

Rehabilitasi Medik pada Gangguan Mobilisasi Pasca *Stroke* Medical Rehabilitation in Post-stroke Mobility Impairment

Keith J. Legoh,¹ Christopher Lampah,² Joudy Gessal²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

Email: keithzz123@gmail.com

Received: January 9, 2023; Accepted: July 17, 2023; Published online: July 19, 2023

Abstract: Care and assistance in post-stroke patients require special handling that is often not mastered by caregivers, causing an increase in the number of patients readmitted to the hospital, especially the elderly. This study aimed to find out the available current rehabilitation for patients with post-stroke mobility impairment. This was a literature review study using literatures published and accredited in the last five years based on three databases, namely: PubMed, ClinicalKey, and Google Scholar. The results obtained 10 literatures to be reviewed. Comparisons of conventional and modern therapies, as well as the focus of therapy on impaired mobility of post-stroke patients proved that the design of an appropriate therapy program would provide a better prognosis, but for now, most therapies still focused on gait, balance, and risk of falling. Therapy supported by appropriate and qualified technology would produce a better prognosis compared to therapy with physical activity or with the help of conventional technology. In conclusion, patients with post-stroke mobility impairment need an accurate diagnosis of existing pathologies and manifestations to receive the best medical rehabilitation therapy program. Modernization of technology supported rehabilitation has quite an influence on the prognosis of patients with post-stroke mobility impairment and combination of various types of therapy can be used to solve this problem.

Keywords: rehabilitaion; post-stroke; mobility impairment; gait; balance; fall risks

Abstrak: Perawatan dan bantuan pada pasien pasca *stroke* membutuhkan penanganan khusus yang sering kali belum dikuasai oleh pengasuh sehingga menyebabkan meningkatnya jumlah pasien yang dirawat kembali di rumah sakit, khususnya lanjut usia (lansia). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui modalitas rehabilitasi yang tersedia bagi pasien dengan gangguan mobilisasi pasca *stroke* berdasarkan perkembangan teknologi yang tersedia saat ini. Metode yang digunakan ialah *literature review*. Proses pencarian pustaka-pustaka yang diteliti ialah sudah terpublikasi dan terakreditasi selama lima tahun terakhir dan berbasis tiga *database*, yakni: *PubMed*, *ClinicalKey*, dan *Google Scholar*. Hasil penelitian mendapatkan 10 literatur untuk ditinjau. Perbandingan terapi konvensional dan modern, serta fokus terapi terhadap gangguan mobilisasi pasien pasca *stroke* membuktikan bahwa rancangan program terapi yang tepat akan memberikan prognosis yang lebih baik, namun untuk saat ini, terapi umumnya lebih berfokus pada *gait*, *balance*, dan *fall risks*. Terapi yang disokong dengan teknologi yang tepat dan mumpuni akan menghasilkan prognosis yang lebih baik dibandingkan dengan terapi aktifitas fisik saja ataupun dengan bantuan teknologi konvensional. Simpulan penelitian ini ialah pasien dengan gangguan mobilisasi pasca *stroke* memerlukan diagnosis yang tepat terhadap patologi dan manifestasi yang ada untuk menerima program terapi rehabilitasi medik terbaik. Modernisasi dari teknologi penyokong rehabilitasi cukup berpengaruh terhadap prognosis dari pasien dengan gangguan mobilisasi pasca *stroke* dan dapat dilakukan terapi kombinasi dari beragam jenis terapi untuk menyelesaikan permasalahan ini.

Kata kunci: rehabilitasi; pasca *stroke*; gangguan mobilisasi; *gait*; *balance*; *fall risks*

PENDAHULUAN

Stroke adalah kondisi darurat medis yang ditandai dengan gangguan akut perfusi serebral atau gangguan pada pembuluh darah otak.¹ Fase pasca *stroke* adalah periode semenjak terakhir kali kambuhnya *stroke* dari pasien.² Diagnosis cepat diikuti oleh manajemen tepat perlu segera dilaksanakan untuk meningkatkan keberhasilan penanganan bagi penyandang *stroke*.¹

Selama bertahun-tahun *stroke* telah diakui sebagai penyebab utama kecacatan dan kematian di berbagai negara. Beberapa tahun terakhir, *stroke* muncul sebagai permasalahan global, terutama dengan meningkatnya faktor risiko seperti hipertensi, diabetes melitus, dan obesitas, serta menjadi beban bagi negara-negara dengan pendapatan rendah hingga menengah.³

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 oleh Kemenkes RI, bila dibandingkan dengan data Riskesdas sebelumnya, terjadi peningkatan persentase prevalensi dari 7% naik hingga 10,9%. Di lain sisi, angka proporsi kontrol ulang bagi pasien penyandang *stroke* yang rutin untuk melakukan kontrol ulang masih terbilang rendah, hanya 39,4% sementara angka 38,7% bagi penyandang yang kadang melakukan kontrol ulang.⁴

Mobilitas pasien pasca *stroke* sangat terpengaruh karena defisit motorik dan sensorik. Berjalan lambat, gangguan keseimbangan, peningkatan risiko jatuh, atau tidak bisa duduk, berdiri, atau berjalan merupakan beberapa faktor yang menyebabkan keterbatasan mobilitas.⁵ Perawatan dan bantuan pada pasien pasca *stroke* membutuhkan penanganan khusus yang sering kali belum dikuasai oleh pengasuh yang menyebabkan meningkatnya jumlah pasien yang dirawat kembali di rumah sakit, khususnya lanjut usia (lansia).⁶ Selain itu, beban lainnya dari pasca *stroke* dapat memengaruhi *Quality of Life* (QoL) pasien yang selanjutnya memengaruhi kehidupan sosial bila tidak ditangani dengan benar, dan menjadi beban bagi pemerintah sebagai penyedia jasa layanan kesehatan yang sangat terpengaruh dari segi ekonominya.^{7,8}

Intervensi rehabilitasi medik diperlukan untuk pasien pasca *stroke* dalam menunjang kegiatan dalam kehidupan sehari-hari tanpa harus terus menjadi beban bagi pengasuh. Namun, kurangnya fasilitas rehabilitasi medik di berbagai daerah di Indonesia menyebabkan kesulitan bagi sebagian besar pasien untuk mendapatkan intervensi medis pasca *stroke*.⁹ Dewasa ini banyak sekali terobosan dalam perkembangan terapi pasca *stroke* didukung oleh perkembangan teknologi yang menciptakan berbagai jenis kombinasi terapi bagi pasien pasca *stroke*.

Dengan melihat permasalahan ini, penulis tertarik untuk meninjau beberapa literatur yang membahas penanganan rehabilitasi medik pada pasien dengan gangguan mobilisasi pasca *stroke* dan membandingkan dengan perkembangan teknologi yang sudah ada selama lima tahun terakhir.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *literature review*. Literatur disaring melalui tiga *database*, yakni: *PubMed*, *ClinicalKey*, dan *Google Scholar* menggunakan tiga kata kunci, yaitu *rehabilitation*, *post-stroke*, dan *mobility impairment*. Penyaringan literatur dengan kriteria inklusi dan eksklusi menggunakan *PICOS framework*. Hasil pencarian artikel yang didapatkan kemudian dilakukan skrining berdasarkan bahasa yang digunakan yaitu bahasa Indonesia dan Inggris, selanjutnya dilakukan skrining berdasarkan rentang waktu lima tahun terakhir, yaitu dari tahun 2017 sampai 2022 yang sesuai dengan tema *literature review*.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian mendapatkan 4.516 artikel (n=4.516). Artikel dieksklusi berdasarkan kriteria judul yang dibahas (n=4.471) dan didapat hasil skrining judul sebanyak (n=45), selanjutnya dilakukan skrining abstrak dan *fulltext* berdasarkan kriteria dan 35 referensi dikeluarkan karena tidak relevan dengan judul penelitian sehingga didapatkan 10 artikel yang dilakukan *review* (n=10).

Setelah dilakukan seleksi studi, didapatkan 10 literatur yang memenuhi kriteria, yaitu penelitian dari Norouzi-Gheidari et al, 2019 di Kanada,¹⁰ Graham et al, 2018 di Amerika Serikat,¹¹ Aguiar et al, 2020 di Brazil,¹² Ogourtsova et al, 2019 di Kanada,¹³ Park et al, 2022 di Korea Selatan,¹⁴ Awad et al, 2020 di Amerika Serikat,¹⁵ Adomavičienė et al, 2019 di Lituania,¹⁶ Zhang

et al, 2018 di Amerika Serikat,¹⁷ Alhwoaimel et al, 2020 di Inggris,¹⁸ dan Hsu et al, 2020 di Taiwan¹⁹. Literatur yang digunakan membahas tentang rehabilitasi yang diberikan pada pasien dengan gangguan mobilisasi pasca *stroke*.

Metode penelitian pada literatur yang digunakan ialah *randomized controlled trial* (RCT) (3/10), *clinical trial* (2/10), dan *meta-analysis* (5/10). Dari 10 literatur ini, dihasilkan rekomendasi rehabilitasi medik pada pasien dengan gangguan mobilisasi pasca *stroke*. Tabel 1 dan 2 menunjukkan karakteristik literatur yang mencakup nama peneliti, tahun publikasi, judul penelitian, jenis studi, lokasi penelitian, subjek atau target penelitian, dan deskripsi penelitian.

BAHASAN

Berdasarkan perkembangan teknologi, didapatkan rehabilitasi medik pasien pasca *stroke* berfokus pada aktivitas fisik dengan atau tanpa bantuan teknologi umum/konvensional, dengan bantuan teknologi modern/mutakhir, dan dengan bantuan *virtual reality*.

Mengenai rehabilitasi medik pasien pasca *stroke* yang berfokus pada aktivitas fisik dengan atau tanpa bantuan teknologi umum/konvensional, Graham et al¹¹ mendapatkan peningkatan pra-pasca *comfortable walking speed* (CWS) yang bermakna ($Z=-4,2$, $p\leq 0,0001$) dari median 0,35 m/s (kisaran 0,10 hingga 1,09) menjadi median 0,54 m/s (kisaran 0,1 hingga 1,17), tetapi tidak ada perbedaan yang teramati antar kelompok ($U=96,0$; $p=0,69$). Perbaikan pra-pasca di semua peserta menghasilkan status ambulasi dasar yang direklasifikasi dari 16 menjadi 10 ambulator rumah tangga, tiga hingga tujuh ambulator komunitas terbatas, dan 10 hingga 12 ambulator komunitas. Hasil sekunder menunjukkan peningkatan pra-pasca yang serupa tanpa perbedaan antar kelompok. Disimpulkan bahwa penambahan keterampilan mobilitas yang menantang ke protokol *Treadmill training, with or without body-weight support* BWSTT *hands-free* tidak menghasilkan peningkatan yang lebih besar dalam CWS setelah enam minggu pelatihan. Salah satu alasan kurangnya perbedaan kelompok mungkin karena kedua kelompok ditantang secara memadai dengan berjalan di lingkungan *treadmill* yang aktif dan digerakkan sendiri tanpa menggunakan pegangan tangan atau alat bantu. Menurut Aguiar et al,¹² tidak terdapat perubahan dalam hasil utama yang ditemukan untuk salah satu kelompok. Kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan kualitas hidup yang lebih besar pada *follow-up* 16 minggu (13 poin; 95% CI:3,5-23). Kedua kelompok meningkatkan depresi (2,2 poin; 95% CI:0,01-4,3), daya tahan (tes berjalan enam menit: 31 m; 95% CI:5,6-57, Tes jalan-jalan tambahan: 55 m; 95% CI:3,8 -107), dan mobilitas (0,12 m/s; 95% CI:0,02-0,2). Disimpulkan bahwa pelatihan *treadmill* aerobik meningkatkan kualitas hidup. Pelatihan *treadmill* aerobik atau berjalan di luar ruangan meningkatkan depresi, daya tahan, dan mobilitas. Studi lebih lanjut diperlukan untuk mengklarifikasi efek latihan aerobik pada tingkat aktivitas fisik dan waktu yang dihabiskan dalam aktivitas pengeluaran energi rendah setelah *stroke*. Park et al¹⁴ melakukan meta-analisis pada 27 RCT (18 dengan *Tai Chi* dan 9 dengan *Qigong*) pada penderita *stroke* (N=1.919). Tidak ada studi yang dianggap berisiko bias tinggi, sekitar 70% memiliki beberapa kekhawatiran, dan 30% dianggap berisiko rendah. Meta-analisis dari 27 RCT dengan model efek acak menunjukkan bahwa *Tai Chi* dan *Qigong* secara efektif meningkatkan mobilitas, khususnya pada kemampuan berjalan (Hedges'g=0,81), keseimbangan dinamis (Hedges'g=1,04), dan ADL (Hedges'g=0,43). Efek *Tai Chi* dan *Qigong* bermakna untuk program jangka pendek dan jangka panjang (Hedges'g 0,91 vs 0,75), dan bila dibandingkan dengan kontrol aktif dan tanpa kelompok perlakuan (Hedges'g 0,81 vs 0,73). Disimpulkan bahwa, *Tai Chi* dan *Qigong* yang dilakukan selama 12 minggu atau kurang, efektif dalam meningkatkan mobilitas penyandang *stroke*. Studi lebih lanjut diperlukan untuk menilai apakah *Tai Chi* dan *Qigong* bekerja paling baik sebagai tambahan untuk rehabilitasi, alternatif yang efektif untuk rehabilitasi atau sebagai strategi pemeliharaan, dan apakah hasilnya dapat dioptimalkan lebih lanjut dengan menilai aliran *Tai Chi* dan *Qigong* yang berbeda, jenis yang berbeda pasien *stroke*, dan poin yang berbeda dalam proses pemulihan pasca *stroke*.

Terkait rehabilitasi medik pasien pasca *stroke* dengan bantuan teknologi modern/mutakhir, Awad et al¹⁵ mendapatkan bahwa semua 44 peserta studi menyelesaikan evaluasi keamanan dan

keandalan. Terdapat 36 peserta studi menyelesaikan semua lima hari pelatihan. Tidak ada yang jatuh terkait perangkat atau efek samping serius yang dilaporkan. Tingkat kerusakan perangkat yang rendah dilaporkan oleh dokter-operator. Terlepas dari ketergantungan mereka pada alat bantu tambahan, setelah hanya lima hari latihan berjalan dengan alat tersebut, peserta studi meningkatkan kecepatan berjalan maksimum baik dengan bantuan alat mereka (Δ : $0,10 \pm 0,03$ m/s) dan tanpa bantuan (Δ : $0,07 \pm 0,03$ m/s) ($p < 0,05$). Disimpulkan bahwa, saat digunakan dibawah arahan terapis fisik berlisensi, *ReStore™ soft exosuit* aman dan andal untuk digunakan selama rehabilitasi pasca *stroke* untuk memberikan bantuan yang ditargetkan baik untuk plantar-fleksi pergelangan kaki paresis dan dorsifleksi selama *treadmill* dan berjalan di atas tanah. Adomavičienė et al¹⁶ menyatakan bahwa kemandirian fungsional tidak menunjukkan perbedaan bermakna dalam skor antara teknologi ($p > 0,05$), meskipun kemampuan perawatan diri secara bermakna lebih tinggi setelah pelatihan berbasis Kinect ($p < 0,05$). Kinematika tungkai atas menunjukkan pemulihan fungsional yang lebih tinggi setelah pelatihan robot: penurunan tonus otot, peningkatan *range of motion* (ROM) bahu dan siku, ketangkasan tangan, dan kekuatan cengkeraman ($p < 0,05$). Selain itu, game *virtual reality* melibatkan lebih banyak rotasi lengan dan melakukan gerakan yang lebih luas. Kedua teknologi baru tersebut menyebabkan peningkatan perubahan kognitif global secara keseluruhan, tetapi kemampuan konstruktif visual (perhatian, memori, kemampuan visuospasial, dan perintah kompleks) secara statistik lebih tinggi setelah terapi robotik. Selanjutnya, penurunan tingkat kecemasan diamati setelah terapi *virtual reality* ($p < 0,05$). Disimpulkan bahwa program pelatihan dua minggu jangka pendek dengan teknologi baru memiliki efek positif dan secara bermakna memulihkan tingkat fungsional pasca *stroke* dalam perawatan diri, kemampuan motorik ekstremitas atas (ketangkasan dan gerakan, kekuatan cengkeraman, data kinematik), kemampuan konstruktif visual (perhatian, ingatan, kemampuan visuospasial, dan perintah kompleks), dan penurunan tingkat kecemasan. Zhang et al¹⁷ mengungkapkan bahwa *Gait Symmetry* (GSIL3) yang diperkirakan selama seluruh 6-MWT dan selama jalan lurus segmen pendek (GSIL3*straight*) memiliki ukuran efek yang sebanding satu sama lain ($ES = 0,89$, $p < 0,001$) dan indeks simetri yang berasal dari sensor kaki ($|ES| = [0,22, 0,89]$). Selain itu, sementara tidak ada indeks yang berasal dari sensor kaki yang menunjukkan perbedaan bermakna antara pasien pasca *stroke* yang berjalan dengan tongkat dibandingkan dengan yang dapat berjalan tanpa tongkat, GSIL3 dapat membedakan antara kedua kelompok ini dengan nilai yang jauh lebih rendah pada kelompok yang menggunakan tongkat. ($ES = 0,70$, $p = 0,02$). Selain itu, GSIL3 sangat terkait dengan beberapa indeks simetri yang diukur oleh sensor kaki selama siklus berjalan lurus (korelasi Spearman: $|\rho| = [0,82, 0,88]$, $p < 0,05$). Indeks yang diusulkan dapat menjadi *gait symmetry assessment* pascastroke yang andal dan hemat biaya dengan implikasi untuk penelitian dan praktik klinis. Disimpulkan bahwa, *gait symmetry assessment* yang diusulkan dengan satu akselerometer 3D yang ditempatkan di garis tengah punggung bawah menunjukkan kekuatan diskriminatif yang tinggi dalam membedakan pasien pasca *stroke* dari kontrol yang sehat. Hasilnya sebanding dengan *gait symmetry* dengan *spatiotemporal gait analysis* menggunakan sensor dua kaki. Metode yang diusulkan dapat menjadi solusi yang hemat biaya dan andal untuk *gait symmetry assessment* pasca *stroke* di klinik. Reprodusibilitas penilaian dan kelayakan untuk penilaian tanpa pengawasan merupakan langkah penting berikutnya dalam penilaian ini untuk memungkinkan penelitian di masa depan menggunakan metode ini untuk memantau pemulihan kemampuan berjalan dan memandu rehabilitasi kemampuan berjalan pasca *stroke*. Hsu et al¹⁹ meneliti 14 studi robotika dan 10 studi *treadmill* yang didukung berat badan, dan mendapatkan bahwa 23 studi yang melibatkan 1452 peserta berkontribusi pada meta-analisis. Studi ini tidak menemukan perbedaan rerata standar yang bermakna antara *technology-assisted gait training* (TAGT) dan *conventional overground training* (COT) ($p > 0,05$) di semua kategori hasil dalam subkelompok robotika, subkelompok *treadmill* yang didukung berat badan, atau gabungan kedua subkelompok, untuk jangka pendek dan jangka panjang. Analisis subkelompok lebih lanjut juga mengungkapkan perbedaan rerata standar yang tidak bermakna ($p > 0,05$) di semua hasil dalam subkelompok yang awalnya berjalan, tidak berjalan, atau durasi *stroke* kurang dari tiga bulan.

Disimpulkan bahwa, TAGT dengan *body weight support* (BWS) tidak lebih unggul daripada COT dalam meningkatkan pemulihan pasca *stroke* pada pasien dengan *stroke* subakut. Strategi selain hanya meningkatkan pengulangan dengan bantuan eksternal dapat dipertimbangkan untuk menambah efek pengobatan TAGT.

