"EFEKTIVITAS METODE SQUARE STEPPING EXERCISE DALAM MENINGKATKAN FUNGSI KOGNITIF PADA LANSIA DENGAN KONDISI DEMENSIA: CASE STUDY "

Sari Triyulianti[1], Siti Muawanah[2], Nova Relida Samosir[3], Muhammad Haikal Akbar[4]
[1,2,3,4]Program Studi Sarjana Fisioterapi, Universitas Abdurrab, Pekanbaru, Riau, Indonesia
Email: sari.tri.y@univrab.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Proses penuaan pada lansia menyebabkan berbagai perubahan fisiologis, termasuk penurunan fungsi sistem saraf yang dapat meningkatkan risiko terjadinya demensia. Demensia merupakan sindrom neurodegeneratif yang ditandai dengan penurunan fungsi kognitif seperti daya ingat, orientasi, perhatian, dan kemampuan berpikir, sehingga berdampak pada penurunan kemandirian serta kualitas hidup lansia. Kondisi ini juga meningkatkan risiko gangguan mobilitas dan ketergantungan dalam aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan intervensi nonfarmakologis yang efektif untuk mempertahankan dan meningkatkan fungsi kognitif. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Square Stepping Exercise*, yaitu latihan fisik berbasis pola langkah terstruktur yang awalnya dikembangkan untuk meningkatkan keseimbangan pada lansia, namun juga terbukti mampu menstimulasi fungsi kognitif melalui peningkatan konsentrasi, memori, dan koordinasi gerak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *Square Stepping Exercise* dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia dengan kondisi demensia. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi kasus *(case study)* dengan melibatkan satu orang lansia yang mengalami demensia dengan *moderate cognitive impairment*. Intervensi berupa *Square Stepping Exercise* diberikan sebanyak 12 sesi terapi dengan frekuensi tiga kali seminggu. Pengukuran fungsi kognitif dilakukan menggunakan instrumen *Mini Mental State Examination* (MMSE) sebelum dan sesudah intervensi. **Hasil**: Setelah dilakukan intervensi *Square Stepping Exercise* sebanyak 12 sesi terapi, diperoleh peningkatan fungsi kognitif yang diukur menggunakan *Mini Mental State Examination* (MMSE). Skor MMSE sebelum intervensi adalah 13 (*moderate cognitive impairment)*, dan setelah intervensi meningkat menjadi 23 (*mild cognitive impairment)*. **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil penelitian, pemberian *Square Stepping Exercise* selama 12 sesi terapi menunjukkan adanya peningkatan fungsi kognitif pada lansia dengan kondisi demensia, yang ditandai dengan peningkatan skor MMSE dari kategori *moderate cognitive impairment* menjadi *mild cognitive impairment*. Hasil ini menunjukkan bahwa *Square Stepping Exercise* berpotensi sebagai intervensi nonfarmakologis dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia dengan demensia.
Kata Kunci: *Square Stepping Exercise*, Fungsi Kognitif, Lansia, Demensia, MMSE

"THE EFFECTIVENESS OF *SQUARE STEPPING EXERCISE* IN IMPROVING COGNITIVE FUNCTION IN OLDER ADULTS WITH DEMENTIA: A CASE STUDY"

