

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf13nk407>

Latihan Berbasis Teknologi Selama di Rumah dalam Meningkatkan Hasil Setelah Artroplasti (Pinggul/Lutut) Selama Pandemi

Rheyma Sinar Al Fitri

Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga; rheyma.sinar.al-2021@fkip.unair.ac.id (koresponden)

Abu Bakar

Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga; abu.bakar@fkip.unair.ac.id

Elida Ulfiana

Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga; elida_u@fkip.unair.ac.id

ABSTRACT

Rehabilitation exercises after hip or knee arthroplasty are indispensable in improving patient outcomes. In these pandemic years, reducing hospital visits and changing hospital-based rehabilitation to home-based exercise will provide a lucrative option for patients. This systematic review aims to provide an investigative analysis in the effectiveness of home-assisted technology-based exercises, such as web-based, mobile apps or video conferencing, in improving preoperative outcomes of hip or knee arthroplasty compared to conventional rehabilitation. The PRISMA method was used to conduct this systematic review, focusing on articles from 2017-2021. A literature search was performed on 4 databases: PubMed, Scopus, Science Direct and ProQuest. Search results with keywords: "Knee and/or Hip", "Arthroplasty or Replacement" and "Tele-rehabilitation", using all kinds of "Technology-Assisted" with the following criteria: High-Quality RCT Design, Q1-rated publisher in SJR is selected as inclusion criteria. We found 719 articles in our search, but only 8 articles with 1194 subjects met the inclusion criteria. Follow-up times for rehabilitation were grouped into short intervals of 7 articles, medium intervals of 4 articles and long intervals of 4 articles. There are 4 studies using mobile-app assisted technology, 1 research using a telephone, and 3 studies using web-based or video tele-rehabilitation. Home-assisted technology-based exercises are effective for improving patient outcomes after hip or knee arthroplasty, especially in reducing pain, increasing range of motion, activity daily living, self-motivation and compliance. This method has the same results as conventional hospital-based rehabilitation, while reducing hospital visits.

Keywords: arthroplasty; rehabilitation exercises; technology based training

ABSTRAK

Latihan rehabilitasi setelah artroplasti pinggul atau lutut sangat diperlukan dalam meningkatkan luaran pasien. Di tahun-tahun pandemi ini, mengurangi kunjungan ke rumah sakit dan mengubah rehabilitasi berbasis rumah sakit menjadi olahraga berbasis rumah akan memberikan pilihan yang menguntungkan bagi pasien. Tinjauan sistematis ini bertujuan untuk memberikan analisis investigasi dalam efektivitas latihan berbasis teknologi yang dibantu di rumah, seperti berbasis web, aplikasi seluler atau konferensi video, dalam meningkatkan hasil sebelum operasi artroplasti pinggul atau lutut dibandingkan dengan rehabilitasi konvensional. Metode PRISMA digunakan untuk melakukan tinjauan sistematis ini, dengan fokus pada artikel dari 2017-2021. Pencarian literatur dilakukan di 4 database: PubMed, Scopus, Science Direct dan ProQuest. Hasil pencarian dengan kata kunci: "Lutut dan/atau Pinggul", "Arthroplasty or Replacement" dan "Tele-rehabilitation", menggunakan segala jenis "Technology-Assisted" dengan kriteria: Desain RCT Berkualitas Tinggi, dengan penerbit peringkat Q1 di SJR adalah dipilih sebagai kriteria inklusi. Kami menemukan 719 artikel dalam pencarian, namun hanya 8 artikel dengan 1194 subjek yang memenuhi kriteria inklusi. Waktu tindak lanjut untuk rehabilitasi dikelompokkan menjadi interval pendek 7 artikel, interval menengah 4 artikel dan interval panjang 4 artikel. Teknologi yang dibantu menggunakan *mobile-app* sebanyak 4 penelitian, 1 penelitian menggunakan telepon, dan 3 penelitian menggunakan *web-based* atau video tele-rehabilitation. Latihan berbasis teknologi yang dibantu di rumah efektif untuk meningkatkan hasil pasien setelah artroplasti pinggul atau lutut, terutama dalam mengurangi rasa sakit, meningkatkan rentang gerak, *activity daily living*, motivasi diri dan kepatuhan. Metode ini memiliki hasil yang sama dibandingkan dengan rehabilitasi berbasis rumah sakit konvensional, sekaligus mengurangi kunjungan rumah sakit. Kata kunci: artroplasti; latihan rehabilitasi; latihan berbasis teknologi

PENDAHULUAN

Osteoarthritis adalah penyakit sendi yang melibatkan perubahan struktural pada tulang rawan artikular, tulang subkondral, ligamen, kapsul, membran sinovial, dan otot periarticular. Osteoarthritis salah satu penyakit sendi yang menyebabkan nyeri dan kecacatan fungsional. Salah satu prosedur bedah yang dapat dilakukan dengan penggantian pinggul atau lutut. ⁽¹⁾

Angka kejadian osteoarthritis lutut di dunia dari tahun 2017 hingga 2020 sebanyak 654,1 juta kasus pada individu dengan usia lebih dari 40 tahun ⁽²⁾. Menurut WHO tahun 2013 osteoarthritis menyumbang kecacatan tertinggi dan diperkirakan pada tahun 2050 terdapat 130 juta orang akan menderita OA dan mengalami kecacatan. Prevalensi di Indonesia pada usia >61 tahun adalah sebanyak 5% dengan prevalensi tertinggi ada pada osteoarthritis lutut yang terjadi pada 15,5% pria dan 12,7% wanita pada 255 juta populasi ⁽³⁾.

Manajemen konservatif OA sudah dilakukan akan tetapi tidak berhasil, dampaknya kualitas hidup individu akan menurun. Artroplasti pinggul dan lutut total adalah prosedur perawatan bedah pilihan untuk mengurangi kerusakan sendi, mengurangi rasa sakit, dan meningkatkan kualitas hidup ⁽⁴⁾. Selain itu dapat bermanfaat untuk

mengembalikan fungsi pinggul atau lutut dan meningkatkan kinerja aktivitas sehari-hari. Namun, setelah pasien menjalani operasi, harus aktif melakukan latihan rehabilitasi dibawah pengawasan perawat⁽⁵⁾ dan gerakan sehari-hari dengan benar untuk keberhasilan jangka panjang⁽¹⁾. Layanan rehabilitasi merupakan komponen inti dari jalur perawatan untuk pasien *Total Hip Arthroplasty* (THA) dan *Total Knee Arthroplasty* (TKA), sebagai sarana untuk memfasilitasi pemulihan kemandirian fungsional setelah operasi. Harapannya pasien dapat meningkatkan harapan hidup⁽⁶⁾.

Era industri 4.0 teknologi inovasi telah menghadirkan keterjangkauan dan kenyamanan bagi konsumen layanan kesehatan, seperti *e-health*, *telemedicine* dengan perangkat *Virtual Reality* (VR), video game interaktif, teknologi seluler, dan alat pendidikan online. Teknologi inovatif ini memberdayakan konsumen untuk mengambil peran aktif dalam pengambilan keputusan dan manajemen penyakit, menghasilkan kesadaran kesehatan secara keseluruhan dan kepatuhan terhadap pengobatan dan kepuasan. Banyak program intervensi kognitif terkomputerisasi mudah diakses melalui komputer atau tablet, dan teknologinya dapat mengumpulkan data secara objektif selama intervensi untuk memberikan umpan balik kepada peserta atau terapis⁽⁷⁾. Telerehabilitasi yaitu pemberi layanan rehabilitasi melalui teknologi informasi dan komunikasi berbasis internet, seperti konferensi video atau berbasis non internet seperti menggunakan *telephone seluler*. Telerehabilitasi meningkatkan aksesibilitas, terutama untuk pasien yang tinggal di daerah terpencil dengan kesediaan layanan kesehatan yang terbatas atau selama pandemi Covid-19. Telerehabilitasi membantu menjaga perawatan pasien untuk mengakses layanan rehabilitasi di rumah⁽⁸⁾.

Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin memperbarui bukti saat ini serta memberikan analisis investigasi dalam efektivitas latihan berbasis teknologi yang dibantu di rumah, seperti berbasis web, aplikasi seluler atau konferensi video, dalam meningkatkan hasil sebelum operasi artroplasti pinggul atau lutut dibandingkan dengan rehabilitasi konvensional.

METODE

Strategi Pencarian Artikel

Beberapa strategi pencarian digunakan untuk mengidentifikasi studi literatur yang relevan. Pencarian data dan informasi menggunakan situs elektronik sebagai sumber data. Hasil pencarian artikel menggunakan PRISMA (*Preffered Reporting Items for Systematic Review & Meta-Analyses*) untuk instrumen dan menggunakan *flowchart* berdasarkan daftar *ceklist* PRISMA 2020⁽⁹⁾. Pencarian literatur menggunakan 4 database elektronik yaitu PubMed, Scopus, Science Direct dan ProQuest untuk mencari studi yang relevan dan pencarian database dilakukan dari 2017 - 2021. Format pertanyaan PICOS (P = populasi, I = intervensi, C = pembandingan, O = hasil, S = jenis studi) digunakan untuk merumuskan pertanyaan penelitian (Tabel 1). Batasan pertanyaan tinjauan didefinisikan dengan jelas melalui pengembangan kriteria inklusi dan eksklusi menggunakan format PICOS. Studi dimasukkan untuk ditinjau jika dan memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut: 1) Penelitian RCT; 2) studi yang meneliti intervensi teknologi dirumah berupa aplikasi, seluler dan computer yang tidak diawasi; 3) Hasil terkait rehabilitasi atau latihan. Kata kunci dalam *systematic review* ini disesuaikan dengan *Medical Subject Heading* (MeSH) dan dikombinasikan dengan operator Boolean AND, OR dan NOT. Kata kunci yang digunakan yaitu "*Tele-rehabilitation OR Remote rehabilitation OR Virtual-rehabilitation AND Arthroplasty OR Replacement AND Knee OR Hip*". Hasil pencarian studi RCT, dengan menggunakan bahasa Inggris, database artikel dengan teks lengkap kemudian dinilai kelayakannya.

Kriteria Kelayakan dan Ukuran Hasil Artikel

Kriteria kelayakan mengacu pada kriteria inklusi, adapun kriteria inklusi yang dimaksud meliputi PICOS yang merupakan akronim dari *population*, *intevention*, *comparison*, *outcome*, dan *study design*.

Tabel 1. Kriteria kelayakan artikel berdasarkan PICOT *framework*

PICOT Framework	Inclusion Criteria	Exlusion Criteria
Population	Artikel studi yang merupakan <i>original research</i> yang menggunakan sampel penelitian pasien <i>arthroplasty</i> (THA atau TKA).	Pasien selain dengan tindakan <i>arthroplasty</i> .
Intervention	Intervensi teknologi baik berupa aplikasi, seluler dan komputer, yang dirumah, yang tidak diawasi oleh terapis.	Intervensi yang tidak menggunakan teknologi atau hanya intervensi konvensional
Comparison	Kelompok yang hanya diamati tanpa diberikan intervensi atau yang mendapat <i>usual care</i> atau intervensi konvensional.	-
Outcome	Membahas intervensi <i>home-based</i> terhadap rehabilitasi atau <i>exercise</i> .	Studi yang tidak membahas intervensi <i>home based</i> atau <i>exercise</i>
Study design and publication type	RCT	<i>Quasy-experimental</i> , <i>Qualitative study</i> , <i>case report</i> , <i>systematic review</i> , <i>cohort study</i> , <i>cros sectional</i> .
Publication years	2017-2021	Sebelum tahun 2017
Languange	Bahasa Inggris	Selain bahasa Inggris

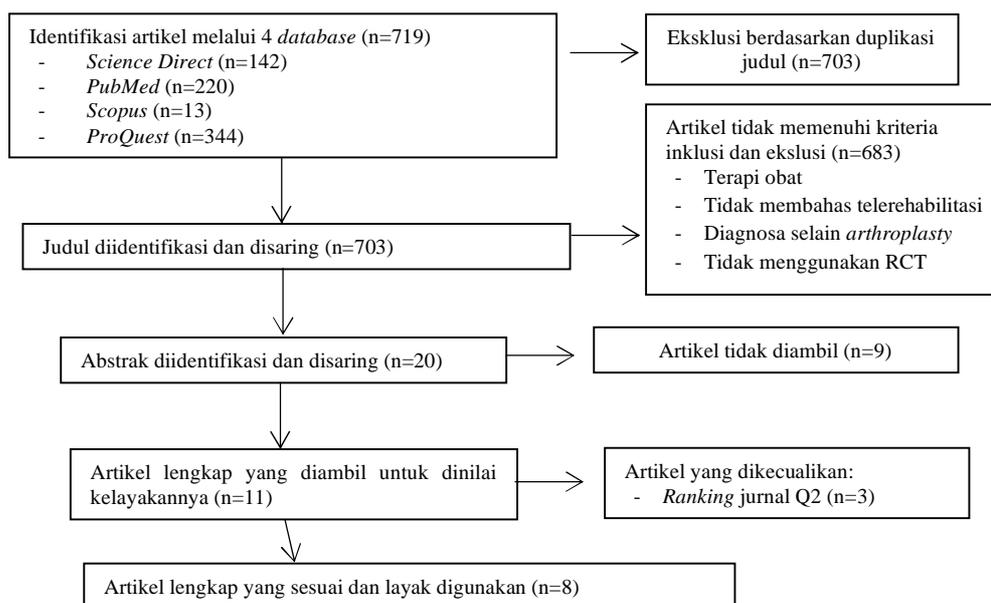
Penilaian Kualitas Artikel

Penilaian kualitas artikel pada tinjauan ini menggunakan alat penilaian kualitas artikel yang telah tervalidasi yaitu *The Joanna Briggs Institue* (JBI) *Critical Appraisal Checklist* untuk studi RCT. Penilaian pada

JBİ terdapat pilihan jawaban “Yes” memiliki skor “1” dan “No”, “Unclear” atau “Not Applicable” memiliki skor “0”, terdapat 2 kategori pengelompokan artikel dari hasil total skor yaitu kategori baik dengan skor penilaian >50% dan kategori rendah jika nilai total <50%⁽¹⁰⁾. Selain itu, untuk menghindari risiko bias pada tinjauan ini artikel-artikel yang kualitas rendah dikecualikan serta mencocokkan artikel yang mempunyai skor penilaian baik dengan kriteria inklusi yang sudah disusun.

Seleksi dan Ekstraksi Artikel

Tinjauan ini disusun menggunakan pedoman PRISMA⁽¹¹⁾, artikel yang diikutsertakan dipilih dari berbagai database, kemudian dilakukan *screening* untuk mencegah duplikasi artikel menggunakan Rayyan serta untuk menilai kelayakan studi dari artikel yang tersedia. Artikel yang diikutsertakan dalam tinjauan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang disusun menggunakan PICOT *framework*. Adapun proses seleksi artikel dan ekstraksi data dalam tinjauan ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur seleksi dan ekstraksi artikel menggunakan pedoman PRISMA

HASIL

Karakteristik Artikel

Artikel yang disertakan diterbitkan pada 2017 - 2021, dari 8 artikel yang terpilih semuanya berasal dari luar negeri, dari (Amerika Serikat=4)⁽¹²⁻¹⁵⁾, (Jerman=2)^(16,17), (China=1)⁽¹⁸⁾, dan (Australia=1)⁽¹⁹⁾. Responden dalam studi paling sedikit 29 responden, dan paling banyak 337 responden, sehingga total responden dalam *systematic review* ini adalah 1194 responden. Delapan studi yang telah diidentifikasi melibatkan pasien Hip and or Knee Arthroplasty dengan 2 jenis pembedahan yaitu (TKA dan THA). 8 artikel yang diambil menggunakan *study design* RCT. Variabel yang dibahas adalah telerehabilitasi dengan berbagai metode yaitu seluler, *computer* dan *mobile* aplikasi (dapat dilihat pada tabel 2).

Tabel 2. Study assessment results for systematic review using the JBI critical appraisal tools

Author and years	Criteria													Result	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
(Bini and Mahajan, 2017) ⁽¹²⁾	√	√	√	-	√	-	√	√	√	√	√	√	√	11	84
(Bäcker et al., 2021) ⁽¹⁶⁾	√	√	√	-	√	-	√	√	√	√	√	√	√	11	84
(Xu et al., 2021) ⁽¹⁸⁾	√	-	√	-	-	-	√	√	√	√	√	√	√	9	69
(Moffet et al., 2017) ⁽¹³⁾	√	-	√	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	10	77
(Tripuraneni et al., 2021) ⁽¹⁴⁾	√	√	√	-	-	-	√	√	√	√	√	√	√	10	77
(Eichler et al., 2017) ⁽¹⁷⁾	√	√	√	-	-	-	√	√	√	√	√	√	√	10	77
(Fleischman et al., 2019) ⁽¹⁵⁾	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	12	92
(Nelson et al., 2020) ⁽¹⁹⁾	√	√	√	-	-	-	√	√	√	√	√	√	√	11	84

Tabel 3. Ringkasan artikel yang diikutsertakan dalam tinjauan

Pengarang	Negara	Desain	Sampel	Intervensi	Instrumen	Hasil	Tindak lanjut
(Bini and Mahajan, 2017) ⁽¹²⁾	Amerika Serikat	RCT	29 pasien	Video (Mobile aplikasi)	KOOS VAS PCS (Physical Component Scores) MCS (Mental Component Scores)	Penggunaan telerehabilitasi asinkron setelah TKA primer memberikan hasil yang sebanding dengan terapi fisik langsung, kepuasan pasien tinggi untuk kedua kelompok. Tetapi telerehabilitasi asinkron menjadi alternatif yang lebih praktis untuk kunjungan video waktu nyata.	3 bulan
(Bäcker et al., 2021) ⁽¹⁶⁾	Jerman	RCT	35 pasien	GenueSport Aplikasi	KOOS KSS Skala analog visual nyeri istirahat dan aktivitas (R-VAS, A-VAS)	Pelatihan lutut berbasis aplikasi menunjukkan hasil skor nyeri saat istirahat dan nyeri saat aktivitas sebanding dengan terapi tatap muka. Selain itu program umpan balik visual yang menyenangkan dapat menjadi alternatif yang menjanjikan dan disukai di era pandemi	2 tahun
(Xu et al., 2021) ⁽¹⁸⁾	China	RCT	199 pasien	Telephone (seluler)	Skor Knee Society (KSS) Skala analog visual (VAS) WOMAC ROM	Program latihan fleksi lutut yang dikembangkan di rumah menghasilkan ROM yang lebih baik pada pemulangan awal. Skor VAS, KSS, dan WOMAC, dan tingkat komplikasi selama periode tindak lanjut 12 bulan tidak lebih rendah dari SPT. Selain itu juga efisiensi dan efektivitas biaya menggunakan program berbasis rumah untuk rehabilitasi TKA. Program berbasis rumah dapat mengurangi risiko infeksi virus corona karena meminimalkan tatap muka.	1,3,6 (bulan) dan 1 tahun setelah operasi
Moffet et al., 2017) ⁽¹³⁾	Amerika Serikat	RCT	205 pasien	Video conferencing system	Health care Satisfaction Questioner (HCSQ) = Kepuasan WOMAC= fungsi lutut (nyeri, kekakuan dan fungsi umum) KOOS Tes berjalan = sixminute Rentang gerak (fleksi dan ekstensi) = goniometri Kekuatan bebas nyeri isometrik = dinamometri Biodex.	Kepuasan pada kedua kelompok tidak berbeda dan sangat tinggi (≥ 85%). Telerehabilitasi menjadi solusi dalam pemberian layanan setelah TKA untuk meningkatkan akses ke layanan rehabilitasi dan efisien. Selain itu biaya yang dikeluarkan tidak begitu banyak.	1,3,6 bulan dan 1 tahun
(Tripuraneni et al., 2021) ⁽¹⁴⁾	Amerika Serikat	RCT	337 pasien	Smart Watch (Mobile Aplikasi)	KOOS JR EQ-5D-5L	Hasil penelitian tidak menunjukkan perbedaan dalam membandingkan peserta dalam kelompok kontrol dengan latihan pra operasi <90% kelompok kepatuhan latihan di PROM dan fleksi. PT virtual sama efektifnya dengan tradisional (berdasarkan PROM, tingkat nyeri, kecepatan berjalan, kneeROM) dengan biaya yang lebih rendah pada 12 minggu pascaoperasi. MUA dan ROM terdapat peningkatan pada kelompok jam tangan pintar meskipun tidak signifikan.	3 bulan, 4 bulan dan 1 tahun
(Eichler et al., 2017) ⁽¹⁷⁾	Jerman	RCT	110 pasien	Telerehabilitasi	Kualitas Hidup= SF-36 Aktivitas Fisik= IPAQ Nyeri dan kekuatan=WOMAC 5STS TUG 6MWT	Telerehabilitasi menjanjikan untuk meningkatkan akses pasien, meningkatkan kualitas dan mengurangi biaya perawatan kesehatan. Penggunaan telerehabilitasi yang fleksibel dapat meningkatkan kepatuhan.	1,3,6 bulan
(Fleischman et al., 2019) ⁽¹⁵⁾	Amerika Serikat	RCT	290 pasien	Berbasis Website	Perubahan fleksi lutut pasif= Goniometer KOOS	Peningkatan skor KOOS pada 4-6 minggu. Pasien dapat melakukan ADL, mengemudi, kembali bekerja, berjalan tanpa alat bantu dan penghentian obat opiate 4-6 minggu pasca operasi. Selain itu latihan dirumah menjadi strategi rehabilitasi yang efektif dan memadai. Sebagian besar pasien mengikuti program latihan dirumah sampai selesai dan menghindari layanan fisioterapi yang mahal.	4,6 minggu dan 6 bulan
(Nelson et al., 2020) ⁽¹⁹⁾	Australia	RCT	69 sampel	Ipad (Mobile aplikasi)	Kualitas Hidup= EQ-5D-5L HOOS	Terdapat peningkatan yang signifikan dalam kekuatan otot sepanjang waktu terlihat saat ekstensi lutut. Untuk tingkat kepuasan lebih tinggi kelompok intervensi. Kelompok intervensi lebih sesuai dengan HEP dengan kepatuhan keseluruhan 86%. Teknologi yang dipakai dalam penelitian ini mudah diakses dan umum dimiliki masyarakat.	6 minggu Tindak lanjut 6 bulan

*Catatan: MUA: Manipulation Under Anesthesia, HEP :Home Exercise Program, PROMs: Patient-Reported Outcome Measures

Penerapan Latihan Berbasis Rumah dengan Bantuan Teknologi Setelah Artroplasti (Pinggul atau Lutut)

Penelitian tentang penerapan teknologi terhadap latihan pasien setelah *hip-knee arthroplasty* dikelompokkan menjadi 3 metode yaitu menggunakan seluler, computer, dan mobile aplikasi. Terdapat 6

penelitian yang mengatakan bahwa penerapan telerehabilitasi dengan metode teknologi seluler dan mobile aplikasi tidak terdapat pengaruh signifikan pada fungsi lutut, aktivitas fisik dan kualitas hidup⁽¹²⁾⁽¹⁷⁾⁽¹³⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁸⁾. Sedangkan dua penelitian lain dengan metode computer dan mobile aplikasi menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan dalam kekuatan otot (HOOS) dan KOS^(15,19). Selain itu terdapat output sekunder yaitu kepatuhan tinggi dan teknologi yang diberikan mudah diakses⁽¹⁹⁾.

Penelitian yang dilakukan oleh⁽¹⁸⁾ perbandingan antara tindakan pra operasi dan pasca operasi dari setiap pasien mengungkapkan bahwa kelompok intervensi mengalami peningkatan yang lebih besar dalam ROM pada tindak lanjut awal (1 bulan setelah operasi). Peningkatan ROM penting untuk hasil fungsional pasien dan kepuasan setelah arthroplasty. ROM pasca operasi sebagian besar dapat melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari dapat dilakukan dengan nyaman. Tidak ada perbedaan yang signifikan skor WOMAC, KSS dan VAS antara kedua kelompok. Hasil KSS atau WOMAC, meskipun nilai absolut dari KSS dan skor WOMAC lebih baik pada kelompok intervensi selama 3 bulan pertama setelah operasi. Terdapat beberapa faktor yang berkontribusi terhadap fungsi dan kepuasan lutut dan hasil bervariasi dari pasien ke pasien. Persepsi fungsi pasien dapat berbeda dari fungsi sebenarnya, dan faktor pasien termasuk obesitas, motivasi, dan kelelahan juga dapat mempengaruhi hasil. Hasil tersebut menjelaskan perbedaan dalam ROM, perubahan faktor individu tidak mungkin sepenuhnya mempengaruhi hasil KSS atau WOMAC.

Penelitian⁽¹³⁾ perbandingan tingkat kepuasan antara pasien yang menerima telerehabilitasi di rumah setelah TKA dengan rehabilitasi tatap muka menunjukkan bahwa kedua kelompok mempunyai tingkat kepuasan yang sama mengenai layanan kesehatan. Tingkat kepuasan ini tidak berkorelasi dengan karakteristik pribadi seperti usia dan BMI dari peningkatan tingkat fungsional dari fungsi sebelum operasi hingga 4 bulan setelah keluar dari rumah sakit. Akan tetapi terdapat tingkat kepuasan yang didapat saat tes fungsional (jarak tes berjalan enam menit, tes tangga waktu). Hal ini sesuai dengan penelitian lain dimana jarak tes jalan kaki enam menit yang dicapai peserta setelah 6 bulan setelah TKA berbeda nyata dibandingkan kelompok kontrol. Dalam penelitian ini kepuasan tinggi ditunjukkan oleh skor gabungan pada HCSQ > 85% ditemukan pada kedua kelompok untuk kedua aspek tersebut.

Fleksi lutut dan skor KOOS tidak berbeda secara signifikan diantara kelompok. Namun tidak ada sensor yang digunakan dalam penelitian ini untuk melacak metrik selama proses tersebut. Penelitian lain menjelaskan PT virtual sama efektifnya dengan tradisional berdasarkan (PROM, tingkat nyeri, kecepatan berjalan, *knee*ROM) dengan biaya lebih rendah pada 12 bulan pasca operasi.⁽¹⁴⁾

PEMBAHASAN

Latihan berbasis teknologi yang dibantu di rumah dengan latihan konvensional tidak jauh berbeda atau signifikan dari hasil statistiknya. Namun, Latihan ini mempunyai manfaat lainnya yaitu, penghematan biaya rehabilitasi, meningkatkan kualitas, cocok untuk pasien yang memiliki rumah di pedalaman atau jauh dari rumah sakit dan meningkatkan akses ke layanan rehabilitasi sehingga lebih efisiensi dalam pemberian layanan setelah TKA.^(12-14,16-18)

Lama perawatan pasien *post* TKA memakan waktu rata-rata 6-12 bulan, dimana rata-rata pasien dapat kembali ke aktivitas normal dalam 6 minggu setelah operasi, dan mengemudi setelah 4-6 minggu pasca operasi^(14,15). Penggunaan telerehabilitasi yang fleksibel dapat meningkatkan kepatuhan terhadap aktivitas fisik dan program rehabilitasi. Mayoritas populasi pada penelitian diatas adalah orang dewasa yang lebih tua, pengguna teknologi seperti *mobile app* cukup tinggi. Beberapa kendala didemonstrasikan yaitu koneksi internet yang buruk di rumah peserta dan kualitas visual konferensi video yang buruk. Penelitian⁽¹⁶⁾ menunjukkan bahwa perawatan pelatihan lutut berbasis aplikasi adalah hasil skor nyeri saat istirahat dan nyeri saat aktivitas sebanding dengan terapi tatap muka. Biaya dan ketidaknyamanan terkait rehabilitasi menjadi sumber kekhawatiran bagi pasien yang menjalani latihan konvensional.

Inisiasi rehabilitasi sangat penting untuk hasil yang baik setelah operasi arthroplasti, dimana gerakan pasif tidak mempunyai dampak klinis yang signifikan pada fleksi aktif lutut, nyeri akut atau fungsi. Alternatif pelatihan dengan intensitas tinggi dapat melatih semua otot utama, terutama paha depan. Sementara pasien lanjut usia mungkin memerlukan intruksi lebih detail dengan rehabilitasi berbasis aplikasi, perangkat tersebut berpotensi meningkatkan kepatuhan dan menurunkan biaya perawatan terutama pada pasien yang tinggal di daerah terpencil⁽¹⁸⁾. Mengingat fakta bahwa teknologi dapat meningkatkan aksesibilitas perawatan kesehatan dan kepatuhan pengobatan, meskipun efektivitas klinisnya serupa dibandingkan dengan latihan konvensional, teknologi ini memberikan peran yang menjanjikan dalam keadaan, ketika akses dan kepatuhan menjadi tantangan. Akan tetapi perlu diperhatikan bahwa latihan di rumah juga dapat memberikan efek yang buruk pada pasien, karena tidak semua pasien cocok untuk berpartisipasi dalam program tanpa pengawasan.

Prosedur TKA merupakan prosedur penggantian sendi lutut yang bertujuan untuk mengurangi nyeri, meningkatkan fungsi lutut dan kualitas hidup pasien. Setelah menjalani TKA, pasien memerlukan kontinuitas perawatan dengan rehabilitasi. Fungsi lutut pasien setelah menjalani TKA dan mendapatkan intervensi telerehabilitasi dapat diukur dengan menggunakan kuisioner WOMAC (*Western Ontario dan McMaster University Osteoarthritis*)^(13,17,18) yang terdiri atas 24 item pertanyaan tentang nyeri, kekakuan sendi, dan ketidakmampuan melakukan aktivitas sehari-hari, serta kuisioner KOOS (*Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score*) yang terdiri atas 42 item pertanyaan tentang gejala yang dirasakan, kekakuan, nyeri, aktivitas sehari-hari kegiatan olah raga dan rekreasi serta kualitas hidup⁽¹²⁻¹⁶⁾. Fungsi lutut pada pasien *post* TKA yang telah mendapatkan intervensi teknologi telerehabilitasi diukur dalam tiga bulan setelah keluar dari rumah sakit⁽¹²⁻¹⁴⁾ 14 hari pasca operasi⁽¹⁶⁾ dan enam minggu setelah operasi⁽¹⁵⁾.

Penerapan teknologi telerehabilitasi tidak hanya dapat dilihat dari fungsi lutut, namun juga pada aktivitas sehari-hari dengan skala ADL dan kepuasan hidup dengan menggunakan skala yang meningkat dalam 1 dan 3

bulan setelah operasi⁽¹⁵⁾. Teknologi telerehabilitasi efektif untuk meningkatkan kualitas hidup yang diukur dengan kuisioner SF-36 setelah 3 bulan pasien menjalani prosedur TKA⁽¹⁷⁾. Sejalan dengan hal tersebut, kualitas hidup pasien post TKA juga ditemukan meningkat setelah empat minggu yang diukur dengan kuisioner EQ-5D^(14,19).

Latihan yang digunakan dalam beberapa penelitian fokus pada pendekatan fungsional (mobilitas, latihan penguatan, gaya berjalan, berpindah dan keseimbangan), latihan ROM (*Range of Motion*)^(12,13,16,18,19). Latihan fleksi lutut yang dikembangkan sendiri oleh peneliti menggunakan bangku rendah (tinggi 30-40 cm) dan olah raga. Latihan yang dilakukan seperti *quadiceps femoris set, hamstring set, ankle pumps, terminal knee extension with weight, straight leg raises with weight in the supine and side-lying position, cycling, and prone, hip, and knee flexion-extension with weight* dengan terlentang, lutut fleksi-ekstensi dengan beban dan tengkurap, dan dalam duduk, latihan peregangan statis untuk paha belakang dan otot gastrosoleus serta latihan menekuk sendi lutut dengan bangku rendah⁽¹⁸⁾ sedangkan pada penelitian⁽¹⁵⁾ fokus pada flatihan leksi lutut. Pada penelitian⁽¹⁴⁾ menggunakan jam tangan pintar dengan fitur merekam detak jantung, langkah, tangga yang dinaiki, dan jam berdiri. Durasi, dosis maupun frekuensi yang diberikan pada masing-masing penelitian berbeda beda. Pada penelitian⁽¹⁸⁾ program latihan membutuhkan minimal 5 hari per minggu, 20 menit/hari, selama 7 minggu, dan 2-3 hari per minggu selama minimal 10 bulan serta dilakukan pengulangan minimal 8-15 pengulangan setiap latihan. Penelitian⁽¹³⁾ menggunakan durasi dalam intervensi, 45 hingga 60 menit direncanakan setiap 2 minggu selama periode 8 minggu. Sedangkan pada⁽¹⁴⁾ tidak dijelaskan frekuensi maupun durasinya akan tetapi pada penelitian ini dijelaskan untuk melihat tingkat kepatuhan yang ditindak lanjut 12 bulan setelah operasi. Penelitian⁽¹⁷⁾ menginstruksikan untuk olahraga 3 sampai 4 kali seminggu.⁽¹⁵⁾ Latihan mingguan yang sama, yang harus dilakukan 3 kali sehari^(15,16) dan bertahap dari minggu ke minggu selama 8 minggu dan di evaluasi 2 minggu pasca operasi.

KESIMPULAN

Latihan berbasis teknologi yang dibantu di rumah efektif untuk meningkatkan hasil pasien setelah artroplasti pinggul atau lutut, terutama dalam mengurangi rasa sakit, meningkatkan rentang gerak (ROM), *Activity Daily Living* (ADL), motivasi diri dan kepatuhan. Latihan yang paling banyak dilakukan seperti latihan ROM, latihan penguatan, keseimbangan, menaiki tangga dan melangkah. Metode ini memiliki hasil yang sama dibandingkan dengan rehabilitasi berbasis rumah sakit konvensional, sekaligus mengurangi kunjungan rumah sakit. Selain itu sebagai alternatif yang menjanjikan dan disukai pada masa pandemi covid-19 saat ini, agar mengurangi penularan virus melalui tatap muka di rumah sakit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Stauber A, Schübler N, Palmdorf S, Schürholz N, Bruns D, Osterbrink J, et al. RECOVER-E - A mobile app for patients undergoing total knee or hip replacement: Study protocol. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020 Feb 4;21(1).
2. Cui A, Li H, Wang D, Zhong J, Chen Y, Lu H. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EClinicalMedicine*. 2020;29–30:100587.
3. Ayu YA. Palliative Therapy of Esophageal Stent Installation with Shim Modified Fixation Techniques on An Esophageal Adenocarcinoma Patients. *Biomolecular and Health Science Journal*. 2018;1(1):52.
4. Masaracchio M, Hanney WJ, Liu X, Kolber M, Kirker K. Timing of rehabilitation on length of stay and cost in patients with hip or knee joint arthroplasty: A systematic review with meta-analysis. *PLoS One*. 2017;12(6):1–22.
5. Luo J, Dong X, Hu J. Effect of nursing intervention via a chatting tool on the rehabilitation of patients after Total hip Arthroplasty. *J Orthop Surg Res*. 2019 Dec 9;14(1).
6. Wang X, Hunter DJ, Vesentini G, Pozzobon D, Ferreira ML. Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. Vol. 20, *BMC Musculoskeletal Disorders*. BioMed Central Ltd.; 2019.
7. Ge S, Zhu Z, Wu B, McConnell ES. Technology-based cognitive training and rehabilitation interventions for individuals with mild cognitive impairment: A systematic review. *BMC Geriatrics*. 2018;18.
8. Wang X, Hunter DJ, Vesentini G, Pozzobon D, Ferreira ML. Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2019;20.
9. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ*. 2009;339.
10. Joanna Briggs Institute. Checklist for randomized controlled trials - Critical Appraisal tools for use in JBI Systematic Reviews. 2020.
11. Page MJ, MJBPIHTMC et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMC*. 2021;10(89):1–11.
12. Bini SA, Mahajan J. Clinical outcomes of remote asynchronous telerehabilitation are equivalent to traditional therapy following total knee arthroplasty: A randomized control study. *J Telemed Telecare*. 2017 Feb 1;23(2):239–47.
13. Moffet H, Tousignant M, Nadeau S, Mérette C, Boissy P, Corriveau H, et al. Patient Satisfaction with In-Home Telerehabilitation after Total Knee Arthroplasty: Results from a Randomized Controlled Trial. *Telemedicine and e-Health*. 2017 Feb 1;23(2):80–7.

14. Tripuraneni KR, Foran JRH, Munson NR, Racca NE, Carothers JT. A Smartwatch Paired With A Mobile Application Provides Postoperative Self-Directed Rehabilitation Without Compromising Total Knee Arthroplasty Outcomes: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Arthroplasty*. 2021 Dec 1;36(12):3888–93.
15. Fleischman AN, Crizer MP, Tarabichi M, Smith S, Rothman RH, Lonner JH, et al. 2018 John N. Insall Award: Recovery of Knee Flexion with Unsupervised Home Exercise Is Not Inferior to Outpatient Physical Therapy after TKA: A Randomized Trial. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Lippincott Williams and Wilkins; 2019. p. 60–9.
16. Bäcker HC, Wu CH, Schulz MRG, Weber-Spickschen TS, Perka C, Hardt S. App-based rehabilitation program after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2021 Sep 1;141(9):1575–82.
17. Eichler S, Rabe S, Salzwedel A, Müller S, Stoll J, Tilgner N, et al. Effectiveness of an interactive telerehabilitation system with home-based exercise training in patients after total hip or knee replacement: Study protocol for a multicenter, superiority, no-blinded randomized controlled trial. *Trials*. 2017 Sep 21;18(1).
18. Xu T, Yang D, Liu K, Gao Q, Lu H, Qiao Y, et al. Efficacy and safety of a self-developed home-based enhanced knee flexion exercise program compared with standard supervised physiotherapy to improve mobility and quality of life after total knee arthroplasty: a randomized control study. *J Orthop Surg Res*. 2021 Dec 1;16(1).
19. Nelson M, Bourke M, Crossley K, Russell T. Telerehabilitation is non-inferior to usual care following total hip replacement — a randomized controlled non-inferiority trial. *Physiotherapy (United Kingdom)*. 2020 Jun 1;107:19–27.