Dalam hal rehabilitasi medik pasien pasca *stroke* dengan bantuan *virtual reality*, Norouzi-Gheidari et al¹⁰ melaporkan bahwa sembilan subjek dalam intervensi dan sembilan subjek dalam kelompok kontrol menyelesaikan penelitian. Kelompok intervensi memiliki setidaknya dua sesi ekstra per minggu, dengan durasi rata-rata 44 menit per-sesi dan tidak ada efek samping yang serius (jatuh, pusing, atau nyeri). Ukuran kemanjuran menunjukkan peningkatan yang bermakna secara statistik dalam aktivitas tindakan kehidupan sehari-hari [yaitu, *motor activity log-quality of movement* (MAL-QOM) dan domain mobilitas dan fisik dari *stroke* impact scale (SIS) dengan perbedaan rerata 1,0%, 5,5%, dan 6,7% antara masing-masing kelompok intervensi dan kontrol] pada pasca-intervensi. Disimpulkan bahwa menggunakan teknologi *exergaming* realitas virtual sebagai tambahan untuk terapi tradisional ialah layak dan aman dalam rehabilitasi pasca *stroke* dan mungkin bermanfaat untuk pemulihan fungsional ekstremitas atas. Ogourtsova et al¹³ menyatakan bahwa kesalahan mediolateral titik akhir yang lebih besar ke target sisi kiri (kondisi yang diingat dan pergeseran) dan onset yang lebih panjang secara keseluruhan dalam strategi reorientasi (kondisi pergeseran) ditemukan untuk *unilateral spatial neglect* atau USN+ vs. USN- dan vs. HC ($p < 0,05$). Individu USN+ sebagian besar melampaui target kiri ($-15^{\circ}/-30^{\circ}$). Keterlambatan yang lebih besar dalam waktu deteksi untuk lokasi target di seluruh spektrum visual (kiri, tengah, dan kanan) ditemukan pada kelompok USN+ vs. USN- dan HC ($p < 0,05$). Disimpulkan bahwa, defisit atensi-perseptual terkait USN mengubah kemampuan navigasi dalam kondisi yang dipandu oleh memori dan pergeseran, terlepas dari defisit alat gerak pasca *stroke*. Didapatkan defisit lateralisasi dan non-lateralisasi dalam deteksi objek. Paradigma yang digunakan dapat dipertimbangkan dalam desain dan pengembangan metode penilaian yang sensitif dan fungsional untuk pengabaian; dengan demikian mengatasi kelemahan alat kertas dan pensil tradisional yang saat ini digunakan. Menurut Alhwoaimel et al,¹⁸ hubungan moderat ditemukan antara parameter iTIS yang diamati dan skor klinis, yang mendukung validitas bersamaan dari iTIS. Ukuran sampel yang kecil berarti simpulan definitif tidak dapat ditarik tentang perbedaan parameter antara kelompok *stroke* (peserta yang mendapat skor nol dan satu pada TIS klinis) dan titik potong parameter. Disimpulkan bahwa, ITIS dapat mendeteksi perubahan kecil pada ROM batang yang tidak dapat diamati secara klinis. ITIS memiliki implikasi penting untuk penilaian objektif dari gangguan batang dalam praktek klinis.

Gangguan mobilisasi pasca *stroke* meliputi kemampuan berjalan (*gait*), keseimbangan (*balance*), risiko jatuh (*fall risks*), *post-stroke pain*, dan gangguan mobilisasi lainnya.

Mengenai kemampuan berjalan (*gait*), menurut 10 literatur yang telah ditinjau, terdapat lima dari 10 literatur yang membahas mengenai *gait* pada pasien pasca *stroke*; satu dari lima literatur tersebut merupakan penilaian dan empat lainnya dalam bentuk terapi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini, baik treadmill aerobik, *ReStore™ soft exosuit*, *technology-assisted gait training* memiliki pengaruh dan hasil positif untuk terapi yang telah diberikan, sementara *BWSTT handsfree* dibandingkan dengan *BWSTT handsfree* bertantangan tidak memiliki perbedaan hasil bermakna bila dibandingkan. Di sisi lain, untuk *gait symmetry assessment* yang diusulkan dengan satu akselerometer 3D memiliki tingkat akurasi lebih tinggi dibanding *spatiotemporal gait analysis*.

Terkait keseimbangan (*balance*), menurut 10 literatur yang telah ditinjau, terdapat enam dari 10 literatur yang membahas mengenai *balance* pada pasien pasca *stroke*; satu dari enam literatur tersebut merupakan penilaian dan lima lainnya dalam bentuk terapi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu *balance* sangat memengaruhi *gait* dan *fallrisks*; oleh karena itu, seluruh hasil yang berdampak positif untuk *gait*, akan berdampak positif juga untuk *balance* bagi penyandang, namun untuk *balance* terdapat penelitian mengenai *Tai Chi* dan *Qi Gong* yang menyimpulkan bahwa kedua terapi tersebut cocok untuk dijadikan terapi komplementer yang berdampak positif

bagi *balance* penyanggah *stroke*.

Dalam hal risiko jatuh (*fall risks*), menurut 10 literatur yang telah ditinjau, terdapat enam yang membahas mengenai *fall risks* pada pasien pasca *stroke*; satu dari enam literatur tersebut merupakan penilaian dan lima lainnya dalam bentuk terapi. Dari hasil penelitian ini, dapat dipahami bahwa risiko jatuh bagi penderita sangat dipengaruhi dari keseimbangan dan kemampuan berjalan. Oleh karena itu, hasil penelitian yang berdampak positif baik bagi penelitian yang berfokus pada *gait* ataupun *balance* akan berdampak sama terhadap risiko jatuh.

Mengenai *post-stroke pain*, menurut 10 literatur yang telah ditinjau, terdapat dua yang membahas mengenai PSP pada pasien pasca *stroke*. Kedua literatur tersebut merupakan terapi yang bersangkutan dengan menghindari PSP. Dari hasil tinjauan, baik metode *exergaming* maupun penggunaan *joystick* untuk terapi UNS berdampak positif bagi pasien, namun lebih cocok menjadi terapi komplementer untuk dikombinasikan dengan terapi lain, dalam mencegah PSP serta melatih kemampuan kognitif pasien pasca *stroke*.

Sehubungan dengan gangguan mobilisasi lainnya, menurut 10 literatur yang telah ditinjau, terdapat dua literatur yang membahas mengenai gangguan mobilisasi lainnya pada pasien pasca *stroke*. Salah satu literatur tersebut merupakan terapi yang bersangkutan dengan gangguan mobilisasi lainnya dan yang kedua ialah penilaian. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Arneo Spring* dan *Kinect System* sama-sama berdampak positif bagi penderita, namun karena *Kynect System* proses terapinya bersangkutan dengan *virtual reality*, maka dapat lebih mengatasi depresi. Sementara itu penilaian untuk *instrumented trunk impairment scale* (ITIS) dapat mendeteksi perubahan kecil pada ROM batang yang tidak dapat diamati secara klinis hanya dengan TIS.

SIMPULAN

Gangguan mobilisasi pada pasien pasca *stroke* sangat beragam bentuknya. Diagnosis yang cepat tepat khususnya dalam melokalisasi lokasi *stroke* diperlukan untuk menentukan metode rehabilitasi terbaik bagi pasien pasca *stroke*. Metode rehabilitasi yang tersedia saat ini lebih banyak berpengaruh dalam mengatasi masalah gangguan mobilisasi pada kemampuan berjalan (*gait*), keseimbangan (*balance*), dan risiko jatuh (*fall risks*).

Setiap penelitian yang didukung teknologi termutakhir cukup membantu para pasien pasca *stroke* untuk mendapatkan prognosis yang lebih baik. Di sisi lain, banyak opsi rehabilitasi yang sudah tersedia secara konvensional juga dapat memberikan prognosis yang baik bila diberikan pada pasien di waktu yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan serta proses rehabilitasi yang baik dan tepat oleh tim yang terdiri dari dokter dan pengasuh yang disesuaikan dengan patologi dan manifestasi klinis dari setiap pasien.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wilson R, Raghavan P. Stroke Rehabilitation (1st ed). Elsevier; 2018.
2. Kuriakose D, Xiao Z. Pathophysiology and treatment of stroke: present status and future perspectives. *Int J Mol Sci.* 2020;21(20):7609.
3. Khaku A, Tadi P. Cerebrovascular Disease. Florida: StatPearls Publishing; 2021.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil Utama RISKESDAS 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018 p. 55, 56.
5. Atalan P, Bērziņa G, Sunnerhagen KS. Influence of mobility restrictions on post-stroke pain. *Brain and Behavior.* 2021;11(5). Doi:10.1002/brb3.2092
6. Oliveira AR, Costa AG, Sousa VE, Araujo TL, Silva VM, Lopes MV, Cardoso MV. Escalas para avaliação da sobrecarga de cuidadores de pacientes com acidente vascular encefálico [Scales for evaluation of the overload of caregivers of patients with stroke]. *Rev Bras Enferm.* 2012;65(5):839-43.
7. Barzel A, Ketels G, Stark A, Tetzlaff B, Daubmann A, Wegscheider K, et al. Home-based constraint-

- induced movement therapy for patients with upper limb dysfunction after stroke (HOMECIMT): a cluster-randomised, controlled trial. *Lancet Neurol.* 2015;14(9):893-902.
8. Dahlan M, Setyopranoto I, Trisnantoro L. Evaluasi implementasi Program Jaminan Kesehatan Nasional terhadap pasien stroke di RSUP Dr. Sardjito. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia (JKKI).* 2017;6(2):73-82.
 9. Syafni A. Rehabilitasi medik pasien pascastroke. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada.* 2020;9(2):874.
 10. Norouzi-Gheidari N, Hernandez A, Archambault PS, Higgins J, Poissant L, Kairy D. Feasibility, safety and efficacy of a virtual reality exergame system to supplement upper extremity rehabilitation post-stroke: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *International Journal of Environmental Research and Public Health (IJERPH).* 2019;17(1):113.
 11. Graham SA, Roth EJ, Brown DA. Walking and balance outcomes for stroke survivors: a randomized clinical trial comparing body-weight-supported treadmill training with versus without challenging mobility skills. *J Neuroeng Rehabil.* 2018;15(1):92. Doi: 10.1186/s12984-018-0442-3.
 12. Aguiar LT, Nadeau S, Britto RR, Teixeira-Salmela LF, Martins JC, Samora GA, et al. Effects of aerobic training on physical activity in people with stroke: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation.* 2020;46(3):391–401.
 13. Ogourtsova T, Archambault PS, Lamontagne A. Post-stroke unilateral spatial neglect: Virtual reality-based navigation and detection tasks reveal lateralized and non-lateralized deficits in tasks of varying perceptual and cognitive demands. *J Neuroeng Rehabil.* 2018;15(1):34. Doi: 10.1186/s12984-018-0374-y.
 14. Park M, Song R, Ju K, Seo J, Fan X, Ryu A, et al. Effects of Tai Chi and Qigong on the mobility of stroke survivors: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *PLOS ONE.* 2022;17(11). e0277541. Doi: 10.1371/journal.pone.0277541.
 15. Awad LN, Esquenazi A, Francisco GE, Nolan KJ, Jayaraman A. The rewalk restore™ soft robotic exosuit: A multi-site clinical trial of the safety, reliability, and feasibility of exosuit-augmented post-stroke gait rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil.* 2020;17(1):80. Doi: 10.1186/s12984-020-00702-5.
 16. Adomavičienė A, Daunoravičienė K, Kubilius R, Varžaitytė L, Raistenskis J. Influence of new technologies on post-stroke rehabilitation: a comparison of Armeo Spring to the Kinect system. *Medicina.* 2019;55(4):98.
 17. Zhang W, Smuck M, Legault C, Ith MA, Muaremi A, Aminian K. Gait symmetry assessment with a low back 3D accelerometer in post-stroke patients. *Sensors.* 2018;18(10):3322.
 18. Alhwoaimel N, Warner M, Hughes A-M, Ferrari F, Burridge J, Wee SK, et al. Concurrent validity of a novel wireless inertial measurement system for assessing trunk impairment in people with stroke. *Sensors.* 2020;20(6):1699.
 19. Hsu C-Y, Cheng Y-H, Lai C-H, Lin Y-N. Clinical non-superiority of technology-assisted gait training with body weight support in patients with subacute stroke: a meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine (APRM).* 2020;63(6):535–42.

Tabel 1. Karakteristik literatur penelitian

No	Peneliti dan tahun terbit	Judul	Jenis Studi	Lokasi
1	Norouzi-Gheidari et al, 2019 ¹⁰	<i>Feasibility, safety and efficacy of a virtual reality exergame system to supplement upper extremity rehabilitation post-stroke: a pilot randomized clinical trial and proof of principle</i>	<i>Randomized Controlled Trial (RCT)</i>	Kanada
2	Graham et al, 2018 ¹¹	<i>Walking and balance outcomes for stroke survivors: a randomized clinical trial comparing body-weight-supported treadmill training with versus without challenging mobility skills</i>	<i>Randomized Controlled Trial (RCT)</i>	Amerika Serikat
3	Aguiar et al, 2020 ¹²	<i>Effects of aerobic training on physical activity in people with stroke: a randomized controlled trial</i>	<i>Randomized Controlled Trial (RCT)</i>	Brazil
4	Ogourtsova et al, 2019 ¹³	<i>Post-stroke unilateral spatial neglect: virtual reality-based navigation and detection tasks reveal lateralized and non-lateralized deficits in tasks of varying perceptual and cognitive demands</i>	<i>Clinical Trial</i>	Kanada
5	Park et al, 2022 ¹⁴	<i>Effects of Tai Chi and Qigong on the mobility of stroke survivors: A systematic review and meta-analysis of randomized trials</i>	<i>Meta-analysis</i>	Korea Selatan
6	Awad et al, 2020 ¹⁵	<i>The ReWalk ReStore™ soft robotic exosuit: a multi-site clinical trial of the safety, reliability, and feasibility of exosuit-augmented post-stroke gait rehabilitation</i>	<i>Clinical Trial</i>	Amerika Serikat
7	Adomavičienė et al, 2019 ¹⁶	<i>Influence of new technologies on post-stroke rehabilitation: a comparison of Armeo Spring to the Kinect System</i>	<i>Clinical Trial</i>	Lituania
8	Zhang et al, 2018 ¹⁷	<i>Gait symmetry assessment with a low back 3d accelerometer in post-stroke patients</i>	<i>Clinical Trial</i>	Amerika Serikat
9	Alhwoaimel et al, 2020 ¹⁸	<i>Concurrent validity of a novel wireless inertial measurement system for assessing trunk impairment in people with stroke</i>	<i>Clinical Trial</i>	Inggris
10	Hsu et al, 2020 ¹⁹	<i>Clinical non-superiority of technology-assisted gait training with body weight support in patients with subacute stroke: a meta-analysis</i>	<i>Meta-analysis</i>	Taiwan

Tabel 2. Peneliti, tahun terbit, subyek/target, dan deskripsi hasil penelitian

No	Peneliti dan tahun terbit	Subjek/Target	Deskripsi hasil penelitian
1	Norouzi-Gheidari et al, 2019 ¹⁰	Sebanyak 23 pasien pasca <i>stroke</i> dengan hemiparesis setuju untuk mengikuti studi, namun hanya 18 total pasien yang dapat menyelesaikannya yang dibagi menjadi kelompok intervensi dan kelompok kontrol.	Seluruh pasien menerima layanan sesuai dengan kebutuhan pasien, dengan layanan terapi okupasi dan fisik diberikan dua hingga tiga kali seminggu. Mereka yang secara acak ditempatkan ke kelompok intervensi selain menerima terapi konvensional, juga akan menerima sesi ekstra <i>exergaming</i> untuk melatih gerakan lengan unilateral dan bilateral dua sampai tiga kali per minggu, 30 menit per sesi.
2	Graham et al, 2018 ¹¹	Sebanyak 39 pasien pasca <i>stroke</i> dengan hemiparesis dimana peserta berusia 18+ tahun dengan pascastroke kronis (≥ 5 bulan) dengan kecepatan berjalan $< 1,1$ m/s yang terbagi dalam kelompok intervensi dan kelompok kontrol.	Studi ini membandingkan dua intervensi <i>Treadmill training, with or without body-weight support</i> (BWSTT) yang dilakukan dalam laboratorium fasilitas rehabilitasi selama 6 minggu. Salah satu kelompok <i>handsfree</i> (HF; n = 15) melakukan BWSTT tanpa bantuan dari pegangan tangan atau alat bantu, dan kelompok <i>handsfree</i> ditambah tantangan (HF + C; n = 14) melakukan protokol yang sama sambil

3	Aguiar et al, 2020 ¹²	Sebanyak 22 pasien dewasa pasca <i>stroke</i> (>6 bulan) yang tidak banyak bergerak yang terbagi dalam kelompok intervensi dan kelompok kontrol.	mempraktekkan keterampilan mobilitas yang lebih menantang. Pasien ditempatkan secara acak untuk: (1) pelatihan treadmill aerobik (kelompok intervensi, pada 60-80% dari cadangan detak jantung mereka) atau (2) berjalan di luar (kelompok kontrol, di bawah 40% dari cadangan detak jantung). Kedua kelompok akan menghadiri sesi pelatihan 40 menit, tiga kali per minggu selama 12 minggu, dalam kelompok yang terdiri dari dua hingga empat peserta, dengan fisioterapis terlatih.
4	Ogourtsova et al, 2019 ¹³	Sebanyak lima belas orang (n = 15) per kelompok direkrut. Individu dengan <i>stroke</i> dimasukkan berdasarkan kriteria: (1) adanya <i>stroke</i> hemisfer kanan pertama kali, (2) dengan atau tanpa <i>Unilateral spatial neglect</i> (USN) kiri, (3) usia antara 40 dan 85 tahun; (4) tangan dominan kanan.	Peserta (n=15 per grup) melakukan tugas navigasi dan waktu deteksi yang digerakkan oleh <i>joystick</i> untuk menargetkan jarak 7 m pada 0°, ±15°/30° secara aktual (dipandu secara visual), diingat (dipandu memori) dan kondisi pergeseran (dipandu secara visual dengan komponen representasional) saat terbenam dalam lingkungan realitas virtual 3D.
5	Park et al, 2022 ¹⁴	Subyek berupa meta-analisis dari 27 <i>randomized trials</i> (18 dengan Tai Chi dan 9 dengan Qigong). Dengan jumlah total penderita <i>stroke</i> (n = 1.919).	Pencarian independen terhadap 16 database elektronik dalam bahasa Inggris, Korea, dan China sejak awal hingga Desember 2021 dilakukan oleh dua tim peneliti. Kualitas metodologi dinilai menggunakan <i>Cochrane's risk of bias tool 2.0. Comprehensive Meta-Analysis 3.0 software</i> digunakan untuk menghitung ukuran efek dengan analisis subkelompok dan menilai heterogenitas dan bias publikasi.
6	Awad et al, 2020 ¹⁵	Subyek berjumlah 44 pasien dengan hemiparesis pasca <i>stroke</i> yang latihan menggunakan <i>ReStore™ on the treadmill and over ground</i> selama 5 hari.	Studi ini melibatkan 44 pengguna dengan hemiparesis pasca <i>stroke</i> yang menyelesaikan hingga 5 hari pelatihan dengan <i>ReStore™</i> di treadmill dan di atas <i>overground</i> . Selain titik akhir keamanan dan keandalan perangkat primer dan sekunder di semua aktivitas pelatihan, evaluasi eksplorasi efek paparan ganda untuk menggunakan perangkat pada kecepatan berjalan maksimum pengguna dengan dan tanpa perangkat dilakukan sebelum dan setelah lima kunjungan pelatihan.
7	Adomavičienė et al, 2019 ¹⁶	Sebanyak 42 pasien pasca <i>stroke</i> (8,69 ± 4,27 minggu setelah serangan <i>stroke</i>) dilibatkan dalam studi eksperimental selama rehabilitasi rawat inap.	Pasien secara acak dibagi menjadi dua kelompok: program konvensional digabungkan dengan <i>Armeo Spring robot-assisted trainer</i> (kelompok Armeo; n = 17) dan <i>Kinect-based system</i> (kelompok Kinect; n = 25). Durasi sesi dengan perangkat teknologi baru adalah 45 menit/hari (total 10 sesi).
8	Zhang et al, 2018 ¹⁷	Sebanyak 16 pasien pasca <i>stroke</i> yang menyetujui secara berurutan (sembilan laki-laki dan tujuh perempuan, usia rata-rata 54 tahun, 6 menggunakan tongkat) dan sembilan kontrol yang sehat (lima laki-laki dan empat perempuan, usia rata-rata 35 tahun) berpartisipasi dalam studi ini.	Peserta melakukan penilaian <i>gait</i> dalam <i>Six-Minute-Walk-test</i> (6-MWT) dengan kecepatan berjalan yang nyaman di bawah pengawasan peneliti klinis yang berpengalaman. 6-MWT adalah penilaian yang andal dan mudah dilakukan yang banyak digunakan untuk penilaian fungsi berjalan setelah <i>stroke</i> . Selama pengujian, pasien mengenakan sensor inersia nirkabel (MTw Awinda, Xsens, Enschede, Belanda) di atas setiap sepatu dan di garis tengah punggung bawah (kira-kira setinggi L3).
9	Alhwoaimel et al, 2020 ¹⁸	Sebanyak 40 partisipan (20 dengan <i>stroke</i> kronis dan 20 sehat dengan usia setara) berpartisipasi dalam studi ini.	40 peserta (20 dengan <i>stroke</i> kronis, 20 sehat, usia setara) dinilai menggunakan TIS dan iTIS secara bersamaan. <i>Spearman rank correlation coefficient</i> digunakan untuk menguji validitas bersamaan. Kurva ROC digunakan untuk menentukan apakah iTIS dapat membedakan antara peserta <i>stroke</i> dengan dan tanpa gangguan batang tubuh.

10	Hsu et al, 2020 ¹⁹	Di antara 14 studi robotika dan 10 <i>treadmill</i> yang didukung berat badan termasuk untuk ditinjau, 23 studi melibatkan 1452 peserta berkontribusi pada studi ini.	Pencarian pada database <i>PubMed</i> , <i>Embase</i> , dan <i>Web of Science</i> dari catatan paling awal hingga 1 Juli 2019 dan menyertakan RCT TAGT dengan BWS, seperti pelatihan berjalan dengan bantuan robot dan pelatihan <i>treadmill</i> yang didukung berat badan, untuk merehabilitasi ketidakmampuan berjalan pada pasien dalam waktu 6 bulan setelah <i>stroke</i> .
----	-------------------------------	---	---
