

**EFEKTIVITAS *TELEREHABILITATION* DALAM PENURUNAN NYERI DAN
PENINGKATAN AKTIVITAS FUNGSIONAL PADA PENDERITA *OSTEOARTHRITIS*
*GENU: NARRATIVE LITERATUR REVIEW***

**Najib Nur Alim; Wahyuni, Program Studi
Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Abstrak

Latar Belakang: Osteoarthritis genu merupakan penyakit sendi degeneratif yang sering menimbulkan nyeri dan keterbatasan aktivitas fungsional, sehingga berdampak pada kualitas hidup penderitanya. Seiring perkembangan teknologi kesehatan, *telerehabilitation* berkembang sebagai alternatif layanan rehabilitasi jarak jauh yang berpotensi meningkatkan akses dan kontinuitas terapi.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *telerehabilitation* dalam menurunkan tingkat nyeri serta meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis genu.

Metode: Metode penelitian yang digunakan adalah narrative literatur review dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Penelusuran artikel dilakukan melalui basis data *PubMed*, *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*, dan *Google Scholar* pada rentang tahun 2015–2025. Seleksi artikel dilakukan menggunakan kriteria inklusi berupa desain *randomized controlled trial*, intervensi *telerehabilitation*, serta luaran berupa nyeri dan aktivitas fungsional. Dari total 352 artikel yang diidentifikasi, sebanyak 7 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis lebih lanjut.

Hasil: Hasil telaah menunjukkan bahwa *telerehabilitation* yang mengintegrasikan latihan fisik terstruktur berbasis video, baik secara sinkron melalui *video conference* maupun asinkron melalui video latihan, yang disertai pemantauan fisioterapis, terbukti menunjukkan efektivitas dalam menurunkan tingkat nyeri serta meningkatkan aktivitas fungsional, dengan hasil yang sebanding dengan rehabilitasi tatap muka. Sebaliknya, *telerehabilitation* yang hanya berbasis edukasi atau komunikasi audio tanpa latihan fisik terstruktur menunjukkan efektivitas yang terbatas.

Kesimpulan: Dengan demikian, *telerehabilitation* dapat dijadikan sebagai alternatif layanan rehabilitasi yang efektif pada penderita osteoarthritis genu apabila dirancang secara komprehensif dan berorientasi pada latihan aktif.

Kata Kunci: physiotherapy, osteoarthritis genu, telerehabilitation, narrative literatur review,

Abstract

Background: Knee osteoarthritis represents a degenerative joint disease commonly associated with pain and functional limitations, leading to reduced quality of life. Along with the advancement of digital health technology, *telerehabilitation* has emerged as an alternative approach to deliver rehabilitation services remotely.

Objective: This study aimed to examine the effectiveness of *telerehabilitation* in reducing pain and improving functional activity in patients with knee osteoarthritis.

Methods: This research employed a literature review using a descriptive qualitative approach. Article searches were conducted through *PubMed*, *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*, and *Google Scholar*, covering publications from 2015 to 2025. Inclusion criteria consisted of randomized controlled trial designs, *telerehabilitation* as

the primary intervention, and outcomes related to pain and functional activity. Out of 352 identified articles, 7 studies met the inclusion criteria and were analyzed.

Results: *The findings indicate that telerehabilitation programs incorporating structured exercise delivered through video-based media, either synchronously via video conferencing or asynchronously through recorded exercise videos, combined with physiotherapist supervision, were effective in reducing pain and improving functional outcomes, with results comparable to conventional face-to-face rehabilitation. In contrast, telerehabilitation interventions relying solely on education or audio-based communication without structured exercise demonstrated limited effectiveness.*

Conclusion: *In conclusion, telerehabilitation can be considered an effective alternative rehabilitation strategy for patients with knee osteoarthritis when implemented with comprehensive exercise components and adequate professional supervision.*

Keywords: physiotherapy, osteoarthritis genu, telerehabilitation, narrative literatur review

1. PENDAHULUAN

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit sendi degeneratif yang paling umum di dunia, ditandai oleh timbulnya nyeri, keterbatasan fungsi, serta risiko peningkatan disabilitas. Data *Global Burden of Disease* (GBD) 2021 jumlah kasus OA secara global sekitar 606,5 juta. Kondisi ini lebih banyak ditemukan pada perempuan dibandingkan laki-laki (Wang et al., 2024). Prevalensi OA genu semakin meningkat seiring bertambahnya usia, obesitas, serta gaya hidup sedentari. Pada kelompok usia diatas 60 tahun, prevalensinya mencapai 30 - 40% dan sering menimbulkan nyeri, kekakuan, keterbatasan aktivitas, serta menurunnya kualitas hidup (Gohir et al., 2021).

Pedoman international seperti *Osteoarthritis Research Society International (OARSI)* dan *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)* merekomendasikan intervensi nonfarmakologis sebagai terapi lini pertama pada OA, meliputi latihan fisik terstruktur, edukasi, dan pengendalian berat badan (Bennell et al., 2020). Seiring perkembangan teknologi, telerehabilitation muncul sebagai solusi inovatif. Telerehabilitation didefinisikan sebagai layanan rehabilitasi jarak jauh yang memanfaatkan teknologi digital, sehingga memungkinkan pasien tetap mendapatkan supervisi dari tenaga kesehatan tanpa harus datang langsung ke fasilitas pelayanan (Gohir et al., 2021). Bentuk intervensi ini bervariasi, mulai dari aplikasi *mHealth* interaktif, *platform web*, *video conference*, hingga kombinasi dengan edukasi mandiri (Tore et al., 2023).

Menurut (Aily et al., 2023a) menunjukkan bahwa circuit training berbasis *telerehabilitation* dapat menurunkan nyeri secara signifikan yang diukur dengan *Visual Analogue Scale (VAS)*, dengan hasil yang setara dengan latihan tatap muka. (Moutzouri et al., 2024) melaporkan bahwa *telerehabilitation* berbasis web yang dipadukan dengan aktivitas fisik luar ruangan dapat meningkatkan skor *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)* pada aspek nyeri dan fungsi. Temuan serupa juga dilaporkan (Bennell et al., 2020), melalui program *Better Knee, Better Me™* dimana kombinasi *telerehabilitation* dengan manajemen berat badan berbasis jarak jauh terbukti memperbaiki *WOMAC pain* sekaligus meningkatkan fungsi lutut.

Telerehabilitation juga memberikan dampak pada kepatuhan pasien. (Dieter et al., 2024) menemukan bahwa penggunaan aplikasi *mHealth* dengan sensor gerak meningkatkan kepatuhan latihan hingga 92,5%. (Tore et al., 2023) juga melaporkan bahwa pasien dengan *telerehabilitation* lebih konsisten berlatih serta mengalami perbaikan nyeri serta fungsi dibanding kelompok kontrol yang hanya menerima brosur panduan. Disisi lain, aspek psikologis turut dipengaruhi. (Boswell et al., 2024) membuktikan bahwa intervensi digital dapat meningkatkan kepercayaan diri, mengurangi ketakutan dalam bergerak, dan mendukung partisipasi sehari-hari. Namun demikian, efektivitas *telerehabilitation* jangka panjang masih diperdebatkan. (Tedeschi et al., 2024) menekankan bahwa meskipun secara umum *telerehabilitation* efektif, heterogenitas intervensi menyulitkan penentuan metode intervensi yang paling optimal.

Secara keseluruhan, *telerehabilitation* merupakan inovasi penting dalam manajemen OA genu karena terbukti mampu menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi aktivitas pasien. Namun, hasil penelitian yang ada masih menunjukkan variasi dalam metode pelaksanaan serta perbedaan tingkat efektivitas yang dilaporkan. Oleh karena itu, diperlukan *literatur review* untuk merangkum bukti ilmiah terkini dan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai efektivitas *telerehabilitation* dalam menurunkan tingkat nyeri serta meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis genu.

Dalam perspektif Al-Islam dan Kemuhammadiyah, proses terjadinya OA secara degeneratif ini berkaitan dengan ayat Al-Quran.

QS. Ar-Rum: 54

ا هَلْ اَلْهٰذِي خَلَقَكُمْ مِنْ ضَعْفٍ ثُمَّ هُمْ جَعَلُوا مِنْ بَعْدِ ضَعْفٍ ثُمَّ هُوَ يَخْلُقُ مَا يَشَاءُ ۚ وَهُوَ الْعَلِيمُ الْقَدِيرُ

“Allah, Dialah yang menciptakan kamu dari keadaan lemah, kemudian Dia menjadikan (kamu) setelah keadaan lemah itu menjadi kuat, kemudian Dia menjadikan (kamu) sesudah kuat itu lemah kembali dan beruban. Dia menciptakan apa yang Dia kehendaki, dan Dialah Yang Maha Mengetahui lagi Maha Kuasa.”

Berdasarkan uraian tersebut, maka dirumuskan apakah *telerehabilitation* efektif dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis genu?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *telerehabilitation* dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis genu.

Hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat teoritis dan praktis. Secara teoritis, Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, khususnya di bidang fisioterapi dan ilmu kesehatan, serta menjadi referensi akademik terkait penerapan *telerehabilitation* pada osteoarthritis genu. Secara Praktis, Penelitian ini diharapkan menjadi referensi fisioterapis dalam memilih dan menerapkan *telerehabilitation* sebagai alternatif atau pendamping fisioterapi konvensional.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui metode *literatur review*, dengan tujuan untuk menggambarkan dan menganalisis secara mendalam temuan-temuan ilmiah terdahulu mengenai topik penelitian. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menyajikan deskripsi yang akurat dan kontekstual mengenai bukti yang tersedia, berdasarkan hasil dari berbagai studi yang relevan (Doyle et al., 2020). Selain itu, metode *literatur review* digunakan untuk menjamin proses sintesis data yang transparan, sistematis dan dapat direplikasi (Lame, 2019).

Sumber penelitian ini dilakukan melalui pencarian database ilmiah seperti *PubMed*, *Google Scholar*, *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. Penelusuran dilakukan untuk menemukan artikel yang diterbitkan dalam kurun waktu 2015–2025, agar data yang dikaji tetap relevan dengan praktik fisioterapi modern dan perkembangan intervensi *telerehabilitation* terkini.

Strategi pencarian disusun dengan kombinasi kata kunci utama:

1. “*Telerehabilitation*” AND “*Osteoarthritis knee*”
2. “*Telerehabilitation*” OR “*Telehealth*” AND “*Osteoarthritis Knee*”
3. “*Telerehabilitation*” AND “*Osteoarthritis Knee*” OR “*Osteoarthritis Genu*”

Proses pencarian dilakukan secara bertahap, mulai dari identifikasi judul, penyaringan abstrak, hingga analisis teks penuh pada artikel yang memenuhi kriteria. Seleksi artikel dilakukan untuk memastikan bahwa hanya penelitian yang memenuhi syarat metodologis dan relevan dengan tujuan tinjauan yang disertakan dalam analisis.

Kriteria inklusi dan eksklusi dijabarkan sebagai berikut:

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Artikel penelitian yang diterbitkan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2015–2025).	Artikel yang terbit lebih dari 10 tahun sebelum penelitian ini dilakukan.
Desain penelitian berupa <i>Randomized Controlled Trial (RCT)</i> .	Artikel hanya berupa <i>systematic review</i> , <i>literatur review</i> , <i>editorial</i> komentar tanpa data primer.
Artikel tersedia dalam bentuk <i>full text</i> berbahasa Inggris atau Indonesia.	Artikel yang tidak menyajikan hasil terkait nyeri, dan fungsi.
Intervensi utama berupa <i>telerehabilitation (video conference, video based dan telephone)</i> .	Penelitian yang melibatkan kondisi selain Osteoarthritis Genu (misalnya pinggul atau bahu).
Partisipan merupakan pasien dengan diagnosis Osteoarthritis Genu.	Penelitian yang berfokus pada intervensi lain selain <i>telerehabilitation</i> .

Kriteria ini digunakan untuk memastikan bahwa literatur yang ditinjau benar-benar relevan dengan topik penelitian, memiliki kualitas metodologis yang memadai, dan berkontribusi terhadap pemahaman mengenai efektivitas *telerehabilitation* bagi pasien osteoarthritis genu.

Pendekatan PICO digunakan untuk memperjelas arah tinjauan dan fokus analisis data. Komponen PICO pada penelitian ini dirangkum dalam tabel berikut:

Komponen	Deskripsi
Population (P)	Pasien dengan diagnosis osteoarthritis genu dengan derajat ringan hingga berat, osteoarthritis genu simptomatik kronis yang menjalani manajemen konservatif, serta pasien dengan osteoarthritis genu stadium lanjut berdasarkan klasifikasi <i>Kellgren–Lawrence</i> (grade III–IV) yang berada pada fase pra-operasi maupun pasca-operasi total knee arthroplasty.
Intervention (I)	<i>Telerehabilitation</i> seperti <i>video conference</i> , <i>video based</i> dan <i>telephone</i> .
Comparison (C)	Terapi <i>konvensional</i> atau terapi tatap muka
Outcome (O)	Penurunan tingkat nyeri (<i>VAS</i> , <i>NRS</i>) dan peningkatan aktivitas fungsional (<i>WOMAC</i>).

Kerangka ini memudahkan proses pemilihan artikel dan pengelompokan hasil penelitian sehingga analisis dapat dilakukan secara terarah dan sistematis.

Proses identifikasi literatur dilakukan melalui beberapa tahap berurutan:

1. Identifikasi

Artikel dicari melalui beberapa database seperti *PubMed*, *PEDro*, *Google Scholar*, dengan menggunakan kata kunci yang telah ditentukan dan menghapus artikel duplikasi.

2. Screening

Setelah identifikasi, artikel diseleksi berdasarkan judul dan abstrak yang relevan dan mengeksklusi artikel.

3. Eligibility

Artikel yang lolos pada tahap screening kemudian diunduh dan dibaca secara *full-text* dan dievaluasi sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

4. Included

Artikel yang memenuhi syarat diterima untuk dianalisis akhir kemudian artikel tersebut diekstraksikan datanya.

Artikel yang relevan dikelola dengan mencatat informasi penting untuk menghindari duplikasi. Proses ekstraksi mencakup: penyaringan judul dan abstrak, nama penulis, tahun publikasi, desain penelitian, jumlah sampel, jenis intervensi yang digunakan, instrument penurunan nyeri yang digunakan (*VAS* dan *NRS*), instrument peningkatan fungsi yang digunakan (*WOMAC*), hasil utama penelitian.

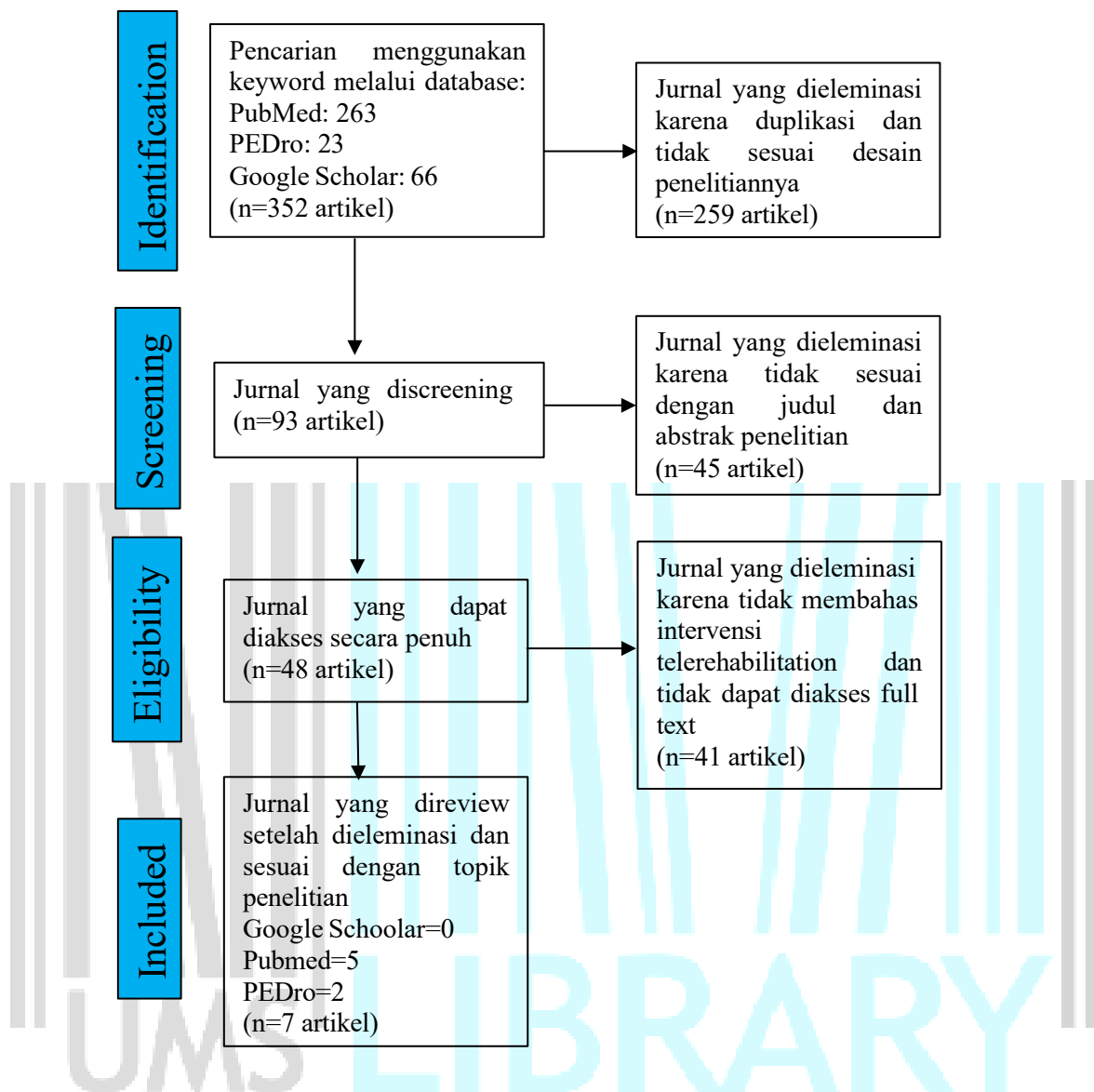
Analisis dilakukan dengan pendekatan deskriptif-kualitatif, dimana hasil dari setiap penelitian disajikan dalam bentuk narasi dan tabel perbandingan.

Setiap artikel dianalisis berdasarkan indikator utama, yaitu:

- Penurunan nyeri yang diukur dengan *Visual Analogue Scale (VAS)* atau *Numeric Rating Scale (NRS)*.
- Peningkatan fungsi fisik/mobilitas melalui *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)*.

Hasil-hasil tersebut kemudian dibandingkan untuk mengidentifikasi pola konsistensi antar penelitian, perbedaan metodologi, serta kekuatan bukti yang mendukung efektivitas telerehabilitation.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Penelusuran artikel dilakukan menggunakan tiga basis data yaitu *Google Scholar*, *PubMed*, dan *PEDro*. Pencarian awal menghasilkan total 352 artikel, dengan rincian: *PubMed* (263), *PEDro* (23), dan *Google Scholar* (66). Pada tahap Identifikasi, sebanyak 259 artikel dieliminasi karena tidak relevan dengan topik penelitian dan tidak menggunakan desain penelitian yang sesuai. Tahap Screening judul dan abstrak menghasilkan 93 artikel yang berpotensi memenuhi kriteria, namun setelah proses pemeriksaan lebih lanjut, 45 artikel dieliminasi karena tidak memenuhi kriteria bahasa, rentang tahun publikasi, atau tidak membahas intervensi *telerehabilitation*. Sebanyak 48 artikel *full text* kemudian dinilai kelayakannya. Pada tahap ini, 41 artikel dikeluarkan karena tidak membahas pendekatan *telerehabilitation* secara spesifik. Hasil akhir menyisakan 7 artikel, yang dimana ketujuh artikel tersebut didapatkan dari *Pubmed* (5) dan *PEDro* (2), kemudian yang memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis lebih lanjut dan digunakan sebagai dasar sintesis dalam kajian *literature review* mengenai efektivitas *telerehabilitation* dalam penurunan nyeri dan peningkatan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis genu.

NO	Judul	Penulis & Tahun terbit	Population	Desain/Intervention	Outcome	Hasil	Kesimpulan
1.	Effect of Pain Neuroscience Education with Conventional Physiotherapy via Telerehabilitation on Pain Catastrophizing and Function in Patients with Osteoarthritis Knee.	(Supe et al., 2023)	<i>Mild to moderate knee osteoarthritis.</i> Total sampel berjumlah 70 orang.	Randomized Controlled Trial. Pain Neuroscience Education (PNE) dikombinasikan dengan fisioterapi konvensional. PNE diberikan secara sinkron (langsung) dalam dua sesi edukasi daring, disertai latihan rumah harian. Konferensi video daring dengan presentasi visual (PowerPoint); platform tidak disebutkan secara spesifik.	PCS (0–52): penurunan signifikan, selisih rerata –11,4 poin. NPRS (0–10): penurunan –1,20 poin. PSFS (0–10): tidak terdapat perbedaan bermakna antar kelompok.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan telerehabilitasi berupa Pain Neuroscience Education (PNE) yang dikombinasikan dengan fisioterapi konvensional memberikan dampak positif terhadap aspek nyeri pada pasien osteoarthritis lutut. Kelompok intervensi mengalami penurunan signifikan pada pain catastrophizing dan intensitas nyeri dibandingkan kelompok kontrol. Penurunan nyeri diukur menggunakan Numerical Pain Rating Scale dan secara statistik bermakna.	Telerehabilitasi berbasis edukasi nyeri secara daring efektif dalam menurunkan persepsi nyeri dan pola pikir negatif terhadap nyeri, tetapi belum menunjukkan peningkatan fungsi aktivitas secara bermakna dalam jangka pendek. Dengan demikian, telerehabilitasi pada studi ini lebih berperan dalam modulasi nyeri dibandingkan peningkatan fungsi fisik.

						Namun, pada aspek fungsi spesifik pasien , yang diukur menggunakan Patient Specific Function Scale, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara kelompok intervensi dan kontrol setelah dua minggu intervensi.	
2.	<i>Does telephone-delivered exercise advice and support by physiotherapists improve pain and/or function in people with knee osteoarthritis?</i> (Telecare RCT)	(Hinman et al., 2020)	Symptomatic knee osteoarthritis. Penelitian melibatkan 175 orang dewasa berusia ≥ 45 tahun dengan osteoarthritis lutut di Australia, yang mengalami nyeri lutut minimal 3 bulan.	Randomized Controlled Trial. Telerehabilitasi berbasis telepon biasa (audio-only) oleh fisioterapis, berfokus pada edukasi latihan dan dukungan perubahan perilaku selama 6 bulan. Panggilan telepon fisioterapis; website video latihan sebagai pendukung	Nyeri NRS (0–10): penurunan $-0,7$ poin (tidak signifikan). WOMAC fungsi (0–68): perbaikan $-4,7$ poin pada 6 bulan; efek tidak bertahan pada 12 bulan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa telerehabilitasi berupa konsultasi latihan melalui telepon oleh fisioterapis menghasilkan peningkatan fungsi fisik yang signifikan pada 6 bulan, yang diukur menggunakan subskala fungsi WOMAC. Namun, penurunan nyeri lutut secara keseluruhan tidak signifikan , dan efek peningkatan fungsi tersebut tidak bertahan hingga 12 bulan tindak lanjut.	Telerehabilitasi berbasis telepon mampu memberikan manfaat jangka menengah terhadap fungsi aktivitas , tetapi tidak cukup efektif dalam menurunkan nyeri lutut secara konsisten . Oleh karena itu, telerehabilitasi dalam bentuk audio-only dinilai memiliki efektivitas terbatas , khususnya dalam pengelolaan nyeri jangka panjang.

3.	Face-to-face and telerehabilitation delivery of circuit training have similar benefits and acceptability in patients with knee osteoarthritis	(Aily et al., 2023b)	Symptomatik knee osteoarthritis. Sebanyak 100 pasien osteoarthritis lutut usia ≥ 40 tahun dengan nyeri kronis direkrut di Brasil.	Randomized Controlled Trial. Non-inferiority. Latihan sirkuit terperiodisasi selama 14 minggu melalui telerehabilitasi video-based asinkron, disertai pemantauan berkala oleh fisioterapis. Video rekaman melalui website, YouTube, DVD, dan WhatsApp; monitoring via panggilan telepon.	VAS (0–100 mm): penurunan setara dengan kelompok tatap muka. WOMAC fungsi: perbaikan setara. PCS: penurunan serupa antar kelompok. Telerehabilitasi dinyatakan $\neq$ non-inferior.	Penelitian ini menunjukkan bahwa latihan sirkuit terperiodisasi yang diberikan melalui telerehabilitasi berbasis video memberikan penurunan nyeri dan peningkatan fungsi fisik yang setara dengan latihan yang dilakukan secara tatap muka. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelompok telerehabilitasi dan kelompok konvensional pada seluruh outcome utama, termasuk nyeri, fungsi, kekuatan otot, dan pain catastrophizing.	Telerehabilitasi berbasis video rekaman yang disertai pemantauan fisioterapis efektif dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional pada pasien osteoarthritis lutut. Studi ini menegaskan bahwa telerehabilitasi dapat menjadi alternatif yang setara dengan rehabilitasi tatap muka, terutama untuk latihan fisik terstruktur.
4.	Effects of Preoperative Telerehabilitation on Muscle Strength, Range of Motion, and Functional Outcomes in	(An et al., 2021)	Osteoarthritis genu stadium akhir (pra-TKA). Penelitian melibatkan 60 pasien	Single-blind Randomized Controlled Trial. Intervensi berupa preoperative telerehabilitation berbasis video	Nyeri WOMAC: (0-20): menurun signifikan pada kelompok	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa telerehabilitasi praoperatif berbasis video conference memberikan penurunan nyeri	Penelitian ini menyimpulkan bahwa telerehabilitasi praoperatif berbasis video conference efektif untuk menurunkan tingkat nyeri serta meningkatkan fungsi

	Candidates for Total Knee Arthroplasty: A Single-Blind Randomized Controlled Trial.		perempuan lanjut usia.	conference dua arah (real-time) yang dilakukan sebelum total knee arthroplasty (TKA). Model yang digunakan adalah sinkron (live supervision). Jenis: Video conference langsung (real-time supervision) Platform: Panggilan video melalui smartphone atau tablet (aplikasi tidak disebutkan secara spesifik dalam artikel) Durasi intervensi: 3 minggu Frekuensi: 2 sesi per hari 5 hari per minggu Durasi per sesi: 30 menit Total sesi: 30 sesi. Komponen Latihan • Pemanasan • Latihan mobilitas dan fleksibilitas lutut • Latihan penguatan otot	telerehabilitasi. Fungsi fisik dan aktivitas fungsional WOMAC FUNCTION : (0-68) dan WOMAC TOTAL: (0-96): Skor WOMAC total menurun dari sekitar 65 poin pada baseline menjadi ±27 poin pada 6 minggu pasca-TKA. Penurunan skor menunjukkan peningkatan fungsi dan aktivitas fungsional yang signifikan secara klinis. Mobilitas Fungsional TUG: Waktu	yang signifikan serta peningkatan aktivitas fungsional pada pasien osteoarthritis lutut stadium lanjut yang menjalani total knee arthroplasty. Kelompok telerehabilitasi mengalami penurunan skor nyeri WOMAC pain yang lebih besar dibandingkan kelompok edukasi dan kontrol, baik setelah intervensi praoperatif maupun pada evaluasi 6 minggu pascaoperasi. Selain itu, terjadi peningkatan fungsi fisik yang bermakna, ditunjukkan oleh penurunan signifikan skor <i>WOMAC function</i> dan <i>WOMAC total</i>.	pada pasien osteoarthritis lutut stadium lanjut, serta berkontribusi terhadap pemulihan fungsional yang lebih baik setelah operasi. Telerehabilitasi dinilai sebagai modalitas rehabilitasi yang aman, efektif, dan dapat menggantikan sebagian layanan rehabilitasi tatap muka, terutama pada fase praoperatif.
--	--	--	-------------------------------	--	--	---	---

				(quadriceps, hamstring, hip abductor) menggunakan resistance band • Latihan keseimbangan • Pendinginan Seluruh latihan dilakukan di rumah dengan supervise fisioterapis secara langsung melalui video conference.	TUG menjadi lebih singkat pada kelompok telerehabilitasi, menandakan peningkatan kemampuan mobilitas.		
5.	Efficacy of Computer-Based Telephone Counseling on Long-Term Adherence to Strength Training in Elderly Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Trial.	(Baker et al., 2020)	Symptomatic knee osteoarthritis. Penelitian terdiri dari lansia berusia ≥ 50 tahun. Total 104 peserta direkrut dan 89 peserta menyelesaikan tindak lanjut selama 24 bulan.	Randomized Controlled Trial. Peserta kemudian dibagi menjadi 2 kelompok: 1. Kelompok intervensi (BOOST-TLC) Intervensi berupa konseling motivasional berbasis telepon menggunakan sistem telephone-linked communication (TLC). Sistem ini memberikan panggilan otomatis dan interaktif	Instrumen Nyeri WOMAC Pain Skala: 0–20 Skor lebih tinggi = nyeri lebih berat Hasil: Skor nyeri menurun dari baseline pada kedua kelompok Tidak ada perbedaan bermakna	Hasil penelitian menunjukkan bahwa intervensi telerehabilitasi berbasis konseling telepon tidak memberikan penurunan nyeri yang bermakna secara statistik dibandingkan kelompok kontrol. Skor nyeri yang diukur menggunakan WOMAC Pain memang mengalami sedikit penurunan dari baseline pada kedua kelompok,	Penelitian ini menyimpulkan bahwa telerehabilitasi berbasis audio (telepon) tidak efektif untuk menurunkan tingkat nyeri maupun meningkatkan fungsi pada pasien osteoarthritis lutut lanjut usia. Intervensi ini lebih berperan dalam dukungan perilaku dan kepatuhan latihan, bukan sebagai modalitas rehabilitasi utama untuk perbaikan klinis nyeri dan fungsi.