ABSTRACT

Introduction: The aging process in older adults leads to various physiological changes, including a decline in nervous system function that may increase the risk of developing dementia. Dementia is a neurodegenerative syndrome characterized by decreased cognitive functions such as memory, orientation, attention, and thinking ability, which negatively affect independence and quality of life in older adults. This condition also increases the risk of mobility impairment and dependency in daily activities. Therefore, effective non-pharmacological interventions are needed to maintain and improve cognitive function. One such method is *Square Stepping Exercise*, a structured stepping-pattern-based physical exercise initially developed to improve balance in older adults, which has also been shown to stimulate cognitive function through enhanced concentration, memory, and motor coordination. This study aimed to determine the effectiveness of *Square Stepping Exercise* in improving cognitive function in older adults with dementia.
Methods:
This study employed a case study design involving one older adult with dementia and moderate cognitive impairment. The *Square Stepping Exercise* intervention was administered in 12 therapy sessions with a frequency of three times per week. Cognitive function was measured using the Mini Mental State Examination (MMSE) before and after the intervention. **Results:** After 12 sessions of *Square Stepping Exercise* intervention, an improvement in cognitive function was observed as measured by the Mini Mental State Examination (MMSE). The MMSE score increased from 13 (moderate cognitive impairment) before the intervention to 23 (mild cognitive impairment) after the intervention. **Conclusion:** Based on the results of this study, the implementation of *Square Stepping Exercise* for 12 therapy sessions demonstrated an improvement in cognitive function in older adults with dementia, as indicated by an increase in MMSE scores from the moderate cognitive impairment category to the mild cognitive impairment category. These findings suggest that *Square Stepping Exercise* has the potential to be used as a non-pharmacological intervention to improve cognitive function in older adults with dementia

Keywords: *Square Stepping Exercise*, Cognitive Function, Older Adults, Dementia, MMSE

PENDAHULUAN

Demensia merupakan gangguan progresif fungsi kognitif yang ditandai oleh gangguan pada memori, perhatian, bahasa, dan kemampuan pengambilan keputusan (Cipriani et al., 2020). Kondisi ini lebih sering terjadi pada lansia, terutama mereka berusia ≥ 60 tahun, dan merupakan masalah kesehatan masyarakat global karena meningkatnya angka harapan hidup dunia. Diperkirakan lebih dari 55 juta orang hidup dengan demensia di seluruh dunia, dengan proyeksi naik menjadi 78 juta pada tahun 2030 dan 139 juta pada 2050 akibat penuaan populasi global (Zhu, 2025). Prevalensi yang tinggi ini menunjukkan beban penyakit yang besar bagi sistem kesehatan dan sosial di banyak negara. Demensia tidak hanya berdampak pada individu tetapi juga pada keluarga dan pengasuhnya karena meningkatnya kebutuhan perawatan dan dukungan. Selain itu, demensia merupakan salah satu penyebab utama disabilitas dan ketergantungan pada lansia di seluruh dunia (Shin, 2022).

Lansia dengan demensia menunjukkan penurunan kemampuan melakukan aktivitas harian dan kualitas hidup yang menurun secara bertahap. Kondisi ini sering disebabkan oleh degenerasi neuron, perubahan struktur otak, serta penurunan konektivitas sinaptik pada korteks serebral dan hippocampus (Pahlavani, 2023). Penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa penurunan fungsi kognitif berhubungan erat dengan proses penuaan dan rendahnya aktivitas fisik yang teratur pada lansia (Sampaio et al., 2021). Gangguan ini semakin penting untuk ditangani mengingat meningkatnya jumlah populasi lansia di seluruh dunia. Penanganan demensia memerlukan strategi yang mencakup deteksi dini, intervensi non-farmakologis, serta manajemen komprehensif yang integratif. Fisioterapi sebagai bagian dari rehabilitasi potensial menawarkan pendekatan intervensi yang dapat mempertahankan atau meningkatkan fungsi kognitif lansia (Triyulianti, Permata, et al., 2024).

Aktivitas fisik telah diidentifikasi sebagai salah satu intervensi non-farmakologis yang efektif dalam mempertahankan fungsi kognitif pada lansia. Aktivitas terstruktur yang melibatkan gerakan motorik dan kognitif dapat meningkatkan aliran darah serebral dan stimulasi neural (Martín-rodríguez et al., 2025). Dengan demikian, fisioterapi yang memadukan latihan fisik dan kognitif semakin banyak diteliti sebagai pendekatan rehabilitatif untuk demensia pada lansia (Triyulianti et al., 2025). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa aktivitas fisik dapat memberikan dampak positif pada peningkatan fungsi kognitif lansia. Studi pada lansia dengan demensia menunjukkan bahwa berbagai bentuk latihan fisik seperti senam otak (Triyulianti et al., 2022), latihan aerobik (Triyulianti, Rizal, et al., 2024), jalan sehat, dan latihan koordinasi (Tao et al., 2022) dapat membantu mempertahankan atau meningkatkan skor fungsi kognitif. Aktivitas fisik teratur diduga mampu merangsang produksi protein neurotropik seperti *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) yang penting untuk neuroplastisitas (Kim et al., 2022). Beberapa hasil penelitian juga melaporkan hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan peningkatan skor MMSE pada lansia (Han et al., 2023). Aktivitas fisik dipandang mampu memperlambat penurunan fungsi neuron melalui peningkatan perfusi darah ke otak dan rangsangan multisensorik. Efek positif ini juga tercermin pada peningkatan kemampuan memori, perhatian, dan eksekutif fungsi. Oleh karena itu, intervensi latihan fisik menjadi salah satu strategi rehabilitasi penting dalam manajemen demensia lansia (Chen et al., 2020).

