

EFEKTIVITAS KOMBINASI VISUAL CUE TRAINING DAN CORE STABILITY EXERCISE UNTUK MENCEGAH RISIKO JATUH PADA INSAN PASCA STROKE

THE EFFECTIVENESS OF COMBINED VISUAL CUE TRAINING AND CORE STABILITY EXERCISE TO PREVENT RISK OF FALLS IN POST STROKE-INDIVIDUALS

Ilham Fatria

Program Studi Sarjana Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Medika Suherman, Indonesia

*Email: ilhamfatria@medikasuherman.ac.id

Diterima: 27 Mei 2023. Disetujui: 30 Juli 2023. Dipublikasikan: 09 Agustus 2023

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kombinasi *Visual Cue Training* (VCT) dengan *Core Stability Exercise* (CSE) untuk mencegah risiko jatuh pada insan pasca stroke. Jenis penelitian ini adalah kuasi-eksperimental dengan menggunakan desain *randomized control pre-post test*. Kelompok perlakuan I berjumlah 8 orang yang diberikan VCT dengan kombinasi CSE, sedangkan pada kelompok perlakuan II berjumlah 8 orang yang diberikan CSE saja. Penelitian ini dilakukan di Klinik Fisioterapi Sri Mulyani selama 4 minggu pada bulan Februari sampai April 2023. Instrumen pengukuran risiko jatuh menggunakan *Dynamic Gait Index* (DGI). Hasil penelitian menggunakan instrumen DGI menunjukkan hasil pengukuran pada kelompok perlakuan I terdapat penurunan risiko jatuh pada insan pasca stroke yang signifikan ($p < 0,05$ atau $p = 0,0004^{***}$) dan hasil pengukuran pada kelompok perlakuan II terdapat penurunan risiko jatuh yang signifikan ($p < 0,05$ atau $p = 0,0011^{**}$). Kesimpulan dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa VCT dan CSE dapat menjadi rekomendasi untuk menurunkan risiko jatuh pada insan pasca stroke. Namun dari hasil secara statistik terlihat bahwa kombinasi keduanya akan lebih efektif.

Kata Kunci : Stroke, Mencegah Risiko Jatuh, Visual Cue Training, Core Stability Exercise

Abstract: This study aims to determine the effectiveness of the combination of Visual Cue Training (VCT) with Core Stability Exercise (CSE) to prevent the risk of falling in post-stroke individuals. This research is quasi-experiment using a pre-post test randomized control design. The treatment group I consisted of 8 people who were given combined VCT with CSE, while in the treatment group II there were 8 people who were given CSE. This research was conducted at the Sri Mulyani Physiotherapy Clinic for 4 weeks from February to April 2023. The fall risk measurement instrument uses the Dynamic Gait Index (DGI). The results of the study using the DGI instrument showed that in the treatment group I there was a significant reduction in the risk of falling in post-stroke individuals ($p < 0.05$ or $p = 0.0004^{***}$) and in the treatment group II there was a significant reduction in the risk of falling ($p < 0.05$ or $p = 0.0011^{**}$). The conclusions from the results of this study indicate that VCT and CSE can be recommendations for reducing the risk of falling in post-stroke individuals. However, from the statistical results it appears that the combination of the two will be more effective.

Keywords : Stroke, Prevent Risks of Fall, Visual Cue Training, Core Stability Exercise

PENDAHULUAN

Stroke adalah salah satu penyakit tidak menular teratas di dunia [1]. Tingkat prevalensi tertinggi serangan stroke baik yang iskemik ataupun hemoragik terjadi pada usia 50-64 tahun [2]. Serangan stroke merupakan penyebab utama gangguan fisik dan disabilitas sehingga menjadi penyintas stroke adalah salah satu masalah utama kesehatan yang terjadi di masyarakat [3 – 5].

Berbagai studi telah menjelaskan bahwa gangguan fisik dan disabilitas pasca stroke akan menyebabkan gangguan mobilitas dan meningkatkan risiko jatuh [6,7]. Jatuh merupakan komplikasi sekunder yang paling umum pasca serangan stroke. Peristiwa jatuh yang dialami insan pasca stroke menunjukkan kejadian 7% pada minggu pertama setelah serangan. Angka kejadian antara satu sampai enam bulan pasca serangan stroke bervariasi dari 25% hingga 37%. Sebuah studi mengevaluasi insan pasca stroke antara enam dan 12 bulan setelah serangan melaporkan prevalensi 40% menjadi 50%.