			yang berisi evaluasi latihan, penetapan tujuan, serta pesan motivasi untuk meningkatkan kepatuhan latihan. Intervensi ini bersifat audio-only, tanpa video dan tanpa konferensi daring. 2. Kelompok kontrol: Mendapatkan pesan telepon otomatis bulanan tanpa komponen konseling. Intervensi ini termasuk bentuk telerehabilitasi non-visual, dengan fokus pada perubahan perilaku dan kepatuhan latihan, bukan supervisi latihan secara langsung.	antara kelompok telerehab dan kontrol Penurunan nyeri tidak signifikan secara klinis. Aktivitas fungsional Instrumen: WOMAC Physical Function skala: 0-68, skor lebih tinggi=fungs i lebih buruk. Hasil: Skor fungsi sedikit membaik seiring waktu. Tidak ada perbedaan signifikan antar kelompok.	namun perbedaan antar kelompok tidak signifikan. Demikian pula pada aktivitas fungsional, yang dinilai menggunakan WOMAC Physical Function, terjadi perbaikan ringan seiring waktu, tetapi tidak ditemukan peningkatan aktivitas fungsional yang signifikan sebagai akibat langsung dari intervensi telerehabilitasi berbasis telepon. Temuan ini menunjukkan bahwa dukungan jarak jauh melalui audio saja tidak cukup kuat untuk menghasilkan perubahan klinis yang bermakna pada nyeri maupun fungsi fisik.	
--	--	--	--	--	--	--

					Tidak ditemukan peningkatan aktivitas fungsional yang bermakna akibat intervensi telepon.		
6.	A Remote Physical Therapy Program Demonstrates Similar Outcomes Compared to In-Person, Supervised Physical Therapy After Same-Day Discharge Total Knee Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial.	(Bradbury et al., 2024)	<i>Post-total knee arthroplasty.</i> Total 197 pasien direkrut, dan 171 pasien menyelesaikan protokol penelitian.	Randomized Controlled Trial. Peserta kemudian dibagi menjadi dua kelompok: 1. ERPM + Remote Physical Therapy (RPT): Intervensi berupa telerehabilitasi berbasis video yang disampaikan melalui platform Force Therapeutics®. Program terdiri dari video instruksional latihan fisioterapi yang dapat diakses melalui ponsel pintar atau komputer, tanpa supervisi langsung secara real-time. Latihan diberikan dua	Nyeri Numeric Rating Scale: skala 0-10 Hasil: Kedua kelompok (telerehab & tatap muka) menunjukkan: Penurunan skor nyeri yang signifikan dari praoperasi ke pascaoperasi	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien yang mengikuti program telerehabilitasi berbasis video asinkron mengalami penurunan nyeri dan peningkatan aktivitas fungsional yang bermakna secara klinis setelah total knee arthroplasty. Penurunan nyeri, yang diukur menggunakan <i>Numeric Rating Scale</i>, terjadi secara progresif selama periode tindak lanjut dan setara dengan penurunan nyeri pada kelompok	Penelitian ini menyimpulkan bahwa telerehabilitasi berbasis video yang dilakukan secara jarak jauh efektif dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional pada pasien osteoarthritis lutut yang menjalani total knee arthroplasty. Efektivitasnya setara dengan fisioterapi tatap muka, sehingga telerehabilitasi dapat digunakan sebagai alternatif yang layak dan efisien dalam penanganan osteoarthritis lutut pada fase pascaoperasi.

			kali sehari selama enam minggu dan mencakup latihan rentang gerak lutut, pengurangan pembengkakan, latihan berjalan, dan penguatan otot. Kepatuhan dan capaian latihan dipantau secara daring. 2. ERPM + Outpatient Physical Therapy (OPT): Kelompok kontrol menjalani fisioterapi tatap muka secara konvensional sebanyak tiga kali per minggu selama enam minggu di fasilitas layanan kesehatan. Platform yang digunakan Force Therapeutics® digital platform, Akses melalui smartphone, tablet, atau komputer Berbasis web & aplikasi.	Tidak ada perbedaan bermakna antara kedua kelompok Artinya: Telerehabilitasi sama efektifnya dengan fisioterapi tatap muka dalam menurunkan nyeri. Fungsi: KOOS-JR: skala 0-100 Tes peforma: Timed Up and Go (TUG) 4-meter gait speed. Hasil: Skor KOOS-JR meningkat secara	fisioterapi tatap muka. Selain itu, fungsi fisik dan aktivitas fungsional yang dinilai melalui KOOS-JR, Timed Up and Go, serta kecepatan berjalan menunjukkan perbaikan signifikan pada kedua kelompok. Tidak ditemukan perbedaan yang bermakna antara kelompok telerehabilitasi dan kelompok fisioterapi konvensional, yang mengindikasikan bahwa telerehabilitasi mampu memberikan hasil fungsional yang sebanding dengan rehabilitasi tatap muka. Dengan demikian, telerehabilitasi dalam penelitian ini berhasil mempertahankan	
--	--	--	---	--	---	--

			isi intervensi: Peserta dalam kelompok telerehabilitasi menerima: • Video latihan fisioterapi terstruktur dan direkam (pre-recorded) • Program latihan harian di rumah selama 6 minggu • Monitoring progres latihan oleh tim klinis melalui platform • Edukasi pemulihan pasca-TKA (pembengkakan, ROM, ambulasi).	signifikan pada kedua kelompok Waktu TUG memendek Kecepatan berjalan meningkat Tidak ada perbedaan signifikan antara telerehab dan fisioterapi tatap muka	efektivitas klinis dalam pemulihan nyeri dan fungsi setelah operasi lutut.	
--	--	--	---	---	--	--

7.	Moderators of Effects of Internet-Delivered Exercise and Pain Coping Skills Training for People With Knee Osteoarthritis: Exploratory Analysis of the IMPACT Randomized Controlled Trial.	(Lawford et al., 2018)	Chronic knee osteoarthritis. Penelitian ini melibatkan 148 pasien berusia ≥ 50 tahun yang mengalami nyeri lutut saat berjalan.	Randomized Controlled Trial. Video conference (sinkron) Peserta menerima 7 sesi konsultasi fisioterapi individual melalui Skype dengan durasi tiap sesi: 30–45 menit Periode intervensi: 12 minggu Fisioterapis melakukan asesmen awal, memberikan program latihan penguatan ekstremitas bawah, serta memonitor progres latihan. Program latihan berbasis rumah: Latihan penguatan otot tungkai bawah dilakukan 3x/minggu. Peserta dianjurkan meningkatkan aktivitas fisik harian. Pain Coping Skills Training (asinkron) Disampaikan melalui program daring otomatis (PainCOACH)	Nyeri NRS (0-10): -1,6 poin (3 bulan), $\pm$ 1,1 poin (9 bulan) Penurunan nyeri lebih besar pada peserta yang bekerja dan memiliki self-efficacy tinggi. WOMAC fungsi (0–68): -9,0 poin (3 bulan), $\pm$ 7,0 poin (9 bulan). Penurunan skor WOMAC menunjukkan peningkatan aktivitas fungsional yang bermakna secara klinis.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa telerehabilitasi berbasis internet yang mengombinasikan latihan fisik, edukasi, dan <i>pain coping skills training</i> memberikan penurunan nyeri lutut dan peningkatan fungsi fisik pada pasien osteoarthritis lutut. Secara umum, kelompok intervensi mengalami penurunan nyeri berjalan yang lebih besar dibandingkan kelompok kontrol pada evaluasi 3 bulan, yang diukur menggunakan <i>Numerical Rating Scale (NRS)</i>. Penurunan nyeri ini masih terjaga hingga 9 bulan, meskipun besar efeknya menurun. Selain itu, fungsi	Penelitian ini menyimpulkan bahwa telerehabilitasi berbasis internet efektif menurunkan nyeri serta meningkatkan fungsi pada penderita osteoarthritis lutut. Efektivitas terhadap nyeri dipengaruhi oleh faktor psikososial tertentu, seperti status pekerjaan dan self-efficacy, tetapi manfaat terhadap fungsi fisik bersifat umum dan dapat dirasakan oleh berbagai kelompok pasien. Dengan demikian, telerehabilitasi dinilai sebagai pendekatan yang layak dan efektif untuk penanganan osteoarthritis lutut.
----	---	------------------------	---	--	--	--	---

				Terdiri dari 8 modul mingguan, masing-masing berdurasi $\pm 35-45$ menit Materi meliputi teknik relaksasi, distraksi kognitif, dan strategi koping nyeri.		fisik yang diukur dengan <i>WOMAC physical function</i> juga menunjukkan perbaikan bermakna secara klinis pada kelompok intervensi.	
--	--	--	--	--	--	--	--

Berdasarkan karakteristik penelitian yang disajikan dalam tabel, berikut ini dipaparkan poin utama dari masing-masing penelitian yang direview. Implementasi *telerehabilitation* pada pasien osteoarthritis menunjukkan heterogenitas dalam jenis media yang digunakan, komponen intervensi, serta pendekatan metodologis yang diterapkan. Sejumlah penelitian mengadopsi *telerehabilitation* berbasis video dengan integrasi latihan fisik terstruktur dan supervisi fisioterapis secara daring, yang memungkinkan evaluasi gerakan dan pemberian umpan balik secara langsung. Pendekatan ini secara umum dilaporkan menghasilkan luaran klinis yang lebih konsisten, khususnya dalam penurunan nyeri, peningkatan fungsi fisik, dan perbaikan kualitas hidup.

Sebaliknya, penelitian lain yang menerapkan *telerehabilitation* berbasis telepon tanpa komponen visual lebih menitikberatkan intervensi pada aspek edukasi, konseling latihan, serta penguatan kemampuan *self-management* dan perubahan perilaku. Pendekatan tersebut, sebagaimana tercantum dalam tabel review, cenderung berfokus pada peningkatan pemahaman dan kepatuhan pasien terhadap program rehabilitasi, namun menunjukkan dampak klinis yang relatif lebih terbatas dibandingkan *telerehabilitation* berbasis video. Selain itu, variasi durasi pelaksanaan intervensi antar penelitian turut mempengaruhi perbedaan luaran yang dilaporkan, yaitu program dengan durasi yang lebih panjang umumnya menghasilkan hasil yang lebih stabil.

Penilaian kualitas metodologi penelitian yang direview dilakukan menggunakan instrumen PEDro, dengan hasil sebagai berikut:

NO	Judul	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Skor
1.	Effect of Pain Neuroscience Education with Conventional Physiotherapy via Telerehabilitation on Pain Catastrophizing and Function in Patients with Osteoarthritis Knee.												9

2.	Does telephone-delivered exercise advice and support by physiotherapists improve pain and/or function in people with knee osteoarthritis? (Telecare RCT)												8
3.	Face-to-face and telerehabilitation delivery of circuit training have similar benefits and acceptability in patients with knee osteoarthritis												8
4.	Effects of Preoperative Telerehabilitation on Muscle Strength, Range of Motion, and Functional Outcomes in Candidates for Total Knee Arthroplasty: A Single-Blind Randomized Controlled Trial.												7
5.	Efficacy of Computer-Based Telephone Counseling on Long-Term												7

	Adherence to Strength Training in Elderly Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Trial.												
6.	A Remote Physical Therapy Program Demonstrates Similar Outcomes Compared to In-Person, Supervised Physical Therapy After Same-Day Discharge Total Knee Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial.												6
7.	Moderators of Effects of Internet-Delivered Exercise and Pain Coping Skills Training for People With Knee Osteoarthritis: Exploratory Analysis of the IMPACT Randomized Controlled Trial.												5

3.1 HASIL

Berdasarkan telaah dari ketujuh jurnal yang direview, efektivitas *telerehabilitation* dalam menurunkan intensitas nyeri serta meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis genu menunjukkan hasil yang bervariasi, tergantung pada jenis media, komponen intervensi, dan durasi pelaksanaan. *Telerehabilitation* yang mengkombinasikan latihan fisik terstruktur berbasis video, dan durasi intervensi yang memadai terbukti efektif baik dalam menurunkan nyeri maupun meningkatkan aktivitas fungsional.

Efektivitas tersebut dilaporkan oleh Aily et al. (2023), An et al. (2021), Bradbury et al. (2024), dan Lawford et al. (2018). Intervensi pada studi ini menggunakan media *video-conference* sinkron atau video latihan asinkron, dengan durasi intervensi berkisar 3 hingga 14 minggu. Penurunan nyeri diukur menggunakan instrumen *VAS*, *NRS*, atau *Womac Pain*, sedangkan peningkatan aktivitas fungsional dinilai menggunakan *Womac Function*, *KOOS-JR*, dan tes performa seperti *Timed Up and Go (TUG)*. Seluruh studi tersebut melaporkan penurunan nyeri yang signifikan secara klinis serta peningkatan fungsi fisik yang bermakna, dengan hasil yang setara atau mendekati rehabilitasi tatap muka *konvensional*.

Pada penelitian Supe et al. (2023), *telerehabilitation* berupa *Pain Neuroscience Education (PNE)* yang diberikan terbukti efektif dalam menurunkan nyeri, tetapi tidak efektif dalam meningkatkan aktivitas fungsional. Ketidakefektifan pada aspek fungsi disebabkan oleh fokus intervensi yang lebih menekankan edukasi kognitif terkait nyeri dibandingkan latihan fisik terstruktur. Selain itu, durasi intervensi yang relatif singkat yaitu berkisar 2 minggu, dinilai belum cukup untuk menghasilkan perubahan fungsi fisik yang bermakna, yang diukur menggunakan *Patient Specific Function Scale (PSFS)*.

Sebaliknya, pada penelitian Hinman et al. (2020) menunjukkan bahwa *telerehabilitation* berbasis konsultasi latihan melalui telepon efektif dalam meningkatkan aktivitas fungsional, tetapi tidak efektif dalam menurunkan nyeri. Ketidakefektifan penurunan nyeri disebabkan oleh jenis intervensi yang bersifat *audio-only*, tanpa komponen visual. Meskipun intervensi dilakukan selama 6 bulan, pendekatan yang lebih berfokus pada edukasi dan dukungan perilaku dianggap kurang optimal dalam memodulasi nyeri, yang diukur menggunakan *Numeric Rating Scale (NRS)*.

Sementara itu, penelitian Baker et al. (2020) melaporkan bahwa *telerehabilitation* berbasis konseling telepon otomatis tidak efektif baik dalam menurunkan nyeri maupun meningkatkan aktivitas fungsional. Ketidakefektifan ini terutama disebabkan oleh tidak adanya latihan fisik terstruktur dan supervisi fisioterapis, sehingga intervensi lebih berperan sebagai dukungan kepatuhan latihan jangka panjang. Meskipun durasi intervensi mencapai 24 bulan, perubahan pada *Womac Pain* dan *Womac Physical Function* tidak menunjukkan perbedaan bermakna secara klinis antara kelompok intervensi dan kontrol.

3.2 PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tinjauan literatur terhadap tujuh penelitian yang memenuhi kriteria inklusi, efektivitas *telerehabilitation* menunjukkan hasil yang bervariasi. Variasi tersebut dipengaruhi oleh perbedaan jenis media yang digunakan, komponen intervensi yang diberikan, serta durasi pelaksanaan program. Secara umum, *telerehabilitation* yang mengintegrasikan latihan fisik terstruktur berbasis video dan dilaksanakan dalam durasi yang memadai cenderung menghasilkan luaran klinis yang lebih konsisten dibandingkan intervensi yang hanya mengandalkan edukasi berbasis audio. Variasi temuan tersebut mengindikasikan bahwa penerapan *telerehabilitation* tidak hanya ditentukan oleh efektivitas intervensi semata, tetapi juga oleh keunggulan dan keterbatasan dari metode yang digunakan. Oleh karena itu, pembahasan berikut akan mengkaji secara lebih mendalam keunggulan serta keterbatasan *telerehabilitation* berdasarkan hasil penelitian yang direview.

Telerehabilitation menunjukkan beberapa keunggulan, terutama dalam meningkatkan aksesibilitas layanan rehabilitasi bagi pasien osteoarthritis yang mengalami keterbatasan mobilitas. Pelaksanaan latihan yang dilakukan secara mandiri di rumah dengan supervisi fisioterapis melalui media digital dapat meningkatkan kepatuhan pasien terhadap program latihan. Selain itu, *telerehabilitation* berpotensi memberikan efisiensi waktu dan biaya, serta memungkinkan pemantauan dan pemberian umpan balik secara langsung pada intervensi yang menggunakan media berbasis video, sehingga dapat berkontribusi terhadap perbaikan nyeri, fungsi fisik, dan kualitas hidup pasien.

Di sisi lain, *telerehabilitation* juga memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan. Intervensi yang menggunakan media telepon berbasis audio-only tidak memungkinkan observasi gerakan secara visual dan koreksi teknik latihan secara langsung, sehingga efektivitas intervensi menjadi terbatas. Selain itu, keberhasilan pelaksanaan *telerehabilitation* sangat dipengaruhi oleh tingkat literasi teknologi pasien, ketersediaan perangkat pendukung, serta stabilitas koneksi jaringan, yang dapat menjadi kendala terutama pada pasien osteoarthritis usia lanjut.

Sejalan dengan keunggulan dan keterbatasan tersebut, penelitian-penelitian yang direview menunjukkan variasi dalam penerapan *telerehabilitation*, baik dari segi media yang digunakan, komponen intervensi, maupun pendekatan metodologis yang diterapkan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa *telerehabilitation* berbasis video, baik secara sinkron maupun asinkron, memberikan penurunan nyeri serta peningkatan fungsi fisik yang setara dengan rehabilitasi tetap muka. Studi dari Aily et al. (2023), An et al. (2021), Bradbury et al. (2024), dan Lawford et al. (2018) menunjukkan bahwa keterlibatan aktif pasien dalam latihan fisik yang dipantau secara jarak jauh berkontribusi terhadap perbaikan nyeri dan aktivitas fungsional. Hal ini menegaskan bahwa latihan fisik tetap menjadi komponen utama dalam penatalaksanaan osteoarthritis genu.

Efektivitas *telerehabilitation* berbasis video dapat dijelaskan melalui kemampuannya mempertahankan prinsip dasar rehabilitasi, seperti latihan progresif, umpan balik visual, dan pemantauan kepatuhan pasien. Media visual membantu pasien memahami gerakan dengan lebih tepat sehingga kesalahan pelaksanaan latihan dapat diminimalkan dan adaptasi *neuromuskular* berlangsung secara optimal. Selain itu, keterlibatan fisioterapis dalam supervisi jarak jauh berperan penting dalam menjaga kualitas latihan serta motivasi pasien.

Sebaliknya, penelitian Supe et al. (2023) menunjukkan bahwa *telerehabilitation* berbasis *Pain Neuroscience Education (PNE)* secara daring efektif menurunkan nyeri, namun tidak dengan peningkatan aktivitas fungsional. Hal ini diduga karena intervensi lebih berfokus pada perubahan pemahaman dan persepsi pasien terhadap nyeri tanpa disertai latihan fisik terstruktur, serta durasi intervensi yang relatif singkat sehingga belum mampu menghasilkan perubahan fungsi fisik yang terukur.

Pada penelitian Hinman et al. (2020) *telerehabilitation* berbasis konsultasi latihan melalui telepon menunjukkan perbaikan fungsi pada jangka menengah, namun tidak memberikan penurunan nyeri yang signifikan. Keterbatasan media *audio-only* diduga menghambat pemberian umpan balik visual dan koreksi gerakan, sehingga pengaruh terhadap nyeri menjadi kurang optimal meskipun durasi intervensi relatif panjang.

Hasil paling terbatas dilaporkan oleh Baker et al.. (2020) dimana *telerehabilitation* berbasis konseling telepon otomatis tidak efektif baik dalam menurunkan nyeri maupun meningkatkan aktivitas fungsional. Intervensi ini tidak melibatkan latihan fisik terstruktur maupun supervisi fisioterapis dari jarak jauh, sehingga dampak klinis yang dihasilkan menjadi minimal meskipun dilakukan dalam jangka waktu panjang.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa efektivitas *telerehabilitation* pada osteoarthritis genu sangat bergantung pada kelengkapan dan kualitas intervensi. Program yang mencakup latihan fisik terstruktur berbasis video, durasi yang memadai, serta pemantauan fisioterapis terbukti menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dalam penurunan nyeri dan peningkatan aktivitas fungsional. Sebaliknya, intervensi yang hanya mengandalkan edukasi atau komunikasi audio tanpa latihan aktif memiliki manfaat yang terbatas. Oleh karena itu, *telerehabilitation* dapat dijadikan sebagai alternatif setara rehabilitasi tatap muka apabila dirancang secara komprehensif dan berorientasi pada latihan aktif pasien.

4. PENUTUP

4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan telaah literatur terhadap tujuh artikel dengan desain *Randomized Controlled Trial*, *telerehabilitation* terbukti efektif dalam penatalaksanaan osteoarthritis genu, terutama dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional. Namun, efektivitas intervensi ini bergantung pada jenis media yang digunakan, komponen intervensi, serta durasi pelaksanaan program.

Telerehabilitation yang mengkombinasikan latihan fisik terstruktur berbasis video, yang dilakukan secara sinkron melalui *video-conference* maupun asinkron melalui video latihan, serta pemantauan fisioterapis, menunjukkan hasil yang sebanding dengan rehabilitasi tatap muka. Beberapa penelitian menunjukkan perbaikan pada intensitas nyeri yang diukur dengan *VAS*, *NRS*, dan *WOMAC Pain*, serta peningkatan fungsi fisik yang diukur dengan *WOMAC Function*, *KOOS-JR*, dan *TUG*. Temuan ini mendukung *telerehabilitation* sebagai alternatif layanan rehabilitasi yang efektif dalam praktik fisioterapi.

Sebaliknya, *telerehabilitation* yang hanya mengandalkan edukasi, komunikasi audio tanpa latihan fisik terstruktur memberikan manfaat klinis yang terbatas. Intervensi *Pain Neuroscience Education* secara daring memberikan dampak terhadap perubahan persepsi nyeri, namun belum menunjukkan peningkatan fungsi yang bermakna dalam jangka pendek. Selain itu, *telerehabilitation* berbasis telepon cenderung menunjukkan perbaikan fungsi yang minimal dan tidak konsisten, serta tidak efektif dalam menurunkan nyeri, khususnya tanpa pengawasan visual dan penyesuaian gerakan secara langsung.

Dengan demikian, keberhasilan *telerehabilitation* pada pasien osteoarthritis genu sangat bergantung pada kelengkapan intervensi, terutama keterlibatan latihan aktif, penggunaan media visual, durasi program yang memadai, dan supervisi fisioterapis jarak jauh. *Telerehabilitation* yang dirancang secara komprehensif tidak hanya meningkatkan akses layanan rehabilitasi, tetapi juga berpotensi memberikan hasil yang setara dengan rehabilitasi tatap muka dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional.

4.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain *randomized controlled trial* dengan protokol *telerehabilitation* yang lebih terstandarisasi, khususnya terkait jenis media, komponen latihan fisik, intensitas, serta durasi intervensi. Standarisasi tersebut penting untuk mengurangi variasi pelaksanaan intervensi yang masih ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian selanjutnya perlu memfokuskan intervensi pada *telerehabilitation* yang mengintegrasikan latihan fisik terstruktur berbasis video, baik secara sinkron maupun asinkron, disertai supervisi fisioterapis, karena pendekatan ini menunjukkan hasil yang lebih konsisten dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional dibandingkan intervensi berbasis edukasi dan komunikasi audio. Selain itu, diperlukan penelitian dengan durasi tindak lanjut jangka panjang untuk mengevaluasi keberlanjutan efek *telerehabilitation* terhadap nyeri dan fungsi fisik pada penderita osteoarthritis genu. Penggunaan instrumen pengukuran seperti *VAS*, *NRS* untuk nyeri serta *WOMAC*, *KOOS-JR*, dan *TUG* untuk fungsi fisik, juga disarankan agar hasil antar penelitian dapat dibandingkan secara lebih objektif.

4.3 PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Wahyuni selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penulisan skripsi.

Selain itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Bapak Darwanto dan Ibu Purwanti selaku kedua Orang tua dan Rahmawanti Nur Alfiah selaku adik perempuan. Semua beban yang bercampur bangga telah aku rengkuh, semua berpihak kepadaku pasti doamu yang lancarkan upayaku, mesti doa yang meluncur dari bibirmu, dan yang ku tahu kau takkan pernah berhenti tumbuh ku kini semoga sesuai yang kau impi.

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan, masukan, serta motivasi agar penulis selalu semangat dalam mengerjakan skripsi hingga akhir.

4.4 DAFTAR PUSTAKA:

- Aily, J. B., de Noronha, M., Approbato Selistre, L. F., Ferrari, R. J., White, D. K., & Mattiello, S. M. (2023a). Face-to-face and telerehabilitation delivery of circuit training have similar benefits and acceptability in patients with knee osteoarthritis: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 69(4), 232–239. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2023.08.014>
- Aily, J. B., de Noronha, M., Approbato Selistre, L. F., Ferrari, R. J., White, D. K., & Mattiello, S. M. (2023b). Face-to-face and telerehabilitation delivery of circuit training have similar benefits and acceptability in patients with knee osteoarthritis: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 69(4), 232–239. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2023.08.014>
- An, J. A., Ryu, H. K., Lyu, S. J., Yi, H. J., & Lee, B. H. (2021). Effects of preoperative telerehabilitation on muscle strength, range of motion, and functional outcomes in candidates for total knee arthroplasty: A single-blind randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph18116071>
- Baker, K., LaValley, M. P., Brown, C., Felson, D. T., Ledingham, A., & Keysor, J. J. (2020). Efficacy of Computer-Based Telephone Counseling on Long-Term Adherence to Strength Training in Elderly Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Trial. *Arthritis Care and Research*, 72(7), 982–990. <https://doi.org/10.1002/acr.23921>
- Bennell, K. L., Keating, C., Lawford, B. J., Kimp, A. J., Egerton, T., Brown, C., Kasza, J., Spiers, L., Proietto, J., Sumithran, P., Quicke, J. G., Hinman, R. S., Harris, A., Briggs, A. M., Page, C., Choong, P. F., Dowsey, M. M., Keefe, F., & Rini, C. (2020). Better Knee, Better Me™: Effectiveness of two scalable health care interventions supporting self-management for knee osteoarthritis-protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3166-z>
- Boswell, M. A., Evans, K. M., Ghandwani, D., Hastie, T., Zion, S. R., Moya, P. L., Giori, N. J., Hicks, J. L., Crum, A. J., & Delp, S. L. (2024). A randomized clinical trial testing digital mindset intervention for knee osteoarthritis pain and activity improvement. *Npj Digital Medicine*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41746-024-01281-8>
- Bradbury, T. L., McConnell, M. J., Whitacre, D., Naylor, B. H., Gibson, B. T., & DeCook, C. A. (2024). A Remote Physical Therapy Program Demonstrates Similar Outcomes Compared to In-Person, Supervised Physical Therapy After Same-Day Discharge Total Knee Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Arthroplasty*, 39(11), 2725–2730.e4. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.05.040>
- Dieter, V., Janssen, P., & Krauss, I. (2024). Efficacy of the mHealth-Based Exercise Intervention re.flex for Patients With Knee Osteoarthritis: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR MHealth and UHealth*, 12. <https://doi.org/10.2196/54356>
- Doyle, L., McCabe, C., Keogh, B., Brady, A., & McCann, M. (2020). An overview of the qualitative descriptive design within nursing research. *Journal of Research in Nursing*, 25(5), 443–455. <https://doi.org/10.1177/1744987119880234>
- Gohir, S. A., Eek, F., Kelly, A., Abhishek, A., & Valdes, A. M. (2021). Effectiveness of Internet-Based Exercises Aimed at Treating Knee Osteoarthritis: The iBEAT-OA Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, 4(2). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.0012>
- Hinman, R. S., Campbell, P. K., Lawford, B. J., Briggs, A. M., Gale, J., Bills, C., Kasza, J., Harris, A., French, S. D., Bunker, S. J., Forbes, A., & Bennell, K. L. (2020). Does telephone-delivered exercise advice and support by physiotherapists improve pain and/or function in people with knee osteoarthritis? Telecare randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 54(13), 790–797. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101183>
- Lame, G. (2019). Systematic literature reviews: An introduction. *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*, 2019-August, 1633–1642. <https://doi.org/10.1017/dsi.2019.169>
- Lawford, B. J., Hinman, R. S., Kasza, J., Nelligan, R., Keefe, F., Rini, C., & Bennell, K. L. (2018).

Moderators of effects of internet-delivered exercise and pain coping skills training for people with knee osteoarthritis: Exploratory analysis of the impact randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 20(5). <https://doi.org/10.2196/10021>

Moutzouri, M., Koumantakis, G. A., Hurley, M., Kladouchou, A. G., & Gioftsos, G. (2024). Effectiveness of a Web-Guided Self-Managed Telerehabilitation Program Enhanced with Outdoor Physical Activity on Physical Function, Physical Activity Levels and Pain in Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/jcm13040934>

Supe, H. M., Mungikar, S. S., Katage, G. A., Garg, K. A., & Wani, S. K. (2023). Effect of Pain Neuroscience Education with Conventional Physiotherapy via Telerehabilitation on Pain Catastrophizing and Function in Patients with Osteoarthritis Knee: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Mid-Life Health*, 14(2), 123–129. https://doi.org/10.4103/jmh.jmh_33_23

Tedeschi, R., Platano, D., Pillastrini, P., Berti, L., & Benedetti, M. G. (2024). Effectiveness of tele-rehabilitation in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Digital Health*, 10. <https://doi.org/10.1177/20552076241286186>

Tore, N. G., Oskay, D., & Haznedaroglu, S. (2023). The quality of physiotherapy and rehabilitation program and the effect of telerehabilitation on patients with knee osteoarthritis. *Clinical Rheumatology*, 42(3), 903–915. <https://doi.org/10.1007/s10067-022-06417-3>

Wang, Z., Xiao, Z., Sun, C., Xu, G., & He, J. (2024). Global, regional and national burden of osteoarthritis in 1990–2021: a systematic analysis of the global burden of disease study 2021. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-024-08122-5>

UMS LIBRARY
-TERAKREDITASI A-