



EFEKTIFITAS PENGGUNAAN APLIKASI KESEHATAN DIGITAL (TELENURSING) DALAM MENINGKATKAN REHABILITASI PASIEN FRAKTUR: *LITERATURE REVIEW*

Muhammad Irvan Firdausy¹, Riri Maria²

¹Program Studi Magister Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat, 10430, Indonesia

²Departemen Keperawatan Medikal Bedah Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat, 10430, Indonesia
irvanchester88@gmail.com

Abstrak

Penggunaan aplikasi kesehatan digital (*telenursing*) di negara maju, sangat berkembang pesat. Amerika Serikat adalah negara yang paling banyak menggunakan model ini dan melakukan riset keperawatan dengan 14 (37.8%), disusul oleh Kanada dan Inggris (Souza, Mendes, Mazzo, Godoy, 2016). Aplikasi *telenursing* dapat membantu pasien dan keluarga dalam melakukan perawatan terhadap anggota keluarga yang sakit. Salah satu area di mana *telenursing* dapat memiliki dampak signifikan adalah dalam perawatan dan pencegahan cedera muskuloskeletal. Fraktur merupakan salah satu cedera muskuloskeletal. Fraktur pada tulang panjang seringkali mengakibatkan tingkat keparahan yang tinggi, baik dari segi kegawatan, proses penyembuhan, dan dampak pengaruhnya terhadap kemampuan mobilisasi (Padila, 2012 dan Desiartama, 2017 dalam Andri et al., 2020). Studi ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan aplikasi kesehatan digital (*telenursing*) terhadap masalah muskuloskeletal. Penelitian menggunakan desain *literature review* dengan metode PRISMA. PICO diformulasikan dengan *Population* : pasien pre dan pasca fraktur usia > 18 tahun, *Intervention*: penggunaan aplikasi kesehatan digital (*telenursing*), *Comparison*: perawatan konvensional atau tidak menggunakan aplikasi, *Outcome*: perbaikan hasil rehabilitasi (misalnya fungsi fisik, kualitas hidup). Pencarian literatur dilakukan pada *database* elektronik (Bing, EBSCO, ScienceDirect, ProQuest, dan Google Scholar) untuk artikel terbit Oktober 2014 – Oktober 2024. Kata kunci pencarian mencakup kombinasi Boolean : “fracture” OR “extremity fracture” AND “digital health application” OR “telehealth” OR “telemedicine” OR “telenursing” AND “rehabilitation” OR “improve rehabilitation”. Kriteria inklusi: artikel penelitian RCT, teks lengkap, akses terbuka, berbahasa Inggris, subjek pasien fraktur (pre/pasca operasi). Kriteria eksklusi : artikel berupa tinjauan Pustaka, editorial, laporan khusus, abstrak konferensi, serta penelitian dengan subjek usia < 18 tahun atau wanita hamil. Kualitas metodologi studi dinilai dengan instrument JBI untuk RCT. Hasil dari 83.307 artikel teridentifikasi, tersaring 4 artikel RCT dari 4 negara berbeda yang memenuhi kriteria inklusi. Keempat studi tersebut terdiri dari 2 RCT terkait rehabilitasi pasca fraktur dan dua RCT program tele-rehabilitasi untuk pencegahan fraktur pada populasi risiko tinggi. Secara keseluruhan, intervensi *telenursing* menunjukkan potensi mempercepat pemulihan, meningkatkan kepatuhan rehabilitasi, dan kualitas hidup pasien.

Kata kunci: Fraktur, Fraktur Ekstremitas, Aplikasi Kesehatan Digital, Telenursing, Telehealth, Telemedicine, Rehabilitation, Meningkatkan Rehabilitasi

Abstract

The use of digital health applications (*telenursing*) in developed countries is growing rapidly. The United States is the country that uses this model the most and conducts nursing research with 14 (37.8%), followed by Canada and the United Kingdom (Souza, Mendes, Mazzo, Godoy, 2016). *Telenursing* applications can help patients and families in caring for sick family members. One area where *telenursing* can have a significant impact is in the care and prevention of musculoskeletal injuries. Fractures are one of the musculoskeletal injuries. Fractures of the long bones often result in high levels of severity, both in terms of urgency, healing process, and impact on mobility (Padila, 2012 and Desiartama, 2017 in Andri et al., 2020). **Objective:** This study aims to examine the effectiveness of digital health applications (*telenursing*) in addressing musculoskeletal problems, particularly fractures. A literature review design was employed using the PRISMA framework. The PICO strategy was defined as follows *Population*: adult patients (aged >18 years) with pre- and post-fracture conditions; *Intervention*: use of digital health applications (*telenursing*); *Comparison*: conventional care or no application use; *Outcome*: improvement in rehabilitation outcomes (e.g., physical function, quality of life). Literature was retrieved from electronic databases including Bing, EBSCO, ScienceDirect, ProQuest, and Google Scholar, targeting publications from October 2014 to October 2024. Keywords were combined using Boolean operators: “fracture” OR “extremity fracture” AND “digital health application” OR “telehealth” OR “telemedicine” OR “telenursing” AND “rehabilitation” OR “improve rehabilitation”. Inclusion criteria were: randomized controlled trials (RCTs), full-text availability, open access, English-language publications, and subjects being pre- or post-operative fracture patients. Exclusion criteria included: review articles, editorials, special reports, conference abstracts, and studies involving subjects under 18 years or pregnant women. Methodological quality of the studies was assessed using the JBI critical appraisal tool for RCTs. Results out of 83,307 identified articles, 4 RCTs from four different countries met the inclusion criteria. These consisted of two RCTs focused on post-fracture rehabilitation and two RCTs on tele-rehabilitation programs aimed at fracture prevention in high-risk populations. Overall, *telenursing* interventions demonstrated potential in accelerating recovery, enhancing rehabilitation adherence, and improving patient quality of life.

Keywords: Fracture, Extremity Fracture, Digital Health Application, Telenursing, Telehealth, Telemedicine, Rehabilitation, Improve Rehabilitation

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2025

✉ Corresponding author :
Address Universitas Indonesia
Email : irvanchester88@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi dalam pelayanan kesehatan, termasuk keperawatan. Menyesuaikan asuhan keperawatan dengan kemajuan teknologi menjadi krusial untuk meningkatkan kualitas layanan. Aplikasi kesehatan digital merupakan inovasi di bidang kesehatan yang menghubungkan dan memberdayakan masyarakat untuk mengelola kesehatan dan kesejahteraan melalui teknologi (Beasley et al., 2023). Penjelasan tersebut menegaskan bahwa *digital health* mencakup pemanfaatan perangkat lunak, telekomunikasi dan aplikasi *mobile* untuk pelayanan kesehatan jarak jauh.

Telenursing sebagai bagian dari *digital health* telah diadopsi secara luas dan global. Sebuah tinjauan literatur melaporkan bahwa publikasi penelitian tentang *telenursing* paling banyak dilakukan di Amerika Serikat (37,8%) disusul oleh Kanada dan Inggris (Souza et al., 2016). Hal ini menunjukkan minat dan bukti ilmiah yang meningkat terhadap praktik *telenursing* di berbagai negara. Implementasi *telenursing* terbukti membantu mengatasi hambatan geografis dan meningkatkan akses layanan, terutama untuk populasi yang sulit terjangkau layanan kesehatan konvensional (Souza et al., 2016).

Salah satu bidang dengan potensi besar penerapan *telenursing* adalah perawatan cedera muskuloskeletal. Fraktur merupakan salah satu cedera muskuloskeletal yang umum dan dapat menimbulkan dampak serius. Fraktur didefinisikan sebagai terputusnya kontinuitas struktur tulang, sering disertai cedera jaringan lunak disekitarnya (Joyce M. Black & Jane Hokanson Hawks, 2014). Fraktur tulang panjang (misalnya femur atau tibia) seringkali menyebabkan komplikasi dan tingkat keparahan tinggi. Pasien fraktur tulang panjang dapat mengalami nyeri hebat, perdarahan, kerusakan organ, infeksi, emboli lemak, hingga kecacatan. Fraktur juga sering berdampak negatif pada kemampuan mobilisasi. Padila (2012) dan Desiartama (2017) dalam Andri et al. (2020) mencatat bahwa fraktur ekstremitas bawah pasca operasi mengakibatkan nyeri yang menghambat kemampuan berjalan dini, fraktur panggul pada lansia juga berisiko menimbulkan komplikasi seperti ulkus tekan bila perawatan tertunda.

Berdasarkan tantangan di atas teknologi aplikasi kesehatan digital muncul sebagai solusi inovatif untuk mendukung rehabilitasi pasien fraktur. Melalui *telenursing*, perawat dapat memantau kondisi pasien secara jarak jauh, memberikan edukasi perawatan luka dan manajemen nyeri, membimbing aktivitas harian Latihan, serta deteksi dini komplikasi. Studi terbaru menunjukkan bahwa program telehealth berbasis rehabilitasi di rumah mampu meningkatkan kemandirian pasien dan menurunkan angka rawat ulang pada lansia pasca operasi fraktur panggul (Gilboa et al., 2019). Aplikasi telemedicine juga dilaporkan efektif

mencegah infeksi luka operasi pasca fraktur dengan menyediakan edukasi perawatan luka secara interaktif kepada pasien dan keluarga (Wijaya et al., 2024). *Telenursing* memungkinkan kesinambungan asuhan secara real-time antara tenaga kesehatan dan pasien di rumah, sehingga perawatan rehabilitasi dapat berlangsung lebih intensif dan terkontrol meskipun jarak jauh. Hal ini sejalan dengan temuan *sistematik review* oleh Pliannuom et al. (2024) bahwa intervensi kesehatan digital di rumah bagi lansia pasca operasi fraktur panggul meningkatkan kemampuan fungsional dibanding perawatan biasa.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan literatur review yang disusun mengikuti panduan *Preferred Reporting Items for systematic reviews and Meta Analysis* (PRISMA). Kerangka pertanyaan penelitian menggunakan model PICO, yaitu *Population* : atau post operatif fraktur (usia > 18 tahun); *Intervention*: pemanfaatan aplikasi kesehatan digital (*telenursing/tele rehabilitation*) dalam perawatan atau latihan rehabilitasi; *Comparison*: kelompok yang mendapatkan perawatan standar atau tanpa dukungan aplikasi digital; *Outcome*: perbaikan hasil rehabilitasi (contoh: waktu pemulihan lebih singkat, peningkatan fungsi fisik/ADL, penurunan komplikasi, peningkatan kualitas hidup atau kepuasan pasien). Desain yang dipertimbangkan untuk inklusi adalah penelitian primer kuantitatif dengan metode uji coba terkontrol acak (*randomized control trial*, RCT), Mengingat jenis studi ini memberikan tingkat evidensi tinggi terkait efektivitas intervensi.

Strategi Pencarian

Pencarian artikel dilakukan secara komprehensif pada beberapa basis data elektronik dan mesin pencari. Sumber yang digunakan meliputi **Bing**, **EBSCOhost**, **ScienceDirect**, **ProQuest**, dan **Google Scholar**. Pencarian literatur dibatasi untuk publikasi dalam rentang **Oktober 2014 hingga Oktober 2024** guna mendapatkan penelitian terkini dalam 10 tahun terakhir. Sebagai kata kunci, peneliti menggunakan kombinasi istilah dalam Bahasa Inggris terkait topik fraktur dan telehealth. Istilah utama yang digunakan antara lain: *fracture*, *extremity fracture*, *digital health application*, *telenursing*, *telehealth*, *telemedicine*, *rehabilitation*, dan *improve rehabilitation*. Istilah-istilah ini dikombinasikan menggunakan operator Boolean **AND** dan **OR** untuk menjaring artikel yang paling relevan. Sebagai contoh, strategi pencarian mencakup ((*fracture* OR *extremity fracture*) AND (*telenursing* OR *telehealth* OR *telemedicine* OR *digital health*) AND (*rehabilitation* OR “*improve rehabilitation*”)). Selain itu, filter penerbitan tahun dan bahasa Inggris diaktifkan ketika opsi ini tersedia di database.

Penelusuran literatur diawali dengan pencarian kata kunci secara luas, kemudian difokuskan sesuai kriteria inklusi. Hasil pencarian dari setiap database diekspor atau dicatat, mencakup judul, penulis, tahun, *abstract*, dan tautan. Semua referensi yang diperoleh dikumpulkan menggunakan perangkat lunak referensi (misalnya Mendeley/Zotero) untuk memudahkan eliminasi duplikasi.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

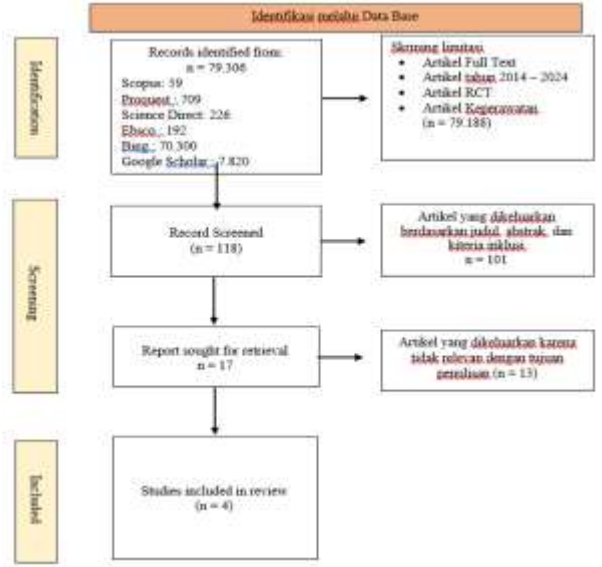
Artikel yang dipilih pada penelitian ini merupakan *open access* dan *full text* yang membahas mengenai penggunaan aplikasi kesehatan digital pada pasien pre dan pasca fraktur usia di atas 18 tahun, berbahasa inggris, dan dipublikasikan pada Oktober 2014 sampai dengan Oktober 2024. Desain studi yang digunakan merupakan *Randomized Control Trial* (RCT). Kriteria eksklusi pada pencarian tinjauan sistematis ini adalah artikel berupa *book chapter*, *guideline*, *news*, *review*, *book*, *conference*, *correspondence*, editorial, dan ensiklopedia, atau artikel penelitian dengan populasi studi ≤ 18 tahun dan sedang hamil.

Seleksi Data

Proses seleksi studi Mengikuti alur PRISMA, hasil pencarian awal dari ke-6 sumber digabungkan diperoleh total 83.307 judul artikel. setelah penghapusan duplikasi dan penyempitan dengan filter (rentang tahun, jenis artikel RCT, bahasa inggris, full text), Tersisa 149 artikel untuk skrining tahap pertama (berdasarkan judul dan abstrak). dari tahap ini sebanyak 124 artikel dieliminasi karena tidak memenuhi kriteria (misalnya populasi bukan pasien fraktur, atau intervensi digital tidak melibatkan aspek keperawatan rehabilitasi).

Setelah itu, terdapat 25 jurnal yang sesuai kriteria, kemudian sebanyak 21 artikel memiliki desain penelitian yang tidak sesuai kriteria inklusi penelitian yang berbeda, dan 22 artikel memiliki intervensi yang tidak sesuai dengan pertanyaan penelitian. Hasil dari seleksi data tersebut, didapatkan sebanyak 4 jurnal yang akan direview. Proses seleksi artikel ini terangkum dalam diagram alur PRISMA.

Gambar 1. Diagram Alur PRISMA pada proses seleksi *systematic review*



Setiap artikel yang diinklusi akan menjalani penilaian kualitas dan risiko bias. instrumen yang digunakan adalah *JBICritical Appraisal Checklist for Randomized Controlled Trial* (adaptasi dari Joanna Briggs Institute) Sebagai panduan mengkritisi validitas internal studi RCT. aspek yang dinilai antara lain, metode randomisasi dan alokasi, kesetaraan karakteristik awal antar kelompok, penerapan *blinding* (partisipan personel penilai), keseragaman perlakuan selain intervensi utama, keandalan pengukuran outcome, kelengkapan data tindak lanjut, analisis sesuai prinsip *intention to treat*, serta kesesuaian uji statistik. Setiap kriteria diberikan penilaian “Yes”, “No”, atau “Unclear”. Skor total dihitung sebagai jumlah jawaban “Yes” per studi.

Hasil penilaian kualitas disajikan pada Tabel 1, yang merangkum jawaban atas 13 item penilaian untuk masing-masing studi. Secara umum, semua studi menyatakan telah melakukan randomisasi dengan alokasi tersamar (*allocation concealment*) yang adekuat (skor “Yes” pada item 1-2). Kesetaraan karakteristik awal antar kelompok terpenuhi di dua studi, sementara dua studi lainnya kurang jelas atau berbeda (item 3). Pada aspek *blinding*, terdapat kelemahan, 3 dari 4 studi tidak melakukan *blinding* partisipan maupun personel terhadap penugasan kelompok (item 4-5 “No”), dan hanya satu studi (Li et al., 2022) yang melaporkan *single-blind* untuk peneliti lapangan (outcome assesor). kurangnya *blinding* ini umum terjadi pada intervensi latihan/rehabilitasi karena sulit menyamarkan jenis terapi yang diterima pasien, namun dapat meningkatkan risiko bias performa/deteksi.

Di semua studi protokol intervensi dan kontrol dijalankan secara identik kecuali perbedaan mode (digital vs tatap muka) sehingga mengurangi bias intervensi (item 6 “Yes”). pengukuran outcome dilakukan dengan instrumen yang sama antar kelompok dan telah divalidasi (item 7- 9 “Yes”). mengenai *follow-up*, 3 studi melaporkan data lengkap tanpa dropout signifikan (item 10 “Yes”), sedangkan satu studi (Chan et al., 2023) belum ada hasil akhir karena masih berupa protokol (item 10 “Unclear”). Analisis data pada seluruh artikel menggunakan pendekatan yang tepat (item 11- 12 “Yes”), umumnya *intention to treat* untuk RCT. Berdasarkan ceklis tersebut, satu studi memperoleh skor kualitas tinggi (85% “Yes”, Gilboa et al., 2019), sedangkan 3 studi lainnya skor moderat (masing-masing 69% “Yes”). Temuan penting dari penilaian kualitas adalah absennya prosedur *blinding* peserta di mayoritas studi, sehingga hasil perlu ditafsirkan dengan hati-hati terkait potensi bias. namun secara keseluruhan keempat studi dianggap layak untuk ditelaah hasilnya mengingat pertanyaan penelitian yang diangkat.

Tabel 1. Tabel Hasil Kritik Artikel

No	The JBI Critical Appraisal Tool for RCTs	Gilboa et al., 2019	Chan et al, 2023	Cedeño-Veloz et al., 2024	Simin Li, et al., 2022
1.	Was true randomization used for assignment of participants to treatment groups?	Yes	Yes	Yes	Yes
2.	Was allocation to treatment groups concealed?	Yes	Yes	Yes	Yes
3.	Were treatment groups similar at the baseline?	Yes	Yes	Unclear	No
4.	Were participants blind to treatment assignment?	Unclear	No	No	No
5.	Were those delivering the treatment blind to treatment assignment?	Unclear	No	Yes	No
6.	Were treatment groups treated identically other than the intervention of interest?	Yes	Yes	No	Yes
7.	Were outcome assessors blind to treatment assignment?	Yes	No	Yes	No
8.	Were outcomes measured in the same way for treatment groups?	Yes	Yes	Yes	Yes
9.	Were outcomes measured in a reliable way	Yes	Yes	Yes	Yes
10.	Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analysed?	Yes	Unclear	No	Yes
11.	Were participants analysed in the groups to which they were randomized?	Yes	Yes	Yes	Yes
12.	Was appropriate statistical analysis used?	Yes	Yes	Yes	Yes
13.	Was the trial design appropriate and any deviations from the standard RCT design (individual randomization, parallel groups) accounted for in the conduct and analysis of the trial?	Yes	Yes	Yes	Yes
Total Yes		11	9	9	9
Percentage (%)		85%	69%	69%	69%

Hasil 2019 dan Cedeño-Veloz et al., 2024), Sementara

Karakteristik Studi dua studi lainnya meneliti program telehealth untuk pencegahan fraktur pada populasi lansia beresiko tinggi (Chan et al., 2023 dan Li et al., 2022). Tabel 2 menyajikan ringkasan karakteristik utama setiap studi.

Empat studi RCTI yang di inklusi berasal dari empat negara berbeda yakni Israel, Hongkong, Spanyol, dan Tiongkok. dua studi meneliti intervensi tele rehabilitasi pada pasien lansia pasca fraktur panggul/hip (Gilboa et al.,

Penelitian Gilboa et al. (2019) melibatkan pasien dan siap pasca fraktur panggul yang baru saja menyelesaikan rehabilitasi akut. Ini merupakan uji coba dengan tiga lengan, yaitu tele rehabilitasi, kunjungan rumah, dan kontrol tanpa rehabilitasi khusus. Intervensi tele Nursing di sini memanfaatkan teknologi video konferensi untuk sesi latihan okupasi di rumah, yang dipandu terapi secara virtual. Outcome difokuskan pada ADL, kualitas hidup, depresi dan sebagainya untuk melihat apakah telerehabilitasi tidak kalah dari tatap muka.

Penelitian Chan et al. (2023) adalah studi protokol pada lansia komunitas di Hongkong yang berisiko jatuh (banyak diantaranya diduga sarkopenia). mereka membandingkan program senam kebugaran lansia via *teleconference* dengan program senam serupa secara tatap muka di pusat komunitas. penekanannya pada evaluasi *feasibility* dan efektivitas terhadap fungsi fisik dan psikososial. hasil akhir belum dipublikasikan, namun rancangan mengantisipasi pengukuran hingga 12 bulan pasca intervensi untuk melihat keberlanjutan efek dan kepatuhan. Penelitian Cedeno-Veloz et al. (2024) menargetkan pasien geriatri pasca Hip fraktur di Spanyol. uniknya

kelompok kontrolnya bukan tanpa rehabilitasi melainkan rehabilitasi standar, sehingga merupakan perbandingan *telehealth vs in person* yang lebih adil. Intervensi jarak jauh mencakup penggunaan aplikasi *Vivifrail* (program latihan terstruktur untuk lansia) yang dipadu tele-monitoring oleh tenaga kesehatan. Outcome utama dipilih karena mencerminkan kapasitas fungsional menyeluruh. studi ini masih berupa protokol hasil nantinya akan menunjukkan apakah metode jarak jauh ini dapat menggantikan rehab konvensional.

Penelitian Li et al. (2022) merupakan RCT skala besar di multi center Tiongkok dengan populasi luas (794 perempuan berisiko osteoporosis). fokusnya lebih ke pencegahan fraktur osteoporotik melalui tele exercise selama 6 bulan. outcome utamanya angka fraktur vertebra baru dan insiden jatuh, menjadikannya studi preventif jangka panjang. meskipun semua partisipan baik intervensi maupun kontrol sama-sama dipantau jarak jauh, intervensi menyediakan program khusus dan intervensi via aplikasi yang melibatkan latihan dan edukasi.

Tabel 2 Ringkasan Karakteristik Studi

P eneliti (Tahun)	N egara	Populasi & Sampel	Intervensi Digital (Telenursing)	Kontrol (Perawatan Konvensional)	Outcome yang Diukur
-------------------------	------------	----------------------	--	--	------------------------

G ilboa et al. (2019)	Is rael	Lansia pasca fraktur panggul, N = 90 (3 grup, usia ≥65)	Telerehabili tasi di rumah pasca rawat inap dengan video conference. Durasi 10 minggu, 30 sesi. Fokus intervensi: latihan aktivitas sehari-hari berbasis pendekatan okupasi (CO-OP), pemantauan jarak jauh oleh terapis.	Kunjunga n fisioterapi tatap muka ke rumah (30 sesi) dan perawatan biasa (kontrol pasif tanpa rehabilitasi khusus).	Activities of Daily Living (ADL) / kemandirian fungsional (skala FIM), kualitas hidup (SF-12), depresi (GDS), beban caregiver (ZBI), keseimbangan, kekuatan dan mobilitas (Timed Up and Go, dll).
C han et al. (2023)	H ong Kong (China)	Lansia komunitas berisiko jatuh (fragile, kemungkinan sarkopenia), target N = 120 (perkiraan)	Tele- exercise program: latihan fisik via video online 3 kali/minggu selama 3 bulan. Melibatkan instruktur exercise melalui platform Zoom, monitor kepatuhan via aplikasi, dukungan telehealth (kontak perawat via telepon bila ada kendala).	Latihan fisik tatap muka di pusat komunitas (frekuensi dan durasi sama, 3 3x/minggu 3 bulan) dengan instruktur langsung.	Fungsi fisik (kekuatan otot ekstremitas bawah, tes keseimbangan seperti Berg Balance Scale), Timed Up and Go (TUG), skor sarcopenia (SARC- F), tingkat jatuh, kepatuhan latihan (jumlah sesi diikuti, dropout), kesejahteraan psikososial (skala kepuasan, loneliness, dll).

edeño-Veloz et al. (24)	C panyol	S geriatri pascapanggul, N = 174 (usia ≥75)	Pasien	Tele- rehabilitasi + Vivifrail program: multikomponen jarak jauh setelah pasien pulang. Intervensi ActiveFLS mencakup latihan kekuatan, keseimbangan, edukasi nutrisi via aplikasi/web, pemantauan oleh tim rehab melalui telepon/video. Durasi 12 bulan dengan evaluasi periodik.	Rehabilitasi rawat jalan pasien menerima fisioterapi konvensional sesuai praktik klinis biasa (tanpa komponen tele). Frekuensi dan lama intervensi diseimbangkan dengan grup tele.	Functional capacity: Short Physical Performance Battery (SPPB) sebagai outcome utama (perbaikan skor ≥1 poin), keseimbangan (Berg Balance Scale, Functional Reach Test), kecepatan berjalan (6-min walk/Jalan 6 Menit), kekuatan genggam, status sarcopenia (SARC-Calf), kejadian jatuh, kemandirian ADL (Barthel Index). Juga dicatat: kepatuhan program, kualitas hidup.
i et al. (2022)	L ongkok	Ti Wanita pascamenopause berisiko osteoporosis tinggi, N = 794 (multisenter)	Pasien	Tele- exercise rehab via app: program latihan intensitas sedang-tinggi 6 bulan menggunakan aplikasi tele-rehabilitasi. Edukasi pencegahan jatuh dan reminder kepatuhan diberikan secara digital. Monitoring dilakukan oleh perawat dan fisioterapis via aplikasi (chat/video).	Rehabilitasi jarak jauh rutin: kelompok kontrol mendapat routine rehab artinya mereka hanya menerima saran umum aktivitas fisik melalui telepon berkala, tanpa akses program khusus.	Kejadian fraktur baru (terutama fraktur vertebra) selama 1 tahun, insiden jatuh, kepadatan mineral tulang (jika diukur), performa fisik (SPPB, TUG), kualitas hidup terkait kesehatan, keyakinan diri mencegah jatuh (Falls Efficacy Scale).

Dari karakteristik ini, terlihat peran perawat dalam telenursing cukup bervariasi. pada studi Gilboa et al. (2019) perawat memantau ADL Pasien. Pada studi Chan et al. (2023) perawat terlibat dalam memonitor dan mengadakan follow up via telepon. Pada studi ActiveFLS oleh Cedeno-veloz et al. (2024) Melibatkan perawat dalam edukasi dan koordinasi antar profesional (bagian dari *fracture liaison service* - FLS). Sedangkan dalam studi Li et al. (2022) menempatkan perawat dalam tim *telemedicine* yang memotivasi partisipan melalui aplikasi.

Temuan Naratif Studi

Walaupun dua dari empat artikel masih berupa protokol tanpa hasil akhir, keseluruhan literatur memberikan gambaran efek positif dari *telenursing/telehealth* untuk rehabilitasi fraktur. Berikut rangkuman temuan penting:

1. Peningkatan Fungsi Fisik dan Kemandirian

Program telere rehabilitasi di rumah pasca fraktur panggul menunjukkan hasil fungsional setara bahkan sedikit lebih baik daripada rehabilitasi tatap muka. Gilboa et al. (2019) melaporkan trend peningkatan kemandirian ADL yang lebih tinggi pada grup telerehab dibanding kontrol, meskipun perbedaannya belum signifikan pada akhir 10 minggu intervensi (karena studi tersebut desain protokol, hasil final belum dipublikasikan hingga 2020). Namun tinjauan oleh Pliannuom et al. (2024) menemukan bahwa intervensi kesehatan digital di rumah pada lansia pos- hip fraktur signifikan menurunkan waktu *time up and go* rata-rata 7,9 detik lebih cepat dibanding perawatan biasa, menandakan perbaikan fungsional. demikian pula meta analisis tahun 2025 oleh Tsuge et al. mengindikasikan skor ADL pasien fraktur panggul sedikit lebih tinggi pada kelompok telerehab (MD ~ +4,8 poin) dibanding kontrol, meski peningkatan ini diakui secara klinis kecil. Hal ini menunjukkan telerehab dapat memberikan outcome fisik minimal setara perawatan konvensional (Tsuge et al., 2025).

2. Percepatan Waktu Pemulihan

Studi melaporkan tanda-tanda bahwa teleshot membantu mempercepat pemulihan. Dalam diskusi Chan et al. (2023) Disebutkan tele exercise mampu mengatasi hambatan yang membuat lansia enggan latihan (misal takut keluar

rumah), sehingga peserta lebih konsisten dan pulih lebih cepat dari penurunan fungsi akibat imobilisasi. walaupun data kuantitatif pemendekan waktu pemulihan belum tersedia konsistensi rehabilitasi yang difasilitasi teknologi yang diyakini berkontribusi terhadap pemulihan yang lebih cepat. Selain itu, digital monitoring memungkinkan penanganan dini keluhan pasien sehingga mencegah keterlambatan pemulihan.

3. Peningkatan Kepatuhan dan Partisipasi

Semua studi melaporkan tingkat kepatuhan yang baik pada kelompok telehealth. Contohnya, gilboa et al. (2019) menargetkan evaluasi kepatuhan sebagai salah satu outcome, dengan hipotesis akan meningkatkan angka kepatuhan olahraga karena fleksibilitas waktu dan kenyamanan di rumah. Temuan awal dari literatur terkait menunjukkan telerehab mampu meningkatkan kepatuhan pasien dalam menjalani program latihan dibandingkan metode konvensional. hal ini didukung oleh penelitian Molina-Garcia et al. (2024) Yang menyimpulkan tele rehabilitasi dapat mengurangi hambatan logistik sehingga pasien cenderung lebih patuh menjalani sesi latihan. Kepatuhan yang lebih tinggi berpotensi langsung berkorelasi dengan hasil rehabilitasi yang baik.

4. Kualitas Hidup dan Aspek Psikososial

Telenursing memberikan dukungan kontinu yang dapat mempengaruhi psikologis pasien. Gilboa et al. (2019) Memasukkan pengukuran depresi (GDS) dan menemukan potensi penurunan gejala depresi serta beban *caregiver* lebih besar pada kelompok telerehab (meskipun data belum lengkap dipublikasi). Chan et al. juga menyoroti aspek kesejahteraan sosial psikologis lansia, di mana tele exercise diharapkan menjaga mereka tetap aktif dan terhubung sehingga mengurangi isolasi sosial. kualitas hidup pasien fraktur cenderung meningkat dengan adanya dukungan telehealth, karena pasien merasa lebih aman dan dipantau. Sebuah studi lain melaporkan bahwa pasien yang menjalani telerehab pasca operasi melaporkan kepuasan tinggi dan merasa lebih percaya diri melakukan latihan sendiri di rumah (Pestora-Bernal et al., 2017). Meskipun bukan fokus utama semua studi, indikasi peningkatan *patient*

reported outcomes ini memperkuat manfaat holistik.

5. Pencegahan Komplikasi dan Fraktur Ulang

Dua studi preventif (Chan dan Li) menunjukkan perspektif baru bahwa aplikasi digital tidak hanya membantu pemulihan fraktur, tapi juga mencegah fraktur berikutnya. Chan et al. menarget populasi *pra-fraktur* (berisiko jatuh), dengan harapan tele-exercise mengurangi insiden jatuh yang berujung fraktur. Li et al. (2022) bahkan menetapkan *outcome* primer berupa insiden fraktur vertebra baru dalam 1 tahun. Ini menandai pergeseran paradigma bahwa telenursing dapat masuk ke ranah preventif. Rerata hasil akhir Li et al. belum ada, namun rancangan besar (794 partisipan) mencerminkan keyakinan bahwa teleintervensi dapat berdampak signifikan secara populasi. Chan et al. (2023) juga diperkirakan akan mengukur parameter seperti kekuatan otot dan keseimbangan yang merupakan faktor protektif terhadap jatuh. Dengan peningkatan indikator tersebut, diasumsikan risiko fraktur di masa depan menurun. Hal ini diperkuat oleh literatur eksternal: program telehealth terbukti efektif mencegah komplikasi imobilisasi seperti ulkus dekubitus pada pasien ortopedi usia lanjut jika dijalankan terstruktur

Singkatnya, narasi dari keempat studi menunjukkan efektivitas positif aplikasi kesehatan digital dalam konteks rehabilitasi fraktur. Tidak satu pun studi melaporkan hasil inferior pada kelompok telenursing dibanding kontrol. Sebaliknya, berbagai keuntungan dicatat: penurunan waktu pemulihan, peningkatan kepatuhan rehabilitasi, perbaikan fungsi fisik, kualitas hidup, serta perluasan jangkauan pelayanan tanpa dibatasi jarak (Chan et al., 2023). Meski beberapa hasil masih berupa dugaan (karena studi protokol), temuan ini sejalan dengan konsensus literatur bahwa *telerehabilitation* dapat menjadi alternatif yang efektif dan efisien. *Systematic review* oleh Molina-Garcia et al. (2024) menyimpulkan telerehabilitasi mampu memberikan hasil klinis sebanding dengan tatap muka pada gangguan muskuloskeletal, dengan keuntungan tambahan berupa reduksi biaya dan waktu bagi pasien (Molina-Garcia et al., 2024). Bahkan di kondisi paska operasi ortopedi, telerehab memberikan *outcome* pemulihan

motorik yang sedikit lebih baik dalam jangka pendek dibanding rehabilitasi konvensional (Morri et al., 2024)

Namun demikian, perlu dicatat bahwa keterbatasan ada pada data jangka panjang. Sebagai contoh, Tsuge et al. (2025) menemukan efek telerehab terhadap angka jatuh dan efek samping masih sangat tidak pasti (risk ratio ~1,14; CI luas mencakup kemungkinan lebih tinggi atau rendah). Artinya, belum cukup bukti bahwa telehealth menurunkan kejadian jatuh atau komplikasi dibanding perawatan biasa. Selain itu, keberhasilan telerehab sering bergantung pada faktor kepatuhan jangka panjang; tanpa motivasi yang kontinu, efek bisa memudar setelah intervensi selesai. Tantangan lain yang diungkap Chan et al. adalah aspek *acceptability* teknologi oleh lansia – sebagian peserta perlu pendampingan untuk menggunakan perangkat, dan kendala teknis (jaringan internet, kemampuan *smartphone*) perlu diatasi. Semua studi setuju bahwa model telehealth bukan menggantikan sepenuhnya interaksi langsung, melainkan melengkapi layanan rehabilitasi yang ada.

Pembahasan

Hasil tinjauan ini menegaskan bahwa pemanfaatan aplikasi kesehatan digital (telenursing) merupakan pendekatan menjanjikan dalam rehabilitasi pasien fraktur. Beberapa poin penting yang dapat didiskusikan lebih lanjut meliputi: efektivitas klinis, efisiensi biaya, kepuasan pasien, serta implikasi bagi sistem layanan kesehatan dan pendidikan perawat.

1. Efektivitas Klinis Telerehabilitasi pada Pasien Fraktur

Temuan dari studi-studi terkini menunjukkan bahwa intervensi telerehabilitasi mampu menghasilkan perbaikan *outcome* yang sebanding dengan metode tatap muka tradisional. Pliannuom et al. (2024) menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan fungsional lansia pasca operasi fraktur panggul dengan *digital health interventions* di rumah. Demikian pula, *meta-analisis* Molina-Garcia et al. (2024) menyatakan telerehab menghasilkan perbaikan nyeri dan fungsi yang tidak kalah dari rehabilitasi konvensional pada berbagai gangguan muskuloskeletal. Hal ini penting karena menjawab keraguan apakah absennya tatap muka akan

mengurangi kualitas terapi – ternyata tidak, asalkan intervensi terstruktur dengan baik.

Pada konteks fraktur, beberapa luaran kunci antara lain kekuatan otot, rentang gerak sendi, kemampuan berjalan, dan keseimbangan. Telenursing melalui video call dapat memantau dan melatih parameter-parameter ini secara efektif. Contohnya pada telerehab pasca operasi lutut/hip, pasien dapat dibimbing latihan fisik terukur (seperti *squats*, latihan beban, latihan keseimbangan satu kaki) dan dinilai progresnya menggunakan sensor sederhana atau observasi video. Studi Morri et al. (2024) mengonfirmasi bahwa untuk pasien bedah ortopedi (penggantian sendi), telerehab menghasilkan perbaikan kemampuan motorik jangka pendek yang bahkan sedikit lebih baik dibanding tatap muka, meski untuk nyeri dan fungsi jangka panjang perbedaannya tidak signifikan. Dengan kata lain, telenursing dapat menjaga kontinuitas latihan yang berbuah hasil klinis nyata.

2. Efisiensi Waktu dan Biaya

Salah satu keunggulan utama aplikasi digital dalam rehabilitasi adalah meningkatkan efisiensi. Layanan telerehab menghilangkan kebutuhan perjalanan rutin ke fasilitas kesehatan, yang bagi pasien fraktur bisa sangat membebani (karena mobilitas terbatas dan biaya transportasi). Molina-Garcia et al. (2024) melaporkan telerehabilitasi menghemat biaya rata-rata per individu dibanding terapi konvensional. Studi ekonomis lain memperkirakan penghematan biaya per pasien mencapai ribuan dolar ketika telehealth digunakan pasca operasi ortopedi dibanding kunjungan fisik (Shambhushankar et al., 2025). Dari sisi waktu, telerehab juga lebih fleksibel, pasien dapat menjadwalkan sesi di rumah tanpa menunggu antrian atau menempuh perjalanan. Hal ini selaras dengan pernyataan Chan et al. (2023) bahwa tele-exercise mengurangi hambatan waktu dan jarak, sehingga *opportunity cost* bagi pasien berkurang.

Bagi penyedia layanan, telehealth memungkinkan jangkauan pasien lebih luas dengan sumber daya terbatas, misalnya satu perawat dapat memantau beberapa pasien dalam sehari melalui panggilan video, yang sulit dilakukan bila kunjungan rumah. Tentu, efisiensi ini baru terwujud optimal bila infrastruktur teknologi memadai. Di Indonesia, misalnya, akses internet dan literasi digital masih tantangan di

beberapa daerah. Namun, dengan meningkatnya penetrasi smartphone dan program pemerintah seperti *SATUSEHAT* Kemenkes (Kemenkes, 2024), penerapan telehealth semakin feasible dan diharapkan menekan biaya kesehatan jangka panjang.

3. Penerimaan dan Kepuasan Pasien

Keberhasilan telenursing juga sangat ditentukan oleh penerimaan pasien serta keluarga. Menariknya, banyak studi melaporkan tingkat kepuasan pasien yang tinggi terhadap model telehealth. Pasien merasa lebih aman karena tetap dalam pengawasan meski berada di rumah. Studi di Inggris oleh Cottrell et al. (2017) menemukan mayoritas pasien ortopedi yang mencoba konsultasi telemedicine menyatakan pengalaman positif dan bersedia melanjutkan metode tersebut. Dalam konteks fraktur, pasien lansia seringkali khawatir melakukan latihan sendiri tanpa pengawasan – di sini peran telenursing melalui aplikasi memberikan rasa *secure*. Tentu ada juga sebagian pasien yang kurang nyaman dengan teknologi atau merasa interaksi virtual kurang personal. Renjith (2017) menekankan, bila peserta tidak dibutakan (tidak di-*blinding*), bisa timbul *perception bias* di mana mereka menilai intervensi baru (telehealth) lebih baik hanya karena sifatnya inovatif.

Namun sejauh ini, tidak ada laporan resistensi signifikan; justru pandemi COVID-19 telah mempercepat adopsi telemedicine dan mengubah persepsi menjadi lebih menerima. Bagi tenaga kesehatan, adaptasi pun diperlukan – perawat dan fisioterapis perlu terlatih memberikan instruksi yang jelas melalui media digital, serta peka membaca kondisi pasien via tampilan layar. Peningkatan kompetensi digital para perawat menjadi agenda penting dalam kurikulum pendidikan keperawatan masa kini (Beasley et al., 2023).

4. Implikasi pada Layanan Kesehatan

Pemanfaatan aplikasi digital dalam rehabilitasi fraktur dapat menjadi solusi untuk mengatasi ketimpangan layanan kesehatan di wilayah dengan keterbatasan fasilitas. Di Indonesia, fasilitas rehabilitasi medik masih belum tersebar merata. Melalui telenursing, pasien di daerah terpencil dapat terhubung dengan tenaga ahli di pusat layanan kesehatan kota. Hal ini sejalan dengan arah kebijakan transformasi digital

nasional di bidang kesehatan, yang bertujuan untuk meningkatkan pemerataan akses dan mutu pelayanan kesehatan. Selain itu, pendekatan telehealth mendukung konsep *value-based healthcare* – yakni memberikan hasil klinis optimal dengan sumber daya seefisien mungkin. Studi *Annals of Rehabilitation Medicine* (Korea, 2022) menemukan bahwa menambahkan telerehab ke perawatan standar dapat mengurangi biaya sekaligus memberikan efektivitas lebih tinggi, menjadikannya *cost-saving innovation* (Figueroa et al., 2025). Namun, implementasi luas telenursing memerlukan kebijakan jelas terkait lisensi praktik jarak jauh, perlindungan data pasien, dan sistem reimbursement. Regulasi di Indonesia (KMK tentang Penyelenggaraan Telemedicine 2019) sudah mengakomodasi telemedicine antar fasilitas, namun telehealth langsung ke pasien (*direct-to-consumer*) masih berkembang. Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) pun diharapkan ke depan mengintegrasikan skema pembiayaan untuk layanan tele-rehabilitasi.

Keterbatasan dan Rekomendasi

Walau indikasi manfaat telenursing cukup konsisten, bukti spesifik untuk populasi fraktur masih perlu diperkuat. Sejauh ini, sebagian besar studi yang diulas adalah studi protokol atau uji awal dengan ukuran sampel terbatas (kecuali Li et al. yang besar namun masih berjalan). Hal ini menunjukkan area ini relatif baru dengan banyak RCT masih berlangsung. Oleh karenanya, hasil efektivitas jangka panjang (misal 1–2 tahun pasca intervensi) belum banyak diketahui. Apakah peningkatan fungsi dengan telerehab bertahan lama? Apakah pasien tetap rutin beraktivitas setelah program selesai? Lalu, faktor apa yang mempengaruhi keberhasilan telerehab? – mungkin diperlukan analisis kualitatif mendalam. Salah satu kekhawatiran, misalnya, adalah kesenjangan digital (*digital divide*): pasien lansia yang tidak terbiasa teknologi berisiko tertinggal. Program telehealth perlu disertai edukasi penggunaan perangkat dan antarmuka yang ramah lansia.. Selain itu, studi di masa mendatang bisa mengeksplorasi kombinasi model *hybrid* – menggabungkan sesi tatap muka dan telemonitoring – untuk mencari dosis campuran optimal. *Outcome* ekonomi juga perlu dihitung dalam konteks lokal; misalnya seberapa besar biaya transportasi dan produktivitas yang dihemat

oleh pasien fraktur di Indonesia dengan telehealth dibanding metode biasa.

Dari segi perawat profesional, adopsi telenursing memerlukan peningkatan keterampilan di bidang teknologi informasi dan komunikasi. Perawat sebagai koordinator telerehab harus mampu mengoperasikan platform digital, sekaligus mempertahankan empati dan komunikasi terapeutik melalui media virtual. Pendidikan keperawatan harus mempersiapkan lulusan dengan kompetensi digital health (Beasley et al., 2023). Secara etis, interaksi jarak jauh tidak boleh mengurangi aspek humanis; tantangannya adalah bagaimana menciptakan *tele-presence* yang membuat pasien tetap merasa didampingi.

Sebagai penutup, *take-home message* dari artikel ini adalah bahwa inovasi digital di bidang keperawatan, khususnya telenursing untuk rehabilitasi fraktur, layak diimplementasikan sebagai moda perawatan tambahan. Aplikasi kesehatan digital memberikan solusi terhadap kendala geografis dan waktu yang selama ini membatasi rehabilitasi tradisional, tanpa mengorbankan mutu asuhan. Dengan rancangan program yang berbasis bukti dan berpusat pada pasien, telenursing dapat mendorong pelayanan rehabilitasi fraktur yang lebih inovatif, inklusif, dan berkelanjutan di era kesehatan digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Salman, A., Fatehi, A., Crijns, T. J., Ring, D., & Doornberg, J. N. (2023). Surgeon preferences are associated with utilization of telehealth in fracture care. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 49(1), 261–272. <https://doi.org/10.1007/s00068-022-02065-z>
- Andri, J., Febriawati, H., Padila, P., Haryanto, J., & Susmita, R. (2020). Nyeri pada pasien post op fraktur ekstremitas bawah dengan pelaksanaan mobilisasi dan ambulasi dini. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 2(1), 61–70. <https://doi.org/10.31539/joting.v2i1.1129>
- Ann-Marie Fritz, L., Gericke, A., Höch, A., Josten, C., & Osterhoff, G. (2020). Time-to-treatment is a risk factor for the development of pressure ulcers in elderly patients with fractures of the pelvis and acetabulum. *Injury*, 51(2), 352–356.