Angka tersebut terus meningkat setelah satu tahun serangan, kejadian yang dilaporkan mencapai 55% sampai 73% [8].

Kendati tidak semua jatuh cukup serius untuk memerlukan perhatian medis, akan tetapi kejadian jatuh adalah prediktor untuk jatuh berulang dan akan menimbulkan perasaan takut jatuh sehingga dapat membatasi aktivitas sehari-hari seseorang [9]. Konsekuensi jatuh pada insan pasca stroke sangat buruk karena dapat menyebabkan berkurangnya partisipasi sosial, perasaan takut, cedera otak traumatis, fraktur, defisit fungsi, morbiditas, dan bahkan kematian [10-13]. Beberapa gangguan terkait gejala pada insan stroke yang menyebabkan defisit keseimbangan dan akan memiliki risiko jatuh adalah kelemahan otot, kehilangan kemampuan sensorik, berkurangnya perhatian, gangguan penglihatan dan kesadaran spasial [14].

Dalam beberapa dekade terakhir, berbagai intervensi dari berbagai disiplin ilmu terus mengalami perkembangan guna mencegah jatuh pada

insan pasca stroke termasuk ilmu Fisioterapi. Dengan skill dan kewenangannya Fisioterapis dapat memberikan intervensi untuk mencegah risiko jatuh pada insan pasca stroke [15]. Fisioterapi adalah bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan/atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutis dan mekanis) pelatihan fungsi, komunikasi [16].

Dalam penelitian ini bentuk intervensi Fisioterapi yang diberikan adalah latihan berjalan dengan bantuan isyarat visual. Pemahaman saat ini tentang kontrol motorik lokomosi menunjukkan bahwa informasi visual merupakan salah satu sumber informasi yang paling penting digunakan selama berjalan [17]. Pada insan pasca stroke peran informasi visual lebih dominan, apabila ada gangguan informasi visual maka akan mengganggu keseimbangan dan kemampuan berjalan [18] karena ketergantungan insan pasca stroke pada penglihatan dalam menjaga stabilitas dinamis ketika berjalan [19]. Dengan tingkat keseimbangan yang baik maka akan sangat berhubungan dengan risiko jatuh [20].

Salah satu pelatihan yang digunakan dengan melibatkan sistem visual adalah dengan pendekatan *Visual Cue Training* (VCT). Pelatihan ini dikenal sebagai pelatihan untuk memulihkan keseimbangan dan gangguan berjalan pada insan pasca stroke. Ketika kemampuan gaya berjalan normal dan keseimbangan membaik maka akan berimplikasi pada risiko jatuh [18]. VCT memfasilitasi insan pasca stroke untuk melakukan adaptasi penglihatan agar dapat meningkatkan kontrol motorik selama berjalan dengan melakukan penyesuaian panjang langkah sesuai dengan informasi sensorik visual yang telah disediakan [21]. Isyarat dalam pelatihan VCT menyediakan informasi spasial, sehingga membantu insan pasca stroke berjalan dengan panjang langkah yang ideal dengan kecepatan dan cadence yang rendah [22]. Posisi spasial untuk menentukan posisi kaki ketika berjalan merupakan elemen kunci untuk memahami mengapa adaptasi gait lebih efektif dalam respon terhadap visual *stepping stones* [21].

Selain pelatihan dengan isyarat visual intervensi yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan *Core Stability Exercise* (CSE). CSE merupakan kemampuan untuk menstabilkan tulang belakang sebagai akibat dari aktivitas otot lokal [23]. Otot Core mencakup banyak otot yang menopang kompleks lumbo-panggul-pinggul. Jadi CSE bekerja untuk mengaktifasi otot batang dalam melalui gerakan panggul selektif dan kontraksi perut karena karena otot-otot daerah ini memainkan peran penting dalam stabilitas dan pengendalian postur tubuh [24, 25]. CSE akan berpengaruh pada pengembangan kerja otot *dynamic muscular corset* [26]. Hasil penelitian yang dilakukan pada lansia menunjukkan

bahwa program CSE dapat mencegah risiko jatuh dan mempertahankan keseimbangan [27].

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis telah melakukan penelitian dan membahas topik tersebut untuk melihat pengaruh efektifitas kombinasi VCT dan CSE dalam mencegah risiko jatuh pada insan pasca stroke.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan bersifat kuasi eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui perbaikan keseimbangan sehingga dapat mencegah risiko jatuh pada insan pasca stroke. Insan pasca stroke sebanyak 16 (6 pria, 10 wanita) orang yang sedang menjalani fase recovery di Klinik Fisioterapi Sri Mulyani, Jakarta Barat dipilih melalui pemeriksaan Fisioterapi untuk mengikuti penelitian yang diberikan program latihan dan bertujuan meningkatkan keseimbangan untuk mencegah risiko jatuh pada insan pasca stroke. Program dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali per minggu pada bulan Februari sampai April 2023. Pembagian kelompok dilakukan secara *randomized allocation* untuk kelompok perlakuan I (n = 8; 3 pria, 5 wanita) dan kelompok perlakuan II (n = 8; 3 pria, 5 wanita).

Kriteria inklusi pasien yang termasuk dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) Laki-laki maupun perempuan dengan umur 50-75 tahun, (b) Pasca stroke iskemik atau hemoragik ≥ 3 bulan, (c) Tanda-tanda vital stabil: denyut nadi 60-100x/menit, tekanan darah sistol >150 mmHg dan diastole >100 mmHg, (d) Memiliki resiko jatuh sedang atau berat yang diukur dengan *Time up and go test* dengan nilai ≥ 10 detik, (e) Mampu berjalan tanpa alat bantu (f) Pasien bersedia untuk bekerja sama dan mengikuti program latihan yang diberikan, (g) Tidak memiliki gangguan kognitif dengan nilai *Mini Mental State Examination* (MMSE) kurang dari 19, (h) Tidak memiliki riwayat penyakit neurologis lainnya dan/atau gangguan psikiatri. Adapun Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah (a) Pasien memiliki gangguan jantung seperti hipertensi yang tidak terkontrol, (b) Sedang mengalami patah tulang anggota gerak atas atau bawah, (c) kondisi gangguan visual, kardiopulmonal, pendengaran, proprioseptif, muskuloskeletal yang mempengaruhi keseimbangan serta gangguan koordinasi, (d) *nilai Modified Rankin Scale* (MRS) <2 atau >3 , (e) Serangan stroke iskemik atau hemoragik atau perdarahan subarachnoid dengan tanpa gejala hemispher, (f) Disfungsi serebral, (g) Gangguan neurologis selain stroke seperti demensia atau parkinson, (h) Memiliki kondisi lain yang dapat mempengaruhi berjalan seperti mengalami bengkak, radang atau nyeri sendi lutut.

Instrumen pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Dynamic Gait Index* (DGI) untuk melihat tingkat keseimbangan dengan indikasi risiko jatuh pada insan pasca stroke [28].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan pada kelompok perlakuan I dan perlakuan II untuk melihat risiko jatuh pada insan pasca stroke. Pada masing-masing kelompok dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan *Saphiro Wilk test* menunjukkan data berdistribusi normal pada *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelompok perlakuan.

Tabel 1. Uji Normalitas Data

Kelompok	<i>Saphiro Wilk Test</i>		Keterangan
	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>	
Perlakuan I	0,8006	0,3657	Normal
Perlakuan II	0,8568	0,1199	Normal

*Berdasarkan uji normalitas data dengan menggunakan *Saphiro Wilk Test* $p > 0,005$ maka data berdistribusi normal

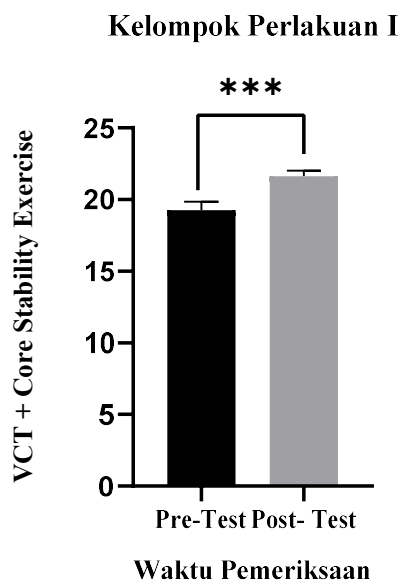
Pengukuran risiko jatuh menggunakan DGI pada kedua kelompok perlakuan dengan menggunakan uji *T-test* menunjukkan hasil pengukuran pada kelompok perlakuan I terdapat penurunan risiko jatuh yang signifikan ($p > 0,05$ atau $p = 0,0004^{***}$) dan hasil pengukuran pada kelompok perlakuan II terdapat penurunan risiko jatuh yang signifikan ($p > 0,05$ atau $p = 0,0011^{**}$).

Tabel 2. Uji Hipotesis pengukuran DGI

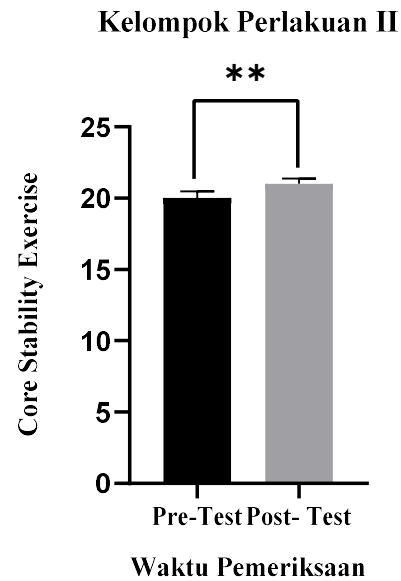
Kelompok	Uji Hipotesis	<i>P value</i> DGI
Perlakuan I	<i>T - test</i>	0,0004***
Perlakuan II	<i>T - test</i>	0,0011**
Perbedaan selisih antar kelompok	<i>Mann - Whitney test</i>	0,0145*

*Berdasarkan Uji Hipotesis pengukuran DGI pada kelompok perlakuan I dengan menggunakan *T - test* nilai $p < 0,05$, pada kelompok perlakuan II dengan menggunakan *T - test* nilai $p < 0,05$

*Berdasarkan Uji Hipotesis perbedaan selisih antar kelompok dengan menggunakan *Mann-Whitney test* nilai $p < 0,05$



Gambar 1. Hasil Uji Hipotesis kelompok Perlakuan I



Gambar 2. Hasil Uji Hipotesis kelompok Perlakuan II

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa risiko jatuh pada insan pasca stroke setelah diberikan latihan VCT yang diukur menggunakan instrumen pengukuran DGI terdapat penurunan yang signifikan. Hal ini karena informasi visual merupakan elemen penting dalam sistem sensorik. Keseimbangan tubuh akan terus berubah sepanjang daur kehidupan, input visual akan terus membantu agar tetap fokus pada titik dimana hal tersebut akan melakukan mediasi dan monitoring pada tubuh untuk mempertahankan keseimbangan selama melakukan gerakan baik statik ataupun dinamis yang akan berimplikasi pada risiko jatuh [29]. Informasi sensorik visual akan dikirim dari retina setidaknya ke dua tempat yang berbeda di otak dengan tujuan yang berbeda yaitu ke sistem fokal untuk identifikasi obyek dan *ambient-system* untuk mengontrol gerakan yang kemudian hal ini akan berpengaruh terhadap kestabilan serta keseimbangan tubuh. Visual sangat penting untuk kontrol postural melalui reaksi untuk bergerak sejalan dengan pergeseran gambaran relatif pada retina, dan juga memicu aktivasi otot yang diperlukan untuk mengoreksi postur [30].

Penelitian dengan menggunakan pendekatan VCT subjek diminta untuk berjalan diatas garis-garis untuk menormalkan *stride length* mereka. Garis-garis yang ditempelkan pada lantai dapat memberikan gambaran perhatian terhadap proses melangkah dan dapat juga meningkatkan aliran optikal sehingga meningkatkan kemampuan fungsional berjalan [31]. Penelitian lain mengevaluasi bahwa penggunaan informasi eksternal membantu subjek untuk mengatur ulang gerakan mereka secara efisien dan menghasilkan tingkat kemampuan gerakan yang lebih tinggi daripada tekad mereka sendiri, meskipun memiliki gangguan pada sistem motorik dan sensorik

[32]. Temuan ini konsisten dengan hasil studi sebelumnya yang telah menyelidiki efek dari informasi eksternal pada pasien dengan penyakit Parkinson, stroke dan subjek normal [33, 34, 35]. Selain itu, menggunakan isyarat visual juga akan menyediakan target gerakan, mengaktifasi jalur *cerebellar visual-motor*. Dengan menggunakan isyarat visual jangka panjang akan memicu terjadinya perubahan untuk melakukan kontrol ketika berjalan dari jalur *cortical-motor* ke jalur *cerebellar visual motor*. Perubahan ini yang mendukung peningkatan pola jalan untuk setidaknya 1 bulan setelah isyarat visual tersebut dihilangkan [36].

