perlu diatasi untuk memastikan keberhasilan implementasinya.

Kendala Aksesibilitas

Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi dalam penerapan teknologi kesehatan digital adalah aksesibilitas. Tidak semua pasien, terutama yang tinggal di daerah pedesaan atau kurang berkembang, memiliki akses yang memadai terhadap perangkat teknologi dan internet (Bailey et al., 2015). Aksesibilitas menjadi faktor krusial yang dapat mempengaruhi efektivitas terapi digital. Keterbatasan akses terhadap teknologi informasi dapat memperburuk disparitas kesehatan, terutama di wilayah pedesaan, di mana infrastruktur sering kali tidak memadai (Bailey et al., 2015). Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini, perlu ada kebijakan yang mendukung penyediaan teknologi dan infrastruktur yang diperlukan. Ini termasuk pengembangan program bantuan untuk pasien berisiko yang tidak mampu membeli perangkat atau mengakses internet yang diperlukan untuk mengikuti terapi digital. Pendekatan seperti ini sangat penting untuk memastikan bahwa semua pasien, tanpa memandang latar belakang ekonomi atau geografi, memiliki kesempatan yang sama untuk menerima perawatan yang berkualitas (Qureshi, 2016).

Lebih lanjut, rendahnya literasi digital di kalangan populasi lanjut usia dapat menghalangi adopsi teknologi (Bahadori et al., 2024). Banyak dari mereka mungkin tidak terbiasa dengan perangkat digital atau cara menggunakan aplikasi kesehatan, yang dapat menyebabkan kebingungan dan frustrasi. Populasi lanjut usia sering kali merasa terasing dari kemajuan teknologi yang cepat, yang semakin memperburuk kesenjangan dalam akses kesehatan (Bujnowska-Fedak & Grata-Borkowska, 2015). Oleh karena itu, pelatihan dan dukungan yang tepat harus diberikan untuk memastikan bahwa semua pasien, tanpa memandang usia atau tingkat pendidikan, dapat memanfaatkan teknologi ini secara maksimal. Program pendidikan yang dirancang khusus untuk meningkatkan literasi digital dapat membantu mengurangi kesenjangan ini, sehingga semua pasien dapat berpartisipasi dalam proses perawatan kesehatan mereka. Pelatihan digital yang disesuaikan dengan kebutuhan pasien dapat meningkatkan

keterampilan penggunaan teknologi dan meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam mengelola kesehatan melalui aplikasi digital (Bevilacqua et al., 2021).

Tantangan Dalam Penerimaan Teknologi

Selain aksesibilitas, tantangan lain yang signifikan adalah penerimaan teknologi oleh pasien. Penerimaan teknologi bisa menjadi tantangan, terutama di kalangan populasi lanjut usia yang mungkin tidak terbiasa dengan penggunaan teknologi modern (Kim et al., 2016). Penting untuk melakukan edukasi dan pelatihan tentang penggunaan teknologi digital untuk meningkatkan literasi digital di kalangan pasien (Tegegne et al., 2023). Penyedia layanan kesehatan juga harus dilatih untuk memberikan dukungan yang diperlukan agar pasien merasa nyaman dan percaya diri dalam menggunakan teknologi tersebut (Jun et al., 2018). Ketersediaan dukungan teknis yang responsif dapat membuat perbedaan besar dalam seberapa cepat dan efektif pasien beradaptasi dengan teknologi baru (Jun et al., 2018).

Strategi yang melibatkan pengenalan bertahap terhadap teknologi, bersama dengan dukungan yang memadai, dapat meningkatkan tingkat penerimaan teknologi di kalangan pasien (Jun et al., 2018). Sebagai pengguna, pasien sebaiknya dilibatkan dalam proses desain teknologi, sehingga mereka merasa memiliki andil dalam pengembangan alat yang akan mereka gunakan. Hal ini tidak hanya meningkatkan rasa kepemilikan terhadap teknologi tetapi juga memastikan bahwa solusi yang diusulkan sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka (Park et al., 2011). Tantangan yang dihadapi dalam aksesibilitas dan penerimaan teknologi menunjukkan perlunya pendekatan holistik dalam penerapan teknologi kesehatan digital. Dengan menciptakan lingkungan yang mendukung dan inklusif, serta memberikan pelatihan dan sumber daya yang diperlukan, kita dapat membantu semua pasien, terutama yang rentan, untuk mendapatkan manfaat maksimal dari kemajuan teknologi ini (Ezeamii et al., 2024).

Keterbatasan

Studi ini terbatas pada literatur yang tersedia dalam database yang dipilih dan jangka waktu yang dipilih (2013-sekarang). Dengan demikian, temuan-temuannya tidak mencakup studi, laporan, atau artikel yang tidak dipublikasikan. Selain itu, studi ini berfokus pada gagal jantung (*heart failure*), dan hubungannya dengan teknologi digital. Dengan demikian temuan tidak dapat digeneralisasi ke penelitian yang tidak ada hubungannya dengan teknologi digital.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi digital, termasuk aplikasi mobile terutama mhealth, perangkat *wearable*, dan *telemedicine*, memiliki potensi besar dalam mendukung pengelolaan gagal jantung. Penggunaan teknologi ini terbukti dapat meningkatkan kualitas hidup pasien, memperbaiki kepatuhan terhadap pengobatan, dan mengurangi tingkat rawat inap. Manfaat tersebut sangat terlihat pada peningkatan akses terhadap layanan kesehatan, pengelolaan kesehatan secara mandiri, dan pemantauan gejala secara real-time yang memungkinkan intervensi lebih dini. Namun, penerapan teknologi digital dalam manajemen gagal jantung menghadapi tantangan signifikan, terutama dalam hal aksesibilitas dan penerimaan pasien. Hambatan seperti ketimpangan akses teknologi di negara berkembang, rendahnya literasi digital pada populasi lanjut usia, dan kurangnya dukungan teknis menghambat adopsi yang luas. Oleh karena itu, pendekatan yang lebih inklusif dan dukungan yang memadai diperlukan untuk mengatasi hambatan ini.

Penelitian ini menegaskan perlunya strategi holistik yang mencakup penyediaan infrastruktur yang memadai, edukasi literasi digital untuk pasien, dan pelatihan bagi penyedia layanan kesehatan. Dengan langkah-langkah ini, teknologi digital dapat dioptimalkan untuk meningkatkan efektivitas manajemen gagal jantung, terutama di wilayah dengan akses

kesehatan terbatas. Temuan ini memberikan wawasan bagi pengambil kebijakan dan pengembang teknologi untuk mengimplementasikan teknologi kesehatan digital yang adaptif dan sesuai dengan kebutuhan lokal, sehingga manfaatnya dapat dirasakan oleh semua kalangan, termasuk populasi yang rentan.

Untuk meningkatkan relevansi dan dampak penelitian, disarankan untuk memperluas fokus pada solusi praktis yang dapat diimplementasikan dalam konteks negara berkembang, seperti Indonesia, yang memiliki keterbatasan infrastruktur digital dan akses kesehatan. Penelitian lanjutan dapat mencakup studi lapangan untuk mengevaluasi penerapan teknologi digital pada populasi dengan akses terbatas dan literasi digital rendah, serta mengidentifikasi faktor pendukung keberhasilan implementasinya. Selain itu, pengembangan panduan praktis berbasis hasil penelitian ini akan sangat bermanfaat bagi pembuat kebijakan, penyedia layanan kesehatan, dan pengembang teknologi dalam merancang intervensi digital yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pembimbing dan instansi yang telah memberikan dukungan terhadap penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, I. N., Mohd Said, F., & Nambiar, N. (2024). *The Utilizing Heart Failure Digital Education Media (HF-DEM) Intervention on the Quality of Life among Heart Failure Patients*. *International Journal of Advancement in Life Sciences Research*, 07(02), 121–131. <https://doi.org/10.31632/ijalsr.2024.v07i02.010>
- Appelboom, G., Yang, A. H., Christophe, B. R., Bruce, E. M., Slomian, J., Bruyère, O., Bruce, S. S., Zacharia, B. E., Reginster, J.-Y., & Sander Connolly, E. (2014). *The promise of wearable activity sensors to define patient recovery*. *Journal of Clinical Neuroscience*, 21(7), 1089–1093. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2013.12.003>
- Bahadori, F., Abolfathi Momtaz, Y., Mohammadi Shahboulaghi, F., & Zandieh, Z. (2024). *Evaluating the barriers to information and communication technology adoption among older adults in Iran*. *Educational Gerontology*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/03601277.2024.2397575>
- Bailey, S. C., O’Conor, R., Bojarski, E. A., Mullen, R., Patzer, R. E., Vicencio, D., Jacobson, K. L., Parker, R. M., & Wolf, M. S. (2015). *Literacy disparities in patient access and health-related use of Internet and mobile technologies*. *Health Expectations*, 18(6), 3079–3087. <https://doi.org/10.1111/hex.12294>
- Bevilacqua, R., Strano, S., Di Rosa, M., Giannarchi, C., Cerna, K. K., Mueller, C., & Maranesi, E. (2021). *eHealth Literacy: From Theory to Clinical Application for Digital Health Improvement. Results from the ACCESS Training Experience*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22), 11800. <https://doi.org/10.3390/ijerph182211800>
- Boppana, V. R. (2022). Impact of Telemedicine Platforms on Patient Care Outcomes. *Innovative Engineering Sciences Journal*, 2(1).
- Bujnowska-Fedak, M., & Grata-Borkowska, U. (2015). Use of telemedicine-based care for the aging and elderly: promises and pitfalls. *Smart Homecare Technology and TeleHealth*, 91. <https://doi.org/10.2147/SHTT.S59498>
- CDC. (2021). *Heart Disease and Heart Failure Statistics*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov>
- Cowie, M. R., Anker, S. D., Cleland, J. G. F., Felker, G. M., Filippatos, G., Jaarsma, T.,

- Jourdain, P., Knight, E., Massie, B., Ponikowski, P., & López-Sendón, J. (2014). Improving care for patients with acute heart failure: before, during and after hospitalization. *ESC Heart Failure, 1*(2), 110–145. <https://doi.org/10.1002/ehf2.12021>
- Dash, S., Shakyawar, S. K., Sharma, M., & Kaushik, S. (2019). Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. *Journal of Big Data, 6*(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0>
- Dennison, L., Morrison, L., Conway, G., & Yardley, L. (2013). Opportunities and Challenges for Smartphone Applications in Supporting Health Behavior change: Qualitative Study. *Journal of Medical Internet Research, 15*(4), e86. <https://doi.org/10.2196/jmir.2583>
- Dianita, E. M., & Praningsih, S. (2024). Dampak Intervensi Mobile Health Terhadap Manajemen Diri Pasien Gagal Jantung: a Systematic Review. *Jurnal Kesehatan Tambusai, 5*(3), 6379–6389. <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i3.29837>
- Efendi, J. R. (2024). Effectiveness of telehealth use in improving the psychological health and quality of life on elderly at home: Efektivitas penggunaan telehealth dalam meningkatkan kesehatan psikologis dan kualitas hidup pada lansia di rumah. *Journal of Health and Cardiovascular Nursing, 4*(1), 64–76. <https://doi.org/10.36082/jhcn.v4i1.1481>
- Ekeland, A. G., Bowes, A., & Flottorp, S. (2010). Effectiveness of *telemedicine*: A systematic review of reviews. *International Journal of Medical Informatics, 79*(11), 736–771. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2010.08.006>
- Ezeamii, V. C., Okobi, O. E., Wambai-Sani, H., Perera, G. S., Zaynieva, S., Okonkwo, C. C., Ohaiba, M. M., William-Enemali, P. C., Obodo, O. R., & Obiefuna, N. G. (2024). Revolutionizing Healthcare: How *Telemedicine* Is Improving Patient Outcomes and Expanding Access to Care. *Cureus, 16*(7), e63881. <https://doi.org/10.7759/cureus.63881>
- Fauziah, W., Fauziyah, N., Agustina, H. S., Rahayu, S., Adiutama, N. M., Handayani, F., & Yanti, S. S. (2024). Pemeriksaan Kesehatan Jantung Dalam Rangka Pengembangan Aplikasi Screening Jantung Berbasis Android. *Budimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 6*(3). <https://doi.org/10.29040/budimas.v6i3.15287>
- Fauziansyah, A., Utami, Y. W., Hany, A., Arifin, M. F., & Ubaidillah, M. (2024). Support Group WhatsApp Chat Method on Knowledge of Heart Failure Patients at RSUD dr. R. Koesma Tuban. *Journal of Nursing Science, 12*(1).
- Febiarthy, A., & Martha, E. (2023). Penggunaan Mhealth Pada Pasien Pasca Rawat Inap Penyakit Kronis: Literature Review. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung, 15*(2), 294–307. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v15i2.22251>
- Gustian, C. I., Nursalam, & Qur’aniati, N. (2023). Systematic review: Telehealth in the Patients Management with Heart Failure. *Medical Technology and Public Health Journal, 7*(2), 189–198. <https://doi.org/10.33086/mtphj.v7i2.4712>
- Haleem, A., Javaid, M., Singh, R. P., & Suman, R. (2021). *Telemedicine* for healthcare: Capabilities, features, barriers, and applications. *Sensors International, 2*, 100117. <https://doi.org/10.1016/j.sintl.2021.100117>
- Hibbard, J. H., & Greene, J. (2013). What The Evidence Shows About Patient Activation: Better Health Outcomes And Care Experiences; Fewer Data On Costs. *Health Affairs, 32*(2), 207–214. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2012.1061>
- Hsieh, V., Paull, G., & Hawkshaw, B. (2020). Heart Failure Integrated Care Project: overcoming barriers encountered by primary health care providers in heart failure management. *Australian Health Review, 44*(3), 451. <https://doi.org/10.1071/AH18251>
- Jun, S., Plint, A. C., Campbell, S. M., Curtis, S., Sabir, K., & Newton, A. S. (2018). Point-of-care Cognitive Support Technology in Emergency Departments: A Scoping Review of Technology Acceptance by Clinicians. *Academic Emergency Medicine, 25*(5), 494–507. <https://doi.org/10.1111/acem.13325>
- Triberti, S., Savioni, L., Sebri, V., & Pravettoni, G. (2019). eHealth for improving quality of