- <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.12.007>
- Beasley, B., Reeves, N., & Riley, E. (2023). Introduction to digital health course. *Journal of Professional Nursing*, 49, 64–69. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2023.09.002>
- Black, J. M., & Hawks, J. H. (2014). *Keperawatan Medikal Bedah: Manajemen Klinis untuk Hasil yang Diharapkan* (Ed. ke-8, Vol. 1). Elsevier.
- Cedeño-Veloz, B. A., Casadamon-Munarriz, I., Rodríguez-García, A., Lozano-Vicario, L., Zambom-Ferraresi, F., Gonzalo-Lázaro, M., ... Martínez-Velilla, N. (2024). Effect of a multicomponent intervention with tele-rehabilitation and the Vivifrail© exercise programme on functional capacity after hip fracture: Study protocol for the ActiveFLS randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*, 13(1), 97. <https://doi.org/10.3390/jcm13010097>
- Chan, K. O. W., Yuen, P. P., Fong, B. Y. F., Law, V. T. S., Ng, F. S. F., Fung, W. C. P., ... Cheung, I. S. (2023). Effectiveness of telehealth in preventive care: A study protocol for a randomised controlled trial of tele-exercise programme involving older people with possible sarcopenia or at risk of fall. *BMC Geriatrics*, 23(1), 845. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04535-4>
- Eldawati. (2011). *Pengaruh latihan kekuatan otot pre operasi terhadap kemampuan ambulasi dini pasien pasca operasi fraktur ekstremitas bawah di RSUP Fatmawati, Jakarta* [Skripsi]. Universitas Indonesia.
- Fatonah, A., Sriyono, & Yasmara, D. H. (2018). Pencegahan kejadian dekubitus dengan penggunaan heel ring pada pasien yang terpasang traksi skeletal. *Jurnal Keperawatan*, 6(1), 6–12.
- Figueroa-García, J., Granados-García, V. M., Hernández-Rivera, J. C. H., & Rojano-Mejía, D. (2025). Cost-effectiveness analysis of adding telerehabilitation to standard care for ankle sprains compared with standard care alone. *Telemedicine Reports*, 6(1), 120–127. <https://doi.org/10.1089/tmr.2025.0010>
- Gilboa, Y., Maeir, T., Karni, S., Eisenberg, M. E., Liebergall, M., Schwartz, I., & Kaufman, Y. (2019). Effectiveness of a tele-rehabilitation intervention to improve performance and reduce morbidity for people post hip fracture: Study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 19(1), 135. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1141-z>
- Joyce, M. B., & Hawks, J. H. (2014). *Keperawatan Medikal Bedah: Manajemen Klinis untuk Hasil yang Diharapkan* (A. Susilia & P. P. Lestari, Penerjemah; Ed. ke-8, Vol. 1). Elsevier.
- Li, S., Li, Y., Liang, Q., Yang, W. J., Zi, R., Wu, X., ... Jiang, Y. (2022). Effects of tele-exercise rehabilitation intervention on women at high risk of osteoporotic fractures: Study protocol for a randomized controlled trial. *BMJ Open*, 12(11), e064328. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-064328>
- Mahmuda, I. N. N. (2019). Pencegahan dan tatalaksana dekubitus pada geriatri. *Biomedika*, 11(1), 11–20. <https://doi.org/10.23917/biomedika.v11i1.5966>
- Molina-García, P., Mora-Traverso, M., Prieto-Moreno, R., Díaz-Vásquez, A., Antony, B., & Ariza-Vega, P. (2024). Effectiveness and cost-effectiveness of telerehabilitation for musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 67(1), 101791. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2023.101791>
- Morri, M., Ciardulli, A., Vendittoli, P. A., et al. (2024). The effectiveness of telerehabilitation for functional recovery after orthopedic surgery: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 30(2), 174–183. <https://doi.org/10.1177/1357633X231181632>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An

- updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pastora-Bernal, J., Martín-Valero, R., Barón-López, F., & Estébanez-Pérez, M. (2017). Evidence of benefit of telerehabilitation after orthopedic surgery: A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 19(4), e142. <https://doi.org/10.2196/jmir.6836>
- Pliannuom, S., Pinyopornpanish, K., Buawangpong, N., Wiwatkunupakarn, N., Mallinson, P. A. C., Jiraporncharoen, W., & Angkurawaranon, C. (2024). Characteristics and effects of home-based digital health interventions on functional outcomes in older patients with hip fractures after surgery: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e46854. <https://doi.org/10.2196/46854>
- Qona'ah, A., Wijaya, A. B., & Wahyudi, A. S. (2024). Mobile aplikasi pencegahan infeksi luka pasca operasi fraktur. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 6(2), 2251–2259. <https://doi.org/10.31539/joting.v6i2.12296>
- Renjith, V., Yesodharan, R., Noronha, J., Ladd, E., & George, A. (2017). Blinding in randomized controlled trials: What researchers need to know. *Manipal Journal of Nursing and Health Science*, 3(1), 5–10.
- Shambushankar, A. K., Jose, J., Gnanasekaran, S., & Kaur, G. (2025). Cost-effectiveness of telerehabilitation compared to traditional in-person rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Cureus*, 17(2), e79028. <https://doi.org/10.7759/cureus.79028>
- Smith, M. A., Smith, W. T., & Stanton, M. (2015). Universal postoperative hip instruction protocol for rehabilitation in rural skilled nursing facilities. *Professional Case Management*, 20(5), 241–247. <https://doi.org/10.1097/NCM.0000000000000107>
- Souza-Junior, V. D., Mendes, I. A. C., Mazzo, A., & Godoy, S. (2016). Application of telenursing in nursing practice: An integrative literature review. *Applied Nursing Research*, 29, 254–260. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.05.005>
- Tsuge, T., Yamamoto, N., Taito, S., Miura, T., Shiratsuchi, D., & Yorifuji, T. (2025). Efficacy of telerehabilitation for patients after hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 31(2), 174–183. <https://doi.org/10.1177/1357633X231181632>
- Veloz, B. A. C. V., Casadamon-Munarriz, I., Rodríguez-García, A., Lozano-Vicario, L., & Martínez-Velilla, N. (2024). Effect of a multicomponent intervention with tele-rehabilitation and the Vivifrail© exercise programme on functional capacity after hip fracture: Study protocol for the ActiveFLS randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*, 13(1), 97. <https://doi.org/10.3390/jcm13010097>