Square Stepping Exercise (SSE) adalah jenis latihan yang menggabungkan koordinasi motorik, keseimbangan, dan stimulasi kognitif melalui pola langkah yang bervariasi. SSE menuntut peserta untuk mengingat dan mengeksekusi pola langkah yang kompleks, sehingga melibatkan area korteks prefrontal, parietal, serta jaringan hippocampal. Penelitian yang lebih kontemporer juga mengevaluasi efek SSE terhadap fungsi kognitif di luar domain motorik, termasuk aspek memori kerja dan fleksibilitas kognitif. Sebagai latihan yang bersifat *dual-task*, SSE memberikan tantangan motorik dan kognitif secara bersamaan yang relevan untuk rehabilitasi kognitif lansia. Mekanisme neuroplastisitas yang dihasilkan dari latihan ini diduga melibatkan peningkatan sinaptogenesis, peningkatan perfusi serebral, dan peningkatan keseimbangan neurokimia (Kawabata et al., 2021). Penelitian terbaru dalam lingkungan rehabilitasi geriatrik menunjukkan bahwa SSE dapat memiliki efek jangka pendek pada perhatian terbagi dan respon kognitif meskipun hasil memori spesifik bervariasi. Hal ini menunjukkan bahwa latihan kognitif-motorik seperti SSE berpotensi meningkatkan efisiensi jaringan otak. Oleh karena itu, SSE semakin diminati sebagai intervensi non-farmakologis untuk lansia (Wang et al., 2021).

Studi pada lansia dengan gangguan kognitif ringan juga menunjukkan bahwa SSE dapat berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup secara keseluruhan selain fungsi kognitif. Penelitian kuantitatif pada lansia dengan gangguan kognitif ringan melaporkan bahwa SSE berpengaruh signifikan terhadap beberapa indikator fungsi kognitif yang diukur melalui MMSE setelah periode intervensi tertentu. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa latihan yang menuntut pengolahan kognitif dapat merangsang proses adaptif di otak lansia. Aktivitas yang menantang seperti SSE juga menstimulasi jalur sensorik dan motorik yang memiliki hubungan erat dengan sistem kognitif. Selain itu, SSE menawarkan pendekatan latihan yang fleksibel dan dapat diimplementasikan dalam berbagai setting komunitas. Hal ini penting karena banyak lansia tinggal di komunitas dan membutuhkan program latihan yang dapat diakses tanpa kebutuhan peralatan kompleks. Dampak SSE terhadap performa kognitif mengindikasikan potensi aplikasi yang lebih luas untuk mendukung rehabilitasi demensia ringan dan sedang. Oleh karena itu, SSE layak menjadi pilihan intervensi rehabilitatif dalam konteks demensia lansia (Kawabata et al., 2024).

Proses penuaan berkaitan dengan atrofi neuron dan penurunan konektivitas antar neuron, khususnya di lobus frontal dan temporal. Aktivitas fisik seperti SSE diperkirakan dapat membantu mempertahankan konektivitas neuron melalui mekanisme neuroplastisitas. Neuroplastisitas merupakan kemampuan otak untuk membentuk jalur sinaptik baru sebagai respons terhadap pengalaman dan latihan yang berulang. Peningkatan perfusi darah serebral selama latihan fisik memberikan suplai oksigen dan nutrisi yang diperlukan oleh neuron, mendukung proses metabolik yang optimal. Latihan yang melibatkan kognisi juga menstimulasi aktivitas kortikal yang berhubungan dengan memori dan eksekutif fungsi. Penelitian fisiologis modern menunjukkan bahwa kombinasi aktivitas motorik dan kognitif dapat menghasilkan adaptasi neural yang lebih besar dibandingkan latihan motorik saja (Teixeira et al., 2013).

