

**Pengaruh Rehabilitasi Berbasis *Virtual Reality* dalam Menurunkan Intensitas Nyeri pada Pasien Pasca Bedah Ortopedi: *Systematic Review***

**Suharyono**

Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga; suharyono-2019@fkp.unair.ac.id (koresponden)

**Yulis Setiya Dewi**

Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga; yulis.sd@fkp.unair.ac.id

**Ika Nur Pratiwi**

Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga; ikanurpratiwi@fkp.unair.ac.id

**ABSTRACT**

*Virtual Reality (RV) is a promising interactive technology in nursing actions that can assist in non-pharmacological pain management, improve rehabilitation, motivate, optimize functional outcomes, and increase clinical benefits after orthopedic surgery. The aim of this review is to systematically and critically review and evaluate controlled clinical trials investigating the effectiveness of virtual reality-based rehabilitation in reducing pain intensity of post-orthopedic patients. The five electronic databases used are Scopus, PubMed, ProQuest, ScienceDirect and Google Scholar. The study quality assessment used a protocol from The Joanna Briggs Institute and is presented via a PRISMA diagram. 13 studies have been identified including inclusion criteria involving adult patients after orthopedic surgery, discussing VR-based rehabilitation, and post orthopedic pain management, studies using Randomized Controlled or Clinical Trials (RCTs) and Quasi-experimental methods published in 2016-2021. The search results found 12,346 articles, but only 13 articles met the inclusion criteria. VR-based interventions were administered during the treatment period ranging from 3 to 4 days post orthopedic surgery. Each patient will receive 30-60 minutes/day until discharge from the hospital for a minimum of 10 days and a maximum of 4 weeks. The primary outcome of this review was the effectiveness of VR, which was clinically assessed or self-reported, while the secondary outcomes were participant satisfaction, comfort, and compliance. This systematic review concluded that VR-based rehabilitation interventions are not only promising in terms of non-pharmacological pain management, but can improve ROM, balance, muscle strength and function, and gait that can improve during active VR.*

**Keywords:** *virtual reality; rehabilitation; pain; orthopedic surgery*

**ABSTRAK**

*Virtual Reality (RV) merupakan teknologi interaktif yang menjanjikan dalam tindakan keperawatan yang dapat membantu dalam manajemen nyeri non farmakologi, meningkatkan rehabilitasi, memotivasi, mengoptimalkan hasil fungsional, dan meningkatkan manfaat klinis pasca operasi ortopedi. Tujuan dari tinjauan ini untuk meninjau dan menilai secara sistematis dan kritis uji klinis terkontrol yang menyelidiki keefektifan rehabilitasi berbasis *virtual reality* dalam menurunkan intensitas nyeri pasien pasca bedah ortopedi. Lima *database* elektronik yang digunakan yaitu *Scopus, PubMed, ProQuest, ScienceDirect* dan *Google Scholar*. Penilaian kualitas studi menggunakan protokol dari *The Joanna Briggs Institute* dan disajikan melalui diagram PRISMA. 13 studi telah dilakukan identifikasi termasuk kriteria inklusi yang melibatkan pasien dewasa pasca bedah ortopedi, membahas rehabilitasi berbasis VR, dan manajemen nyeri pasca operasi ortopedi, studi menggunakan *Randomized Controlled or Clinical Trials (RCTs)* dan metode *Quasi-eksperimental* yang diterbitkan dalam tahun 2016-2021. Hasil pencarian didapatkan 12.346 artikel, namun hanya 13 artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Intervensi berbasis VR diberikan selama masa perawatan berkisar antara 3 hingga 4 hari pasca bedah ortopedi. Setiap pasien akan menerima 30-60 menit/hari hingga keluar dari rumah sakit minimal selama 10 hari dan maksimal 4 minggu. Hasil utama dari tinjauan ini adalah keefektifan VR, yang dinilai secara klinis atau dilaporkan secara mandiri, sedangkan hasil sekunder adalah kepuasan, kenyamanan, dan kepatuhan peserta. Tinjauan sistematis ini menyimpulkan bahwa intervensi rehabilitasi berbasis VR tidak hanya menjanjikan dalam hal manajemen nyeri secara non farmakologi, namun dapat meningkatkan ROM, keseimbangan, kekuatan dan fungsi otot, serta gaya berjalan yang dapat meningkat selama melakukan VR secara aktif.*

**Kata kunci:** *virtual reality; rehabilitasi; nyeri; bedah ortopedi*

**PENDAHULUAN**

Manajemen nyeri masih terus menjadi masalah perhatian dalam praktik bedah modern <sup>(1)</sup>. Nyeri pasca bedah ortopedi merupakan masalah keperawatan yang paling umum dan sering dirasakan oleh pasien, serta dianggap suatu hal yang menyakitkan <sup>(2)</sup>. Sekitar 80% pasien yang menjalani operasi mengalami nyeri pasca operasi akut, dengan (20%) pasien mengalami rasa sakit yang sangat parah <sup>(3)</sup>. Diperkirakan 100 juta orang dewasa menjalani bedah ortopedi di AS mengalami nyeri, dan sekitar 17,8 miliar dihabiskan untuk membiayai konsumsi obat-obatan pereda nyeri setiap tahunnya <sup>(4)</sup>. Penggunaan obat *opioid* yang telah digunakan untuk manajemen nyeri, namun sekitar 50% pasien tetap merasakan nyeri yang mengganggu kenyamanan serta dapat menimbulkan efek samping seperti mual, muntah, konstipasi, gelisah, rasa ngantuk dan gatal <sup>(5)</sup>.

Berdasarkan data dari bedah ortopedi menunjukkan bahwa *Total Knee Arthroplasty (TKA)* menjadi satu dari prosedur yang paling umum dilakukan di negara-negara barat, insidennya yang mencapai 150 sampai 200/100.000 penduduk di seluruh dunia, lebih banyak lebih dari 500.000 sendi lutut ditanamkan setiap tahun <sup>(6)</sup>. Saat ini lebih dari 66.000 kasus bedah ortopedi khususnya *Total hip replacement (THR)* dilakukan setiap tahun di Inggris dan sekitar 75.000 patah tulang pinggul dirawat setiap tahun di Inggris. Selain itu Artroskopi lutut juga telah meningkat 49% dan sekarang lebih dari 1 juta operasi telah dilakukan setiap tahun <sup>(7)</sup>. Hasil Risdas oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan tahun 2018, prevalensi bedah ortopedi di Indonesia disebabkan karena kejadian fraktur sebanyak 5,5%. Prevalensi cedera menurut bagian tubuh, ekstremitas bawah memiliki prevalensi tertinggi yaitu 67,9% <sup>(8)</sup>.

Strategi manajemen nyeri secara alternatif penting untuk dipertimbangkan dalam upaya mengurangi beberapa risiko tersebut. Kemajuan terbaru dalam teknologi medis menghasilkan pengenalan bertahap dari intervensi bantuan komputer ke dalam rehabilitasi. Kondisi saat ini sangat mempengaruhi proses rehabilitasi dikarenakan pandemi COVID-19 yang menjadi penghalang dalam segala hal diantaranya pembatasan interaksi fisik dalam skala besar, sehingga mengakibatkan peningkatan minat dalam pelaksanaan rehabilitasi pasca operasi ortopedi secara virtual. Metode rehabilitasi tanpa kontak fisik melalui telerehabilitasi berupa sistem *Virtual Reality* (VR)<sup>(6)</sup>. *Virtual Reality* (VR) adalah teknologi interaktif berbasis komputer yang dapat digunakan dalam penyesuaian pengobatan dan rehabilitasi yang berpusat pada orang yang aktif<sup>(10)</sup>. VR dinilai efektif sebagai intervensi tambahan atau analgesik non-farmakologis alternatif dalam berbagai prosedur untuk manajemen nyeri, termasuk dalam nyeri akut maupun kronis<sup>(11)</sup>.

Metode rehabilitasi baru berupa *virtual reality* diperlukan untuk membantu mengurangi nyeri, meredakan stres dan meningkatkan motivasi untuk latihan serta meningkatkan hasil pemulihan yang efisien. Teknologi *virtual reality* telah banyak diterapkan di berbagai bidang. Ilmu kedokteran dan kesehatan, telah digunakan untuk pelatihan bedah, pembelajaran anatomi, rehabilitasi, dan telemediasi<sup>(26)</sup>. Rehabilitasi pasca operasi secara konvensional ini diberikan kepada pasien setelah menjalani bedah ortopedi yang mencakup latihan secara aktif dan pasif yang dilakukan oleh pasien dalam menangani masalah nyeri pasca operasi dan imobilitas. Pelaksanaan rehabilitasi dipandu oleh dokter, fisioterapis dan perawat serta video tutorial<sup>(13)</sup>. Program latihan VR efektif dalam meningkatkan motivasi pasien setelah operasi dalam lingkungan virtual, secara sistematis dengan memberikan sentuhan visual melalui penglihatan dan pendengaran, serta memberikan umpan balik sensorik proprioseptif yang sesuai kepada pasien sebagai pengguna VR<sup>(27)</sup>.

Kefektifitasan berbagai intervensi perlu ditinjau secara komprehensif yang mencakup temuan penelitian terbaru dari berbagai studi. Tujuan dari tinjauan sistematis ini adalah untuk membandingkan keefektifan VR dalam mengurangi pasca bedah ortopedi pada orang dewasa dibandingkan dengan perawatan standar tanpa VR atau untuk pengobatan tanpa VR. Studi literatur yang dibahas dalam paparan *systematic review* diharapkan penelitian ini akan memberikan manfaat terhadap perkembangan dan informasi layanan keperawatan dalam rehabilitasi pasien setelah ortopedi.

## METODE

### Strategi Pencarian

Tinjauan sistematis ini mencakup jurnal asli yang membahas pengaruh rehabilitasi berbasis *virtual reality* pada pasien setelah operasi ortopedi. Protokol yang digunakan untuk menilai studi menggunakan *The Centre for Review and Dissemination and the Joanna Briggs Institute Guideline* (JBI) sebagai panduan dalam assesmen kualitas dari studi yang akan dirangkum. Pencarian literatur sistematis dilakukan di beberapa database elektronik utama atau basis data elektronik dengan kriteria kualitas tinggi dan sedang yaitu *Scopus*, *PubMed*, *ProQuest*, *ScienceDirect* dan *Google Scholar*. Strategi Pencarian artikel atau jurnal menggunakan *keyword* dan *boolean operator* dengan memasukkan kata kunci yang di sesuaikan dengan *MeSH Heading*. Kata kunci yang digunakan yaitu "*Virtual Reality OR Instructional AND Rehabilitation OR Early Intervention OR Education AND Pain AND Orthopedic surgery OR Orthopedic Surgical Procedures OR Orthopedic Nursing*". Batasan tahun yang digunakan untuk memaksimalkan pencarian literatur adalah 2016-2020. Hasil pencarian *database* artikel dengan teks lengkap kemudian dinilai kelayakannya.

### Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi dan eksklusi yaitu studi dimasukkan dalam tinjauan jika memenuhi kriteria PICOS berikut: melibatkan total populasi pasien yang menjalani bedah ortopedi, protokol khusus untuk *virtual reality* yang digunakan sebagai intervensi, kelompok kontrol yang menerima protokol terstruktur yang diberikan perawatan standar yang sudah ada di rumah sakit yang digunakan sebagai pembanding, mendiskusikan rehabilitasi berbasis VR setelah menjalani bedah ortopedi, penelitian menggunakan metode *Randomized Controlled Trial* (RCT) dan kuasi eksperimen dengan batasan tahun yang digunakan selama lima tahun terakhir (2016-2020). Studi dikeluarkan jika tidak melibatkan pasien ortopedi atau melibatkan pasien ortopedi namun tidak meninjau terkait rehabilitasi, manajemen nyeri tidak dijelaskan oleh penulis, penelitian yang tidak melibatkan kelompok kontrol, karena kami ingin melihat efek perbandingan *virtual reality* dibandingkan dengan perawatan standar di rumah sakit atau perawatan biasa, dan tidak melibatkan pasien dewasa, serta intervensi tidak menjelaskan protokol spesifik rehabilitasi berbasis *virtual reality*.

### Ukuran Hasil

Ukuran hasil yang menarik ditemukan dalam tinjauan ini adalah manajemen nyeri pasca bedah ortopedi. Hasil utama untuk tinjauan ini adalah efektivitas VR dalam menurunkan intensitas nyeri pasca operasi ortopedi, yang dinilai secara klinis atau dilaporkan sendiri. Hasil sekunder dari temuan ini adalah kepuasan, kesenangan, kenyamanan dan kepatuhan peserta. Pengukuran status kesehatan dikumpulkan langsung dari pasien melalui kuesioner dan observasi terhadap pasien. Hasil pengukuran yang digunakan dalam menilai intensitas nyeri menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS). Dalam studi juga merekomendasikan untuk sering menilai tingkat keterlibatan pasien dalam VR untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Perbandingan dalam penelitian setidaknya terdiri dari dua kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

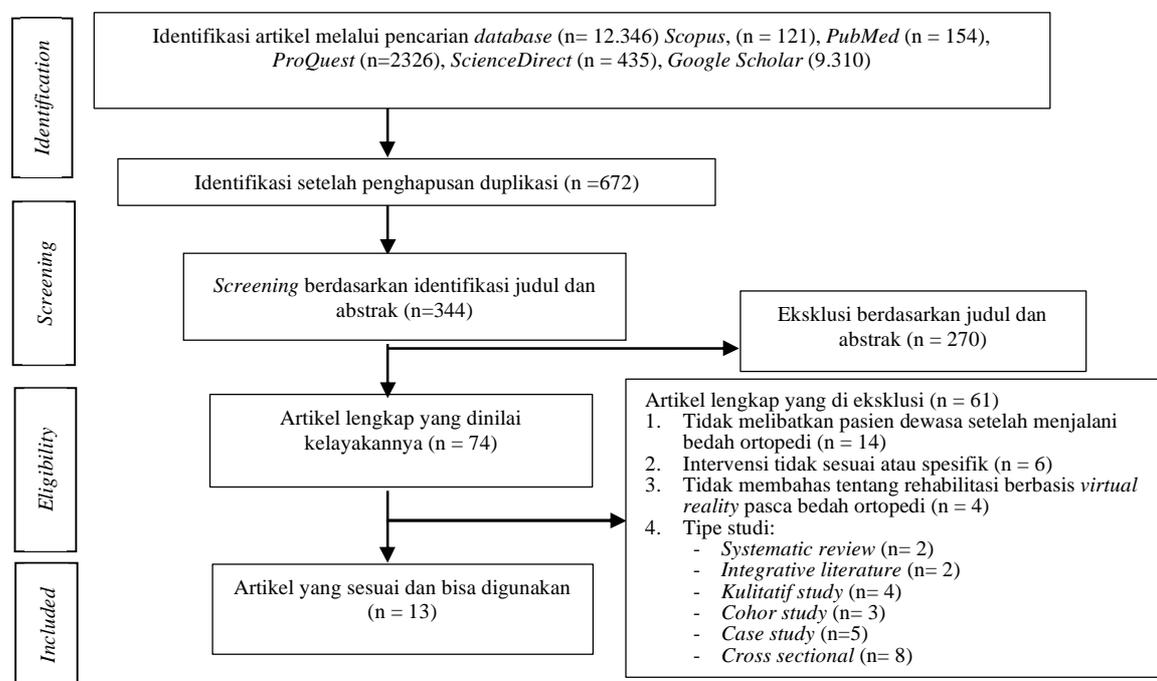
### Penilaian Kualitas Studi

Penilaian kualitas dilakukan dengan menggunakan alat penilaian kritis berupa *The JBI Critical Appraisal Tools* yang berisi daftar periksa pada beberapa poin pertanyaan. JBI yang digunakan di sini adalah daftar periksa *Randomized Control Trials* daftar periksa (RCT) yang berisi 13 kriteria kriteria dan daftar periksa *Quasi-Experiment* yang berisi 9 kriteria penilaian<sup>(6,15)</sup>. Pada lembar checklist terdapat beberapa pertanyaan untuk menilai dari penelitian dengan pilihan jawaban "ya", "tidak", "tidak jelas" dan, "tidak bersedia". Setiap kriteria dengan jawaban "ya" diberi poin satu dan lainnya yang diberikan poin nol, setelah akhir studi kemudian dilakukan penjumlahan setiap poin. Penilaian kritis untuk menilai studi yang dapat memenuhi syarat dilakukan oleh para peneliti. Jika skor penelitian setidaknya 50% memenuhi

kriteria penilaian kritis dengan batas nilai titik *cut-off* yang telah disetujui oleh peneliti, studi dimasukkan ke dalam kriteria inklusi. Berdasarkan hasil penilaian kualitas studi, telah ditetapkan 13 artikel yang memenuhi kriteria kelayakan sehingga dimasukkan dalam tinjauan sistematis. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi risiko bias pada seluruh artikel yang dilakukan *systematic review* adalah dengan melakukan kecocokan (*matching*) dengan kriteria inklusi dan eksklusi dari PICOS yang telah ditetapkan. Selain itu, sampel artikel yang dipilih memiliki tipe yang sama (homogen), baik responden, lokasi, dan intervensi/variabel yang digunakan <sup>(6)</sup>.

### Seleksi Studi dan Ekstraksi Data

Pencarian literatur dilakukan pada bulan Januari-Februari 2021. Data yang digunakan berupa data sekunder yang di peroleh dari hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Pencarian artikel yang dilakukan menggunakan 5 *database* utama, sehingga mendapatkan artikel pada masing-masing *database*. Pencarian artikel yang dilakukan berdasarkan *keyword* sesuai dengan *MeSH Heading* serta mode pencarian pada *database* menggunakan *Boolean Logic*. Penelitian ini disaring melalui judul dan abstrak artikel yang telah dihasilkan oleh strategi pencarian hingga diperoleh 74 artikel, yang terdiri dari 23 artikel dari *Scopus*, 19 dari *PubMed*, 14 dari *ProQuest*, 12 dari *ScienceDirect* dan 6 dari *Google Scholar*. Pencarian dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian pengaruh rehabilitasi berbasis *virtual reality* pada pasien pasca bedah ortopedi dibandingkan dengan perawatan standar. Artikel yang tidak relevan dikeluarkan sementara artikel teks lengkap lainnya kemudian disaring secara independen berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi hasil pemilihan. Artikel kemudian diseleksi ketat secara bertahap menggunakan kriteria PICOS dan The JBI *Critical Appraisal* didapatkan 13 studi yang memenuhi kriteria untuk dapat dilakukan *systematic review*. Seluruh perbedaan penelitian diselesaikan dengan kelompok peneliti. Data kemudian diekstraksi secara independen dari artikel yang dipilih oleh penelitian ke dalam bentuk pengumpulan data standar. Selain hasil pengukuran yang diminati, peneliti membuat ringkasan dari karakteristik studi yang termasuk informasi tentang jenis bedah ortopedi, alat ukur, jumlah pasien, desain studi, tindak lanjut dan hasil penelitian.



Gambar 1. Diagram alur PRISMA menunjukkan artikel yang dilakukan inklusi dan eksklusi

## HASIL

### Pencarian Literatur

Pencarian literatur menghasilkan total 12.346 artikel dan kemudian dilakukan identifikasi menghasilkan 672 artikel setelah penghapusan duplikat. Total 74 artikel dengan teks lengkap kemudian disaring dan 61 artikel dikeluarkan (Gambar 1). 74 artikel yang dinilai kelayakannya berdasarkan judul dan abstrak dilakukan analisis, membaca abstrak, menilai kesesuaian latar belakang dan isi artikel, metode, sesuai dengan kriteria penelitian sehingga memperoleh 13 artikel yang sesuai dengan tujuan penelitian. 13 artikel kemudian dianalisis menggunakan tabel dan kemudian dilanjutkan penilaian menggunakan JBI *Tools* <sup>(15)</sup>. Alasan utama pengecualian adalah intervensi dalam artikel penelitian tidak melibatkan pasien dewasa pasca bedah ortopedi, artikel tidak berdesain *randomized control trials* dan *quasy experimental*, tidak melibatkan kelompok kontrol, rehabilitasi berbasis VR tidak dijelaskan oleh penulis. Tiga belas artikel teks lengkap yang memenuhi kriteria seleksi kemudian kami masukkan kedalam tinjauan.

### Karakteristik Studi

Tiga belas studi yang telah diidentifikasi melibatkan pasien pasca bedah ortopedi dengan berbagai jenis pembedahan yaitu *Total Knee Arthroplasty* (TKA), *Total Knee Replacement* (TKR), *Shoulder Rehabilitation*, dan *Distal Radial Fracture*. 10 artikel dirancang dalam uji coba terkontrol secara acak dan 3 artikel dirancang dalam desain kuasi-

eksperimental. Variabel yang diteliti dan dibahas adalah rehabilitasi *virtual reality* sebagai variabel bebas dan intensitas nyeri sebagai variabel terikat. Instrumen yang digunakan untuk mengukur pencapaian keberhasilan setelah rehabilitasi berbasis *virtual reality* berbeda-beda pada setiap penelitian. Sebagian besar penilaian nyeri menggunakan skala pengukuran *Visual Scale* (VAS), sedangkan untuk menilai aktivitas fungsional pasien setelah menjalani operasi lutut total indeks osteoarthritis *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC). Responden dalam penelitian ini adalah pasien pasca bedah ortopedi di masing-masing negara yang berjumlah 644 responden.

Tabel 1. Ringkasan karakteristik studi yang teridentifikasi

Sumber	Jenis bedah ortopedi	Jumlah pasien	Desain studi	Alat ukur	Tindak lanjut	Hasil
Gianloa et al., 2020 <sup>(16)</sup>	Total Knee Arthroplasty (TKA)	85 pasien	Randomized controlled trial	Visual Analog Scale (VAS) Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index (WOMAC), EuroQol five-dimensional (EQ-5D) Functional Independent Measure (FIM)	Program rehabilitasi dilakukan selama 60 menit / hari (sekitar 10 hari pasca operasi)	Rehabilitasi berbasis VR dinilai pada awal (3-4 hari setelah TKA) dan saat pulang menunjukkan bahwa VR lebih unggul dari rehabilitasi tradisional dalam hal pereda nyeri, penggunaan obat-obatan dan hasil fungsional lainnya, serta meningkatkan proprioepsi global untuk pasien TKA setelah dilakuka rehabilitasi berbasis VR
Banaszek D, et al., 2017 <sup>(17)</sup>	Arthroscopic	40 pasien	Kuasi Eksperimen	Global Rating Scale (GRS)	Rehabilitasi dilakukan selama 5 minggu dengan durasi waktu 10 menit	Peserta setelah dilakukan rehabilitasi berbasis <i>virtual reality</i> menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam keterampilan, pergerakan, manajemen nyeri, dibandingkan dengan skor awal dan kontrol yang tidak terlatih.
Chaughtai et al., 2018 <sup>(18)</sup>	Total Knee Arthroplasty (TKA)	157 pasien	Randomized controlled trial	Knee Society Score (KSS) Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)	Rehabilitasi rata-rata dilakukan 26,5 menit per hari (kisaran: 6-63 menit)	Setelah rehabilitasi terdapat penurunan skor nyeri secara signifikan dan perbaikan pada pergerakan. Selain itu, skor WOMAC meningkat pada pasien <i>Unicompartment Knee Arthroplasty</i> (UKA) dan <i>Total Knee Arthroplasty</i> (TKA)
Hadamus et al., 2020 <sup>(19)</sup>	Total Knee Replacement (TKR)	42 pasien	Randomized controlled trial	Visual Analog Scale (VAS) WOMAC osteoarthritis	Rehabilitasi dilakukan selama 4 minggu dengan 12 sesi latihan 30 menit	Pasca rehabilitasi terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok yang mendapatkan terapi VR dibandingkan dengan kelompok kontrol. Terdapat perbaikan secara bertahap dalam kontrol nyeri setelah dilakukan rehabilitasi berbasis <i>virtual reality</i> .
Lee Minyoung, 2018 <sup>(20)</sup>	Post bedah lutut	29 pasien	Randomized controlled trial	KUUEQ: Korea University User Experience Questionnaire	Rehabilitasi sekitar 30 menit dengan durasi 5 kali seminggu, selama 2 minggu	Intervensi berbasis VR berpotensi diterima sebagai alat rehabilitasi motivasi bagi pasien setelah operasi lutut, dan memenuhi kebutuhan pasien, dalam manajemen nyeri, disfungsi fisik setelah bedah ortopedi.
Lee et al., 2016 <sup>(21)</sup>	Shoulder Rehabilitation	16 pasien	Kuasi Eksperimen	Constant Murley Score (CMS) Visual Analog Scale (VAS)	Rehabilitasi dilakukan selama 40 menit, 2 kali seminggu selama 4 minggu	Terdapat penurunan tingkat nyeri, peningkatan rentang gerak bahu dan kekuatan otot lengan atas. Peningkatan yang signifikan untuk sebagian besar item yang dinilai, dapat diterapkan setelah pelatihan
Koo KI., et al 2018 <sup>(22)</sup>	Total Knee Arthroplasty (TKA)	42 pasien	Randomized clinical trial	Visual Analog Scale (VAS) WOMAC Goniometer	Rehabilitasi dilakukan selama 1-2 minggu, durasinya 5 kali untuk satu kelompok	Intervensi berbasis VR sebagai alat rehabilitasi pasien setelah operasi ortopedi terbukti efektif dalam menurunkan nyeri. Evaluasi dilakukan pada 5, 12, 33 hari. Pemberian analgesik pada kelompok terapi 2 minggu efektif sampai evaluasi ketiga, sedangkan pada kelompok lain efektif hanya sampai evaluasi kedua. Perbaikan ROM pada kelompok 2 minggu juga dipertahankan sampai evaluasi ketiga.
Su Chong ho, 2016 <sup>(23)</sup>	Total Knee Replacement (TKR)	27 pasien	Kuasi Eksperimen	ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) questionnaire	Program rehabilitasi dilakukan selama 1 minggu	Kelompok dengan semangat dan aktif yang lebih tinggi dalam melakukan rehabilitasi VR memiliki motivasi yang lebih kuat secara signifikan dan lebih baik dalam manajemen nyeri dari pada kelompok kontrol. Kelompok eksperimen juga menunjukkan peningkatan yang lebih besar dengan rata-rata perbaikan lutut setelah intervensi dibandingkan kelompok kontrol.
Ku et al., 2019 <sup>(24)</sup>	Post-Orthopedic surgery	36 pasien	Randomized controlled trials	MMSE: Mini-Mental State Examination; BBS: Berg Balance Scale Visual Analog Scale (VAS)	Pelatihan tiga kali seminggu (1 sesi = 30 menit) selama 4 minggu	Terdapat peningkatan perbaikan skor nyeri secara keseluruhan dalam indeks stabilitas, indeks distribusi berat, indeks risiko jatuh, dan indeks transformasi <i>Fourier posturografi</i> (sebelum dan sesudah dilakukan pelatihan rehabilitasi berbasis VR
Doiron-Candrin et al., 2020 <sup>(25)</sup>	Total Hip or Knee Arthroplasty	34 pasien	Randomized controlled Trials	WOMAC, Stair Test, Skala Global Rating of Change	Program rehabilitasi dilakukan selama 12 minggu dengan 30 menit/ hari	Tele-prehabilitasi VR terbukti efektif dan dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi seluler yang tersedia secara komersial dengan pasien yang menunggu artroplasti pinggul atau lutut total, dan dapat menghasilkan kepuasan dalam kontrol nyeri yang baik

Sumber	Jenis bedah ortopedi	Jumlah pasien	Desain studi	Alat ukur	Tindak lanjut	Hasil
Kulkarni, 2020 <sup>(26)</sup>	<i>Distal Radial Fracture</i>	40 pasien	<i>Randomized controlled Trials</i>	<i>Visual Analog Scale (VAS) Berg Balance Scale</i>	Intervensi, rehabilitasi dilakukan selama 6 minggu dengan durasi waktu 30 menit / hari	Rehabilitasi berbasis <i>virtual reality</i> telah terbukti menunjukkan hasil yang baik dalam manajemen nyeri pasca operasi, ROM, ketangkasan dan kekuatan cengkeraman, yang dievaluasi menggunakan teknik standar, serta membantu mengidentifikasi efek jangka panjang dan langsung dari realitas pada pasien.
C Jin. et al, 2018 <sup>(27)</sup>	<i>Total Knee Arthroplasty (TKA)</i>	66 pasien	<i>Randomized controlled trial</i>	<i>Visual Analog Scale (VAS) WOMAC osteoarthritis index HSS knee score</i>	Intervensi dilakukan selama periode 30 menit selama 1, 3, dan 6 bulan setelah TKA	Skala VAS secara signifikan lebih rendah pada kelompok eksperimen dibandingkan pada kelompok kontrol pada 3, 5, dan 7 hari setelah TKA. ROM lutut secara signifikan lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan pada kelompok kontrol pada 3, 7, dan 14 hari setelah TKA.
Yoon & Son, 2020 <sup>(28)</sup>	<i>Total Knee Replacement (TKR)</i>	30 pasien	<i>Randomized controlled study</i>	<i>McMaster Universities (WOMAC) Osteoarthritis Index</i>	2 minggu pasca operasi, 30 menit per hari, 5 hari per minggu, selama 2 minggu	Pelatihan VR menunjukkan kemampuan keseimbangan dasar, fungsi lutut dan kontrol nyeri yang jauh lebih baik daripada kelompok kontrol. Pelatihan VR dalam rehabilitasi pasca operasi awal pasien menggantikan lutut total dapat meningkatkan kecepatan pemulihan.

### Intervensi *Virtual Reality* (VR)

Hasil analisis artikel yang telah kami identifikasi menjelaskan bahwa sebagian besar pasien setelah menjalani bedah ortopedi menggunakan sistem VR sebagai program rehabilitasi yang berfokus pada proprioseptif pelatihan<sup>(16)</sup>. Pengaplikasian VR juga dilengkapi dengan *headphone* dengan menonton aplikasi 3D menggunakan VR dan melakukan gerakan secara terus menerus melalui sistem gerak pasif dan fungsional latihan setiap hari selama 30-60 menit selama minimal 10 hari dan maksimal 4 minggu<sup>(17,18,19)</sup>. Pasien-pasien ini menggunakan sistem telerehabilitasi dengan instruksional, gerakan tiga dimensi dengan perangkat lunak sebagai pengukuran dan analisis, dan kemampuan televisi *real-time* yang dirancang untuk pasien pasca bedah ortopedi<sup>(48)</sup>. Penerapan VR dengan cara memproyeksikan video, grafik, dan suara menggunakan headset, sehingga persepsi visual pengguna tentang rangsangan dari dunia luar akan terblokir. VR yang secara khusus dirancang untuk relaksasi, mengurangi nyeri dengan cara distraksi dan gangguan dari kecemasan<sup>(7,16,21)</sup>. Beberapa studi diantaranya menggunakan aplikasi menunggang kuda simulator sebagai intervensi. Intervensi tersebut termasuk dalam bermain game yang berfokus pada pemindahan beban lateral, *multidirectional* keseimbangan, dan kontrol postural statis dan dinamis<sup>(19,22)</sup>. Sistem pelatihan lainnya melibatkan peregangan sendi bahu, bahu penguatan otot, dan penguatan otot inti, melalui Latihan 3D *game-engine software* yang diadopsi untuk mengarahkan proses rehabilitasi bahu dan membantu pasien dengan rehabilitasi motorik, kontrol nyeri, termasuk permainan mendayung perahu yang dibuat khusus dirancang untuk melatih fleksor lutut<sup>(24,23)</sup>. Pasien akan diberikan *logbook* untuk mencatat latihan yang dilakukan di rumah, termasuk jumlah rangkaian, intensitas nyeri sebelum dan sesudah latihan, keseimbangan, dan pengulangan, serta asupan obat. Setiap efek samping dicatat oleh perawat atau terapis fisik yang merawat selama masa rehabilitasi dan tindak lanjut pada sesi tindak lanjut selama 12 minggu, sesuai dengan akhir intervensi<sup>(25)</sup>.

### Pengaruh Rehabilitasi Berbasis *Virtual Reality* dalam Menurunkan Intensitas Nyeri

Hasil identifikasi artikel menunjukkan efektivitas VR dalam rehabilitasi pasca bedah ortopedi secara aktif menunjukkan adanya perubahan diantaranya, skor nyeri dan fungsi pergerakan meningkat secara signifikan. Pengukuran skor nyeri rata-ranya menggunakan skala VAS, yang hasilnya secara signifikan lebih rendah pada kelompok eksperimen dibandingkan pada kelompok kontrol setelah rehabilitasi berbasis *virtual reality*. VR memiliki pengaruh yang signifikan terhadap praktik keperawatan sebagai terapi non-farmakologis dan solusi untuk mengurangi rasa nyeri yang sering menyertai prosedur pasca operasi ortopedi<sup>(5)</sup>. Dampak utamanya adalah peningkatan kepuasan pasien dengan memberikan pengalaman positif. Kedua, penggunaan VR dapat menyebabkan berkurangnya penggunaan terapi farmakologi opioid, sehingga mengurangi efek samping. Ketiga, dengan penurunan obat-obatan, terdapat potensi pengurangan waktu pemulihan pasca operasi dan penurunan biaya terkait perawatan kesehatan. Selain itu, temuan dari proyek ini dapat menginspirasi pengaturan klinis lain dan populasi pasien untuk menggunakan VR sebagai solusi non-farmakologis<sup>(26,27)</sup>. Selain terbukti dalam menurunkan intensitas nyeri, VR juga terbukti dalam meningkatkan ROM pasca rehabilitasi VR secara signifikan lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan pada kelompok kontrol pada 3, 7, dan 14 hari setelah rehabilitasi<sup>(27)</sup>. Pelatihan VR menunjukkan kemampuan keseimbangan dasar dan fungsi lutut yang jauh lebih baik daripada yang terlihat pada kelompok kontrol. Pelatihan VR dalam rehabilitasi pasca operasi awal secara aktif pasien menggantikan lutut total dapat meningkatkan kecepatan pemulihan<sup>(28)</sup>. Pasca rehabilitasi terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok yang mendukung kelompok VR secara efektif. Hasil perbaikan yang ditemukan dalam penelitian ini tampaknya penting untuk dilakukan secara klinis<sup>(19)</sup>.

### PEMBAHASAN

Hasil identifikasi 13 artikel menjelaskan bahwa penerapan rehabilitasi berbasis VR memiliki banyak implikasi dan efek positif dalam perawatan manajemen nyeri pasca bedah ortopedi. Total 13 artikel yang terdiri dari 10 artikel dengan desain *Randomized control trials* dan 3 artikel dengan desain *quasy experimental* telah memenuhi syarat kriteria penilaian kualitas<sup>(6,15)</sup>. Hal ini membuktikan bahwa secara keseluruhan penerapan rehabilitasi berbasis VR menunjukkan bukti yang lebih baik dalam menurunkan intensitas nyeri pasien pasca bedah ortopedi dibandingkan pasien yang hanya mendapatkan perawatan standar. Penerapan intervensi rehabilitasi berbasis VR dapat diberikan pada pasien post op bedah ortopedi dengan jenis pebedahan berupa *Total Knee Arthroplasty (TKA)*, *Total Knee Replacement (TKR)*, *Shoulder Rehabilitation*, dan *Distal Radial Fracture*. Penerapan rehabilitasi berbasis VR dapat diberikan pada pasien pasca bedah ortopedi dengan skala nyeri sedang hingga ringan yang diukur menggunakan VAS<sup>(19)</sup>. Selain

terbukti dalam menurunkan intensitas nyeri pasien pasca bedah ortopedi, rehabilitasi berbasis VR juga memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan *Range of Motion* (ROM), keseimbangan, kekuatan, fungsi otot, dan gaya berjalan secara aktif<sup>(29)</sup>. Hal ini dikarenakan rehabilitasi berbasis VR memungkinkan pengguna untuk melihat, berinteraksi dan melakukan pergerakan dengan menggunakan pengalaman multisensori (visual, pendengaran, persepsi) dari stimulasi virtual yang telah diterapkan<sup>(11,14)</sup>. *Virtual reality* dinilai lebih efektif karena pengalaman yang direkam oleh otak akan terasa lebih nyata<sup>(30)</sup>. Perangkat ditempelkan pada kepala atau tangan sebagai pelacakan terhadap pemakainya termasuk koordinat tubuh pasien yang berada di dalam ruang. Informasi ini kemudian dapat direkam dan dianalisa untuk menilai perbaikan atau perubahan kontrol otot dalam jangka waktu singkat<sup>(25)</sup>. Pemberian tugas-tugas motorik yang ditunjang dengan teknologi *virtual reality* yang berkesinambungan dengan pola gerakan yang tepat dan berirama akan menghasilkan proses pembelajaran pasien setelah bedah ortopedi, sehingga mampu mengalihkan persepsi nyeri melalui proses distraksi serta mendukung dalam meningkatkan kekuatan otot dan fungsi pergerakan<sup>(31)</sup>.

Rehabilitasi berbasis *virtual reality* juga memberikan banyak manfaat dibandingkan metode pengobatan tradisional, karena dapat memberikan efek menyenangkan dan menyemangati pasien<sup>(30)</sup>. Hal ini didukung dengan data yang diproses secara transparan dan disimpan melalui komputer selama proses pelaksanaan menjalankan simulasi<sup>(10)</sup>. Selain di rumah sakit, rehabilitasi berbasis *virtual reality* juga dapat dilakukan di rumah pasien dan dikelola dari kejauhan (tele-rehabilitasi)<sup>(11,25,27)</sup>. Penggunaan VR memiliki efek yang lebih besar dalam manajemen nyeri secara non farmakologi, meningkatkan fungsi motorik dan mampu mengurangi biaya pengobatan dan layanan di Rumah Sakit<sup>(16,29)</sup>. Rehabilitasi berbasis VR dapat memberikan keuntungan dalam mengurangi jumlah pertemuan antara pasien dengan tenaga kesehatan dalam melakukan rehabilitasi. Selain itu VR sangat bermanfaat bagi pasien-pasien yang mengalami kesulitan dalam melakukan transportasi ke rumah sakit. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam keberhasilan pasien mengikuti VR adalah kepatuhan selama mengikuti rehabilitasi, faktor kontekstual, personal dan motivasional, karena dapat mempengaruhi efikasi rehabilitasi yang telah dilakukan, baik proses maupun hasilnya<sup>(13,14)</sup>.

Hal terpenting dalam rehabilitasi berbasis *virtual reality* adalah manajemen nyeri yang dikaitkan dengan kondisi fisik dan psikologis dalam jangka panjang, karena rasa nyeri yang dirasakan dapat menjadi faktor proses perawatan dan rehabilitasi<sup>(29)</sup>. Perawat sebagai profesi memiliki tindakan mandiri dalam intervensi manajemen nyeri non farmakologi salah satunya adalah dengan metode distraksi<sup>(1)</sup>. Meskipun intervensi rehabilitasi berbasis VR aman untuk dilakukan, namun dalam pelaksanaannya harus melalui pengawasan oleh perawat. *Virtual Reality* (VR) merupakan teknologi yang dapat membantu mengurangi sensasi nyeri yang dirasakan dan meningkatkan program rehabilitasi dengan berfokus pada mereka yang aktif mengikuti program Latihan VR<sup>(16,22)</sup>. Beberapa studi juga menjelaskan bahwa tingkat pendidikan seseorang dapat mempengaruhi proses pelaksanaan VR karena dinilai secara kemampuan intelektual. Seseorang yang memiliki pendidikan yang lebih baik dapat memfasilitasi kemampuan secara internal, yang diakui sebagai faktor penting dalam kepatuhan pasien selama menjalani rehabilitasi berbasis VR<sup>(16)</sup>.

## KESIMPULAN

Setelah meninjau penelitian terkait, dapat disimpulkan bahwa intervensi rehabilitasi berbasis *Virtual Reality* (VR) terbukti efektif dalam menurunkan intensitas nyeri pasien pasca bedah ortopedi dibandingkan pasien yang hanya mendapatkan perawatan standar. Temuan dalam tinjauan sistematik ini juga menunjukkan bahwa rehabilitasi berbasis VR tidak hanya menjanjikan dalam hal manajemen nyeri secara non farmakologi, namun rehabilitasi berbasis VR dapat meningkatkan *Range of Motion* (ROM), keseimbangan, kekuatan dan fungsi otot, serta gaya berjalan selama melakukan VR secara aktif dan patuh. Kualitas penelitian ini baik dan hasilnya dapat diterima dalam percepatan proses rehabilitasi dengan memanfaatkan teknologi yang semakin maju.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Menlah A, Garti I, Amoo SA, Atakro CA, Amponsah C, Agyare DF. Knowledge, Attitudes, and Practices of Postoperative Pain Management by Nurses in Selected District Hospitals in Ghana. *SAGE Open Nurs*. 2018;4:1–11.
2. Torabi Khah M, Yousefi H, Monazami Ansari AH, Musarezia A. Prevalence of Postoperative Nausea and Vomiting and Pain in Patients Undergoing Elective Orthopaedic Surgery in Iran. *J Perianesthesia Nurs*. 2020;35(3):294–7.
3. Tahere Moradi, Marzieh Adel Mehraban, Mahin Moeini. Comparison of the Perceptions of Managers and Nursing Staff Toward Performance Appraisal. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2017;22(6):431–5.
4. Rasu RS, Vouthy K, Crowl AN, Stegeman AE, Fikru B, Bawa WA, et al. Cost of pain medication to treat adult patients with nonmalignant chronic pain in the United States. *J Manag Care Pharm*. 2014;20(9):921–8.
5. Lewis MJM, Kohtz C, Emmerling S, Fisher M, McGarvey J. Pain control and nonpharmacologic interventions. *Nursing (Lond)*. 2018;48(9):65–8.
6. The Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Checklist for Quasi-Experimental (Non-Randomized Experimental Studies). The Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Checklist for Quasi-Experimental (Non-Randomized Experimental Studies). Joanna Briggs Inst [Internet]. 2017;7. Available from: [http://joannabriggs.org/assets/docs/critical-appraisal-tools/JBI\\_Quasi-Experimental\\_Appraisal\\_Tool2017.pdf](http://joannabriggs.org/assets/docs/critical-appraisal-tools/JBI_Quasi-Experimental_Appraisal_Tool2017.pdf)
7. Vaughan N, Dubey VN, Wainwright TW, Middleton RG. A review of virtual reality based training simulators for orthopaedic surgery. *Med Eng Phys*. 2016;38(2):59–71.
8. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Riskesdas 2018. *Lap Nas Riskesdas 2018* [Internet]. 2018;53(9):154–65. Available from: <http://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK No. 57 Tahun 2013 tentang PTRM.pdf>
9. Berton A, Longo UG, Candela V, Fioravanti S, Giannone L, Arcangeli V, et al. Virtual Reality, Augmented Reality, Gamification, and Telerehabilitation: Psychological Impact on Orthopedic Patients' Rehabilitation. *J Clin Med*. 2020;9(8):2567.
10. Chan E, Foster S, Sambell R, Leong P. Clinical efficacy of virtual reality for acute procedural pain management: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2018;13(7):1–13.
11. Ahmadpour N, Randall H, Choksi H, Gao A, Vaughan C, Poronnik P. Virtual Reality interventions for acute and chronic pain management. *Int J Biochem Cell Biol* [Internet]. 2019;114(June):105568. Available from:

- <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2019.105568>
12. Kizzanna Brown & Cynthia Foronda. Use of Virtual Reality to Reduce Anxiety and Pain of Adults Undergoing Outpatient Procedures. MDPI Sch Nurs Heal Stud Univ Miami, Coral Gables. 2020; 7, 36; doi:10.3390/informatics7030036
  13. Chen M, Li P, Lin F. Influence of structured telephone follow-up on patient compliance with rehabilitation after total knee arthroplasty. *Patient Prefer Adherence*. 2016;10:257–64.
  14. Hooper J, Tsiridis E, Feng JE, Schwarzkopf R, Waren D, Long WJ, et al. Virtual Reality Simulation Facilitates Resident Training in Total Hip Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *J Arthroplasty*. 2019;34(10):2278–83.
  15. Joanna Briggs Institute. Checklist for randomized controlled trials - Critical Appraisal tools for use in JBI Systematic Reviews. Jbi [Internet]. 2020;1–5. Available from: <https://joannabriggs.org/critical-appraisal-tools>
  16. Gianola S, Stucovitz E, Castellini G, Mascali M, Vanni F, Tramacere I, et al. Effects of early virtual reality-based rehabilitation in patients with total knee arthroplasty: A randomized controlled trial. *Med (United States)*. 2020;99(7).
  17. Banaszek D, MD, Daniel Y, BSc, Chang J, MD. Virtual Reality Compared with Bench-Top Simulation in the Acquisition of Arthroscopic Skill. *Topics in Training*. *J Bone Jt Surg Am*. 2017;99:e34(1-8).
  18. Chughtai M, Newman JM, Sultan AA, Khlopas A, Navarro SM, Bhawe A, et al. The Role of Virtual Rehabilitation in Total Knee and Hip Arthroplasty. *Surg Technol Int*. 2018;32:299–305.
  19. Hadamus A, Białoszewski D, Urbaniak E, Kowalska AJ, Wydra K, Boratyński R, et al. The impact of training in virtual reality on balance in patients after total knee replacement is relatively slight. *Gait Posture*. 2020;81:134–5.
  20. Lee, Minyoung; Suh D. Patient perspectives on virtual reality-based rehabilitation after knee surgery: Importance of level of difficulty. *Importance of level of difficulty*. *Jrrd*. 2016;53(2):239–52.
  21. Lee SH, Yeh SC, Chan RC, Chen S, Yang G, Zheng LR. Motor Ingredients Derived from a Wearable Sensor-Based Virtual Reality System for Frozen Shoulder Rehabilitation. *Biomed Res Int*. 2016;2016.
  22. Koo KI, Park DK, Youm YS, Cho S Do, Hwang CH. Enhanced Reality Showing Long-Lasting Analgesia after Total Knee Arthroplasty: Prospective, Randomized Clinical Trial. *Sci Rep [Internet]*. 2018;8(1):1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-20260-0>
  23. Su CH. Developing and evaluating effectiveness of 3D game-based rehabilitation system for Total Knee Replacement Rehabilitation patients. *Multimed Tools Appl*. 2016;75(16):10037–57.
  24. Ku J, Kim YJ, Cho S, Lim T, Lee HS, Kang YJ. Three-dimensional augmented reality system for balance and mobility rehabilitation in the elderly: A randomized controlled trial. *Cyberpsychology, Behav Soc Netw*. 2019;22(2):132–41.
  25. Doiron-Cadrin P, Kairy D, Vendittoli PA, Lowry V, Poitras S, Desmeules F. Feasibility and preliminary effects of a tele-prehabilitation program and an in-person prehabilitation program compared to usual care for total hip or knee arthroplasty candidates: a pilot randomized controlled trial. *Disabil Rehabil [Internet]*. 2020;42(7):989–98. Available from: <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1515992>
  26. Kulkarni CA. Impact of Virtual Reality on Rehabilitation of Distal Radial Fracture with head mounted device. 2018;1–7.
  27. C Jin, Yongjian F, Yongjian N, Zhonglin S. Virtual reality intervention in postoperative rehabilitation after total knee arthroplasty: A prospective and randomized controlled clinical trial. *Int J Clin Exp Med [Internet]*. 2018;11(6):6119–24.
  28. Yoon S, Son H. Effects Of Full Immersion Virtual Reality Training on Balance and Knee Function in Total Knee Replacement Patients: A Randomized Controlled Study. *J Mech Med Biol*. 2020;20(9):1–14.
  29. Logishetty K, Rudran B, Cobb JP. Virtual reality training improves trainee performance in total hip arthroplasty: A randomized controlled trial. *Bone Jt J*. 2019;101-B(12):1585–92.
  30. Gumaa M, Youssef AR. Is Virtual Reality Effective in Orthopedic Rehabilitation? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther*. 2019;99(10):1304–25.
  31. Li L, Yu F, Shi D, Shi J, Tian Z, Yang J, et al. Application of virtual reality technology in clinical medicine. *Am J Transl Res*. 2017;9(9):3867–80.