- life in breast cancer patients: A systematic review. *Cancer Treatment Reviews*, 74, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2019.01.003>
- Vashist, S., Schneider, E., & Luong, J. (2014). Commercial Smartphone-Based Devices and Smart Applications for Personalized Healthcare Monitoring and Management. *Diagnostics*, 4(3), 104–128. <https://doi.org/10.3390/diagnostics4030104>
- Venkatesh, R., Balasubramanian, C., & Kaliappan, M. (2019). Development of Big Data Predictive Analytics Model for Disease Prediction using Machine learning Technique. *Journal of Medical Systems*, 43(8), 272. <https://doi.org/10.1007/s10916-019-1398-y>
- Vo, T. X. H., Pomey, M.-P., Charles, L. J., Ribeiro, P. A. B., Béchard, S., Rémillard, É., Grigoletti, S., Nguyen, J., Lehoux, P., Marier-Tétrault, E., & Tournoux, F. (2024). Patients' experience using an app for home remote monitoring of heart failure for a university hospital in Quebec, Canada. *BMC Digital Health*, 2(1), 68. <https://doi.org/10.1186/s44247-024-00126-4>
- Wahyuni, D. D., Nurachmah, E., & Nova, P. A. (2023). The Effect of Self-Care Education on Heart Failure Patients : Literature Review. *Jurnal Berita Ilmu Keperawatan*, 16(2), 269–279. <https://doi.org/10.23917/bik.v16i2.1769>
- Wang, Z., Yang, Z., & Dong, T. (2017). A Review of Wearable Technologies for Elderly Care that Can Accurately Track Indoor Position, Recognize Physical Activities and Monitor Vital Signs in Real Time. *Sensors*, 17(2), 341. <https://doi.org/10.3390/s17020341>
- Whitelaw, S., Pellegrini, D. M., Mamas, M. A., Cowie, M., & Van Spall, H. G. C. (2021). Barriers and facilitators of the uptake of digital health technology in cardiovascular care: a systematic scoping review. *European Heart Journal - Digital Health*, 2(1), 62–74. <https://doi.org/10.1093/ehjdh/ztab005>
- WHO. (2021). *Global Health Estimates: Leading Causes of Death and Disability*. World Health Organization. <https://www.who.int>
- Yusri, Y. F. (2024). Peran Teknologi Telemedicine Dalam Meningkatkan Akses Dan Kualitas Pelayanan Kesehatan Di Daerah Batam. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(4), 15068–15074.
- Zhang, J., Nie, X., Yang, X., Mei, Q., Xiang, X., & Cheng, L. (2024). A meta-analysis of effectiveness of mobile health interventions on health-related outcomes in patients with heart failure. *Journal of Cardiovascular Medicine*, 25(8), 587–600. <https://doi.org/10.2459/JCM.0000000000001631>
- Zisis, G., Carrington, M. J., Oldenburg, B., Whitmore, K., Lay, M., Huynh, Q., Neil, C., Ball, J., & Marwick, T. H. (2021). An m-Health intervention to improve education, self-management, and outcomes in patients admitted for acute decompensated heart failure: barriers to effective implementation. *European Heart Journal - Digital Health*, 2(4), 649–657. <https://doi.org/10.1093/ehjdh/ztab085>