Pada penelitian ini juga diberikan kombinasi intervensi dengan pendekatan CSE. Pengukuran DGI menunjukkan hasil statistik yang signifikan dalam menurunkan risiko jatuh pada insan pasca stroke. CSE adalah bentuk latihan yang mengacu pada pengendalian kondisi otot yang stabil pada pelvis dan trunk selama latihan, menciptakan tumpuan untuk pergerakan tungkai atas dan bawah, dan mengoordinasikan kekuatan tungkai atas dan bawah untuk mengoptimalkan gerakan, transmisi, dan mengontrol tenaga. Oleh sebab itu, CSE dapat meningkatkan kemampuan tubuh untuk mengontrol, mempertahankan keseimbangan, mengartikulasikan, mentransmisikan, dan mengintegrasikan output daya dari setiap kelompok otot [37]. CSE juga mampu meningkatkan kemampuan individu dalam melakukan kontrol keseimbangan melalui penguatan pada otot intersegmental di multifidus, transversus abdominis, dan rotator yang bekerja secara harmonis dengan merangsang proprioseptif. CSE difokuskan untuk mengatasi stabilitas antarsegment dengan memfasilitasi kontrol neuromuskular di tulang belakang lumbar [38].

Hasil penelitian ini mendukung suatu kajian yang dilakukan pada 20 insan pasca stroke bahwa keseimbangan berjalan sebelum diberikan CSE sebagian besar pasien berada pada risiko jatuh tinggi dan setelah diberikan CSE dengan frekuensi 3 kali seminggu selama 4 minggu yaitu berada pada risiko jatuh sedang [39]. Penelitian lain menunjukkan bahwa kelompok intervensi yang diberikan latihan CSE pada insan pasca stroke menunjukkan hasil peningkatan kemampuan keseimbangan yang signifikan dengan pengukuran *Berg Balance Scale*. Dengan kata lain bahwa CSE dapat secara efektif meningkatkan fungsi keseimbangan dan kecepatan berjalan pada insan pasca stroke, hal tersebut mungkin karena adanya peningkatan ketebalan otot transversal abdominis [40].

Namun, untuk mengkonfirmasi efek dari penelitian ini, ada kebutuhan untuk menyelidiki lebih lanjut tentang potensial dari intervensi yang digunakan dengan jumlah insan pasca stroke yang lebih banyak. Selain itu, hasil penelitian ini berasal dari subjek dengan berbagai kendala individu, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut pada kelompok insan pasca stroke yang lebih

homogen, dapat mengontrol home program dan aktivitas sehari-harinya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian CSE meningkatkan keseimbangan berjalan sehingga dapat mencegah risiko jatuh pada insan pasca stroke. Peningkatan keseimbangan tersebut karena insan pasca stroke dapat menstabilkan postural karena aktivasi otot-otot ketika mendapatkan latihan penguatan CSE dan mempertahankan tubuh ketika berjalan.

Dengan memberikan kombinasi intervensi VCT terlihat bahwa terdapat efektifitas dalam mencegah risiko jatuh pada insan pasca stroke lebih baik. Hal ini karena ketika insan pasca stroke mendapatkan input sensorik dari VCT akan memperbaiki gaya berjalan, pola berjalan serta insan pasca stroke dapat mengatur panjang langkah, kecepatan waktu, cadence dan posisi kaki sehingga akan menurunkan risiko jatuh ketika berjalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Venketasubramanian N, Yoon BW, Pandian J, Navarro JC. (2017). Stroke epidemiology in South-East and South-East Asia: a review. *J Stroke*. 19:286–94. doi: 10.5853/jos.2017.00234.
- [2] Krishnamurthi V, Moran A, Feigin V, Barker-Collo S, Norrving B et al. (2015). Stroke prevalence, mortality and disability-adjusted life years in adults aged 20– 64 years in 1990– 2013: data from the global burden of disease 2013 study. *Neuroepidemiology*. 45:190–202. doi: 10.1159/000441098.
- [3] Feigin V, Roth G, Naghavi M, Parmar P, Krishnamurthi R, Chugh S, et al. (2016). Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990–2013: a systematic analysis for the global burden of diseases study 2013. *Lancet Neurol*. 15:913–24. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30073-4.
- [4] Gue'niat J, Brenie're C, Graber M, Garnier L, Mohr S, Giroud M, et al. (2018). Increasing burden of stroke. The dijon stroke registry (1987–2012). *Neuroepidemiology*. 50:47–56. doi: 10.1159/000486397.
- [5] Lecoffre C, Peretti Cd, Gabet A, Grimaud O, Woimant F, Giroud M, et al. (2017). L'accident vasculaire ce're'bral en France : patients hospitalise's pour AVC en 2014 et e'volutions 2008– 2014. *BEH*. 7:84–94.
- [6] Joyce WL, Zukri IM, Ching S, Devaraj N. (2020). Factors associated with falls among the elderly attending a government clinic in Kuala Lumpur. *Mal J Med Health Sci*. 16:183–90.
- [7] Chang V, Do M. (2015). Risk factors for falls among seniors: implications of gender. *Am J Epidemiol*. 181:521–31. doi: 10.1093/aje/kwu268.

- [8] Denissen S, Staring W, Kunkel D, Pickering RM, Lennon S, Geurts ACH, Weerdesteyn V, Verheyden GSAF. (2019). Interventions for preventing falls in people after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Issue 10. Art. No. : CD008728. DOI: 10.1002/14651858.CD008728.pub3.
- [9] Andersson AG, Kamwendo K, Appelros P. (2008). Fear of falling in stroke patients: relationship with previous falls and functional characteristics. *International Journal of Rehabilitation Research. Internationale Zeitschrift für Rehabilitationsforschung. Revue Internationale de Recherches de Readaptation*. 31(3):261-4.
- [10] Weerdesteyn V, deNiet M, vanDuijnhoven H, Geurts A. (2008). Falls in individuals with stroke. *J Rehabil Res Dev*. 45:1195-213. doi: 10.1682/JRRD.2007.09.0145
- [11] Pouwels S, Lalmohamed A, Leufkens B, Boer AD, Cooper C, Staa TV, et al. (2009). Risk of hip/femur fracture after stroke. A population-based case-control study. *Stroke*. 40:3281-5. doi: 10.1161/STROKEAHA.109.554055
- [12] Simpson L, Miller W, Eng J. (2011). Effect of stroke on fall rate, location and predictors: a prospective comparison of older adults with and without stroke. *PLoS ONE*. 6:e19431. doi: 10.1371/journal.pone.0019431
- [13] Tilson J, Wu S, Cen S, Feng Q, Rose D, Behrman A, et al. (2012). Characterizing and identifying risk for falls in the LEAPS study: a randomized clinical trial of interventions to improve walking poststroke. *Stroke*. 43:446-52. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.636258
- [14] Weerdesteyn V, De Niet M, Van Duijnhoven HJ, Geurts AC. (2008). Falls in individuals with stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 45(8):1195-213
- [15] Purnamasari, N., Bachtiar, F., & Puspitha, A. (2019). The Effectiveness of Motoric Cognitive Dual-Task Training in Reducing Risk of Falls on Elderly. *Jurnal Mkm*. 284-291.
- [16] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Fisioterapi.
- [17] Hollands et al. (2013). Visual cue training to improve walking and turning after stroke: a study protocol for a multi-centre, single blind randomised pilot trial. *Trials*. 14:276.
- [18] Nam, S.-M.; Lee, D.-Y. (2022). Effects of Visual Cue Deprivation Balance Training with Head Control on Balance and Gait Function in Stroke Patients. *Medicina*. 58, 629. <https://doi.org/10.3390/medicina58050629>
- [19] Bonan IV, Yelnik AP, Colle FM, Michaud C, Normand E, Panigot B, Roth P, Guichard JP, Vicaute E. (2004). Reliance on visual information after stroke. Part II: Effectiveness of a balance rehabilitation program with visual cue deprivation after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 85(2):274-278
- [20] Noorratri, E. D., Mei Leni, A. S., & Kardi, I. S. (2020). Deteksi Dini Resiko Jatuh Pada Lansia Di Posyandu Lansia Ketingan, Kecamatan Jebres, Surakarta. *GEMASSIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 4(2), 128. <https://doi.org/10.30787/gemassika.v4i2.636>
- [21] Maratis J., Fatria I., Meidian A.C., Abdurrasyid., Syah. (2020). Pelatihan Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) dan Visual Cue Training (VCT) Memperbaiki Kemampuan Berjalan Pasien Stroke. *Fisiomu*. Vol 1(2):68-75 DOI : 10.23917/fisiomu.v%vi%i.11428
- [22] Amatachaya, S., Keawsutthi, M., Amatachaya, P., & Manimmanakorn, N. (2009). Effects of external cues on gait performance in independent ambulatory incomplete spinal cord injury patients. *Spinal Cord*. 47(9), 668-673. <https://doi.org/10.1038/sc.2008.168>.
- [23] Faries MD, Greenwood M. (2007). Core training: stabilizing the confusion. *Strength Cond J*. 29:10-25. doi: 10.1519/1533-4295200729[10:CTSTC]2.0.CO2
- [24] Haruyama K, Kawakami M, Otsuka T. (2017). Effect of core stability training on trunk function, standing balance, and mobility in stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair*. 31:240-9. doi: 10.1177/1545968316675431
- [25] Key J. (2013). 'The core' Understanding it retraining its dysfunction. *J Bodyw Mov Ther*. 17:541-59. doi: 10.1016/j.jbmt.2013.03.012
- [26] Kisner, Carolyn and Colby Lynn A. (2013). Therapeutic Exercise Foundation and Techniques Six Edition. *Philadelphia : F.A. Davis Company*.
- [27] Reid Trombetti and R. A. Fielding. (2016). Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: impact on fear of falling and quality of life. *PMC Osteoporosis Int*. 27(2): 463-471.
- [28] Ryan, S. (2020). Dynamic-Gait-Index. Retrieved from <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/dynamic-gait-index>.
- [29] Irfan, M. (2010). Fisioterapi Bagi Insan Stroke. Yogyakarta: *Graha Ilmu*.
- [30] Cooper, Kejonen L, et al. (2009). A Randomised Controlled Trial of Proprioceptive and Balance Training After Surgical Reconstruction of The Anterior Cruciate Ligament. *Research in Sport Medicine*, 3: 217-230.
- [31] Azulay, J. P., Mesure, S., Blin, O. 2006. Influence of Visual Cues on Gait in Parkinson's Disease: Contribution to Attention or Sensory Dependence. *Journal of the Neurological Science*. 248 :192-95
- [32] Amatachaya, S., Keawsutthi, M., Amatachaya, P., & Manimmanakorn, N. (2009). Effects of external cues on gait performance in

- independent ambulatory incomplete spinal cord injury patients. *Spinal Cord*. 47(9), 668–673. <https://doi.org/10.1038/sc.2008.168>.
- [33] Jiang Y, Normam KE. (2006). Effects of visual and auditory cues on gait initiation in people with Parkinson's disease. *Clin Rehab*. 20: 36–45
- [34] Van Hedel HJ, Dietz V, Curt A. (2007). Assessment of walking speed and distance in subjects with an incomplete spinal cord injury. *Neurorehabil Neural Repair*. 21: 295–301
- [35] Reynolds RF, Day BL. (2005). Visual guidance of the human foot during a step. *J Physiol*. 569: 677–684.
- [36] Sidaway, B., Anderson, J., Danielson, G., Martin, L., Smith, G. (2006). Effects of Long-Term Gait Training Using Visual Cues in An Individual with Parkinson disease. *PHYS THER*. 86(2): 186-94
- [37] Vasseljen O, Fladmark AM. (2010). Abdominal muscle contraction thickness and function after specific and general exercises: a randomized controlled trial in chronic low back pain patients. *Man Ther*. 15(5):482-489. doi: 10.1016/j.math.2010.04.004
- [38] Ko Dae-Sik, Dae-In Jung and Mi-Ae Jeong. (2014). Analysis of Core Stability Exercise Effect on the Physical and Psychological Function of Elderly Women Vulnerable to Falls during Obstacle Negotiation. *Journal of Physical Therapy Science*. 26(11): 1697-1700
- [39] Sumakul, Vione D. O. et al. (2023). Pengaruh Core Stability Exercise Terhadap Keseimbangan Berjalan Pasien Pasca Stroke di RSU Gunung Maria Tomohon. *AKSARA: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*. DOI: <http://dx.doi.org/10.37905/aksara.9.1.303-312.2023>
- [40] Chen X, Gan Z, Tian W, Lv Y. (2020). Effects of rehabilitation training of core muscle stability on stroke patients with hemiplegia. *Pak J Med Sci*. 36(3):461-466. doi: <https://doi.org/10.12669/pjms.36.3.1466>