Beberapa penelitian fisioterapi yang melibatkan latihan kognitif-motorik pada lansia menunjukkan kemajuan positif dalam domain memori, perhatian, dan fungsi eksekutif. Intervensi tersebut umumnya mencakup latihan yang merangsang kedua belahan otak serta interaksi antar area serebral yang berperan pada kognisi lanjutan. Contohnya, program latihan yang menggabungkan gerakan fisik terstruktur dengan tugas kognitif dilaporkan dapat meningkatkan skor tes kognitif standar pada lansia. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa latihan kognitif-motorik dapat memicu rangsangan neural yang memperkuat koneksi sinaptik di area yang mengalami degenerasi pada demensia. Selain itu, efek latihan terhadap struktur otak, termasuk daerah hippocampal dan korteks prefrontal, telah dilaporkan pada penelitian neuroimaging pada lansia sehat dan dengan gangguan kognitif ringan. Temuan ini mendukung gagasan bahwa intervensi latihan fisik terstruktur dapat menjadi bagian penting dari rehabilitasi kognitif. Karenanya, SSE yang mencakup dimensi kognitif dan motorik menjadi pilihan intervensi yang potensial untuk demensia lansia (Manuel et al., 2024).

Berdasarkan uraian di atas, latar belakang penelitian ini didasari oleh kebutuhan akan intervensi non-farmakologis yang efektif dalam meningkatkan fungsi kognitif lansia dengan demensia. *Square Stepping Exercise* menawarkan pendekatan yang mengintegrasikan komponen motorik dan kognitif secara simultan, sesuai dengan kebutuhan rehabilitasi demensia. Potensi SSE untuk merangsang fungsi otak melalui aktivitas fisik terstruktur membuatnya relevan untuk penelitian lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas SSE dalam konteks fungsi kognitif pada lansia dengan kondisi demensia. Selain itu, penelitian ini turut memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi fisioterapi yang berbasis bukti untuk lansia dengan demensia. Dengan adanya bukti empiris, diharapkan SSE dapat dijadikan salah satu pilihan terapi dalam praktik klinis. Penelitian ini juga akan memperluas pengetahuan tentang hubungan antara aktivitas fisik dan kognisi pada lansia dengan kondisi demensia. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup lansia dengan kondisi demensia.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain quasi-experimental dengan pendekatan studi kasus *(single-case design)* menggunakan model pretest–posttest. Desain ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas *Square Stepping Exercise* terhadap peningkatan fungsi kognitif pada lansia dengan demensia. Pengukuran fungsi kognitif dilakukan dengan menggunakan *Mini Mental State Examination* (MMSE) sebelum dan setelah pemberian intervensi. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengamati perubahan yang terjadi pada subjek secara mendalam. Desain *single-case* dipilih karena sesuai untuk mengevaluasi respons individu terhadap suatu intervensi terapeutik. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran awal mengenai efektivitas intervensi yang diberikan.

Subjek penelitian adalah seorang lansia yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi usia ≥60 tahun, mengalami gangguan fungsi kognitif berdasarkan hasil pemeriksaan menggunakan *Mini Mental State Examination* (MMSE), mampu mengikuti instruksi sederhana, serta memiliki kemampuan mobilitas yang memadai untuk melakukan latihan. Kriteria eksklusi meliputi adanya gangguan neurologis berat lainnya, gangguan muskuloskeletal yang membatasi gerak, gangguan penglihatan atau pendengaran berat, kondisi medis yang tidak stabil, serta gangguan kardiovaskular berat seperti gagal jantung kongestif, penyakit jantung koroner tidak terkontrol, aritmia berat, hipertensi tidak terkontrol, dan riwayat stroke akut. