

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW
PEMANFAATAN *VIRTUAL REALITY* DALAM REHABILITASI
EKSTREMITAS ATAS PADA PASIEN PASCA STROKE :
TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS



ILHAM ADHIYATMA YUWONO
NIM : 20221880026

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA
2026

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

**PEMANFAATAN *VIRTUAL REALITY* DALAM REHABILITASI
EKSTREMITAS ATAS PADA PASIEN PASCA STROKE: TINJAUAN
LITERATUR SISTEMATIS**



ILHAM ADHIYATMA YUWONO

NIM : 20221880026

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

SURABAYA

2026

**PEMANFAATAN *VIRTUAL REALITY* DALAM REHABILITASI
EKSTREMITAS ATAS PADA PASIEN PASCA STROKE : TINJAUAN
LITERATUR SISTEMATIS**

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Diajukan Kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya
untuk Memenuhi Kewajiban Persyaratan Kelulusan Guna memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran

OLEH :

ILHAM ADHIYATMA YUWONO

NIM 20221880026

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
SURABAYA
2026**

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ilham Adhiyatma Yuwono
NIM : 20221880026
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : S1 Pendidikan Dokter

menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "**PEMANFAATAN *VIRTUAL REALITY* DALAM REHABILITASI EKSTREMITAS ATAS PADA PASIEN PASCA STROKE: TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS**" yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya sendiri bukan hasil plagiasi, baik sebagian atau keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 2 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



ILHAM ADHIYATMA YUWONO

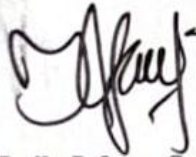
NIM. 20221880026

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir dengan judul **“PEMANFAATAN *VIRTUAL REALITY* DALAM REHABILITASI EKSTREMITAS ATAS PADA PASIEN PASCA STROKE: TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS”** yang diajukan oleh mahasiswa atas nama **ILHAM ADHIYATMA YUWONO (NIM 20221880026)**, telah diperiksa dan disetujui isi serta susunannya, sehingga diajukan dalam ujian sidang tugas akhir pada Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 2 Juli 2026

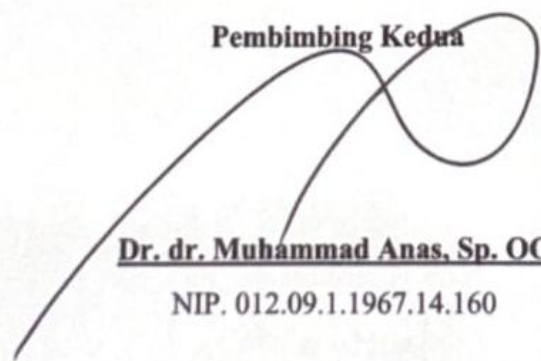
Menyetujui,
Pembimbing Utama



dr. Lailly Irfana, Sp. S

NIP. 012.09.1.1981.15.156

Pembimbing Kedua



Dr. dr. Muhammad Anas, Sp. OG

NIP. 012.09.1.1967.14.160

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Pendidikan Dokter



dr. Syafarinah Nur Hidayah Akil, M. Si

NIP. 012.09.1.1986.20.267

PENGESAHAN PENGUJI

Systematic Literature Review dengan judul "**PEMANFAATAN *VIRTUAL REALITY* DALAM REHABILITASI EKSTREMITAS ATAS PADA PASIEN PASCA STROKE: TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS**" telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 23 Juni 2026 oleh mahasiswa atas nama **ILHAM ADHIYATMA YUWONO (NIM 20221880026)**, Program Studi S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya.

TIM PENGUJI :

Ketua Penguji :

dr. Yelvi Levani, M. Sc., Sp. MK

Anggota :

- 1. dr. Laily Irfana, Sp. S**
- 2. Dr. dr. Muhammad Anas, Sp. OG**

Mengesahkan,

**Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Surabaya**



NIP. 012.09.1.1981.15.156

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji milik Allah SWT, berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar semata-mata tidak hanya usaha penulis sendiri, melainkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Mundakir, S. Kep., Ns., M. Kep. FISQua, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. dr. Laily Irfana, Sp. S selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya, sekaligus dosen pembimbing utama saya.
3. Dr. dr. Muhammad Anas, Sp. OG selaku pembimbing kedua dalam penelitian saya.
4. dr. Yelvi Levani, M. Sc., Sp. MK selaku Penguji dalam penelitian saya.

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Depan	i
Halaman Prasyarat	iii
Pernyataan Mahasiswa	iv
Halaman Persetujuan Pembimbing	v
Halaman Pengesahan Penguji	vi
Ucapan Terimakasih.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran	xii
Daftar Singkatan Dan Istilah.....	xiii
Abstrak.....	xiv
<i>Abstract</i>	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
 BAB II METODE.....	 5
2.1 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Informasi	5
2.1.1 Pertanyaan Klinis	5
2.1.2 Analisis PICO.....	5
2.2 Algoritma Pencarian.....	5
2.2.1 Kriteria inklusi dan eksklusi.....	6
2.2.2 Penilaian Risiko Bias	7
 BAB III HASIL	 30
3.1 Hasil Seleksi Studi	30
3.2 Karakteristik Umum Studi	31
3.3 Hasil Penilaian Risiko Bias	32
3.4 Sintesis Naratif Berdasarkan Jenis Teknologi Virtual Reality.....	35
3.4.1 VR Imersif (Head-Mounted Display)	36
3.4.2 VR Non-Imersif Standalone.....	37
3.4.3 VR Kombinasi dengan Modalitas Adjuvan	39
3.5 Efektivitas Virtual Reality terhadap Fungsi Motorik dan Fungsional	40
3.6 Temuan Kesenjangan Penelitian	42
 BAB IV PEMBAHASAN.....	 43
4.1 Gambaran Umum Temuan Penelitian	43

4.2 Karakteristik dan Jenis Teknologi Virtual Reality	44
4.2.1 VR Imersif.....	44
4.2.2 VR Non-Imersif Standalone.....	45
4.2.3 VR Kombinasi dengan Modalitas Adjuvan	46
4.3 Mekanisme Neuroplastisitas Pemanfaatan Virtual Reality	46
4.4 Efektivitas terhadap Fungsi Motorik dan Fungsional	48
4.5 Efektivitas Virtual Reality Berdasarkan Fase Stroke	49
4.6 Peran Risiko Bias dalam Interpretasi Temuan	50
4.7 Pola Temuan yang Konsisten dan Variasi Antarstudi.....	51
4.8 Implikasi Klinis Pemanfaatan Virtual Reality	52
4.9 Keterbatasan Bukti dalam Literatur dan Keterbatasan Penelitian.....	53
4.10 Potensi Penelitian Selanjutnya	54
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Analisis PICO.....	5
Tabel 2.2 Analisis Jurnal Inklusi.....	11
Tabel 3.2 Pengelompokan Studi Berdasarkan Jenis Teknologi VR dan Profil Risiko Bias.....	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram PRISMA	10
Gambar 2.2 <i>Traffic Light Plot</i> Penilaian <i>Risk of Bias</i>	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	61
Lampiran 2. Naskah Publikasi yang Disubmit.....	62
Lampiran 3. Bukti Submit jurnal	63
Lampiran 4. <i>Letter of Acceptance</i>	64
Lampiran 5. Kartu Kendali Bimbingan	65
Lampiran 6. Strategi Pencarian Literatur dan Bukti Penelusuran Basis Data	66

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

ADL	= <i>Activities of Daily Living</i>
AROM	= <i>Active Range of Motion</i>
ARAT	= <i>Action Research Arm Test</i>
BBS	= <i>Berg Balance Scale</i>
BBT	= <i>Box and Block Test</i>
BI	= <i>Barthel Index</i>
CAHAI	= <i>Chedoke Arm and Hand Activity Inventory</i>
CIMT	= <i>Constraint-Induced Movement Therapy</i>
CNV	= <i>Contingent Negative Variation</i>
COPM	= <i>Canadian Occupational Performance Measure</i>
DALY	= <i>Disability-Adjusted Life Years</i>
EMG	= <i>Electromyography</i>
FMA-UE	= <i>Fugl-Meyer Assessment-Upper Extremity</i>
fNIRS	= <i>Functional Near-Infrared Spectroscopy</i>
FTHUE	= <i>Functional Test for the Hemiplegic Upper Extremity</i>
GBD	= <i>Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study</i>
GRASP	= <i>Graded Repetitive Arm Supplementary Program</i>
HMD	= <i>Head-Mounted Display</i>
JTT	= <i>Jebsen-Taylor Hand Function Test</i>
MAL	= <i>Motor Activity Log (AOU = Amount of Use ; QOM = Quality of Movement)</i>
MBI	= <i>Modified Barthel Index</i>
MCID	= <i>Minimal Clinically Important Difference</i>
MEP	= <i>Motor Evoked Potential</i>
MFT	= <i>Manual Function Test</i>
NIM	= <i>Nomor Induk Mahasiswa</i>
OT	= <i>Occupational Therapy</i>
PICO	= <i>Population, Intervention, Comparator, Outcome</i>
PRISMA	= <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
PT	= <i>Physical Therapy</i>
RCT	= <i>Randomized Controlled Trial</i>
RoB 2	= <i>Risk of Bias version 2</i>
ROM	= <i>Range of Motion</i>
SIS	= <i>Stroke Impact Scale</i>
SSEQ	= <i>Stroke Self-Efficacy Questionnaire</i>
TAU	= <i>Treatment as Usual</i>
tDCS	= <i>Transcranial Direct Current Stimulation</i>
TOCT	= <i>Task-Oriented Circuit Training</i>
UE/UL	= <i>Upper Extremity / Upper Limb</i>
VR	= <i>Virtual Reality</i>
WHO	= <i>World Health Organization</i>
WMFT	= <i>Wolf Motor Function Test</i>

ABSTRAK

Latar belakang : Stroke merupakan penyebab utama disabilitas neurologis jangka panjang dengan Stroke merupakan penyebab utama disabilitas neurologis jangka panjang, dengan gangguan fungsi ekstremitas atas sebagai salah satu dampak paling persisten. *Virtual reality* (VR) berkembang sebagai modalitas rehabilitasi berbasis neuroplastisitas yang menjanjikan, namun bukti efektivitasnya masih tersebar dan heterogen. **Tujuan :** Menganalisis pemanfaatan VR dalam rehabilitasi ekstremitas atas pada pasien dewasa pasca stroke ditinjau dari karakteristik intervensi, jenis teknologi, dan efektivitasnya terhadap fungsi motorik dan fungsional dibanding rehabilitasi konvensional. **Metode:** Tinjauan literatur sistematis disusun mengikuti pedoman PRISMA 2020. Penelusuran pada PubMed, ScienceDirect, DOAJ, dan OpenAlex menggunakan strategi berbasis PICO menjangkit 3.504 rekaman; setelah penyaringan tersisa 24 *randomized controlled trial* (RCT) berbahasa Inggris yang dipublikasikan pada 2015-2025. Risiko bias dinilai dengan *Cochrane Risk of Bias* 2.0 (RoB 2) dan sintesis dilakukan secara naratif, dijangkitkan pada studi dengan kualitas metodologi lebih baik. **Hasil :** Intervensi mencakup VR *immersive* berbasis *head-mounted display*, VR *non-immersive standalone* (Kinect dan exergame), serta kombinasi dengan tDCS, robotik, instrumen nyata, dan task-oriented training. Penilaian RoB 2 menghasilkan nol studi risiko rendah, 12 studi some concerns, dan 12 studi high risk, terutama akibat keterbatasan *blinding* yang inheren pada intervensi VR. Berdasarkan studi some concerns, VR *immersive* dan VR kombinasi menunjukkan keunggulan paling konsisten dan sebagian mencapai minimal *clinically important difference* (MCID), sedangkan VR *non-immersive standalone* umumnya tidak superior pada fungsi motorik, dengan pengecualian pada konten latihan keseimbangan yang spesifik. **Kesimpulan :** VR merupakan modalitas pelengkap rehabilitasi ekstremitas atas pasca stroke yang *feasible* dan menjanjikan, dengan potensi terbesar pada VR *immersive* dan kombinasi modalitas adjuvan, heterogenitas studi dan tingginya proporsi risiko bias menuntut kehati-hatian dalam generalisasi temuan.

Kata kunci : *virtual reality*, rehabilitasi ekstremitas atas, pasca stroke, neuroplastisitas, *systematic review*

ABSTRACT

Background : Stroke is a leading cause of long-term neurological disability, with upper extremity impairment being one of its most persistent consequences. Virtual reality (VR) has emerged as a promising neuroplasticity-based rehabilitation modality, yet evidence of its effectiveness remains scattered and heterogeneous. **Objective :** To analyze the utilization of VR in upper extremity rehabilitation among adult post-stroke patients in terms of intervention characteristics, technology type, and effectiveness on motor and functional outcomes compared with conventional rehabilitation. **Methods :** A systematic review was conducted following the PRISMA 2020 guidelines. Searches in PubMed, ScienceDirect, DOAJ, and OpenAlex using a PICO-based strategy retrieved 3,504 records; after screening, 24 English-language randomized controlled trials (RCTs) published between 2015-2025 were included. Risk of bias was assessed using the Cochrane Risk of Bias 2.0 (RoB 2), and findings were synthesized narratively, anchored on studies with stronger methodological quality. **Results :** Twenty-four articles met the inclusion criteria. VR interventions included non-immersive VR, head-mounted displays, Kinect-based VR, exergames, and combinations with robotics and neuromodulation. The majority of studies reported significant improvements in motor and functional upper extremity outcomes; however, results were heterogeneous and some did not reach the minimal clinically important difference (MCID). Risk of bias assessment (RoB 2) showed that 50% of studies were at high risk of bias, predominantly in the outcome measurement domain. **Conclusion :** Interventions comprised immersive VR using head-mounted displays, non-immersive standalone VR (Kinect and exergames), and combinations with tDCS, robotics, real instruments, and task-oriented training. RoB 2 yielded no low-risk studies, 12 with some concerns, and 12 at high risk, largely due to the blinding limitations inherent to VR. Based on the some-concerns studies, immersive VR and combined VR showed the most consistent superiority, some reaching the minimal clinically important difference (MCID), whereas non-immersive standalone VR was generally not superior for motor function, except where task-specific balance content was used.

Keywords : virtual reality, upper extremity rehabilitation, post-stroke, neuroplasticity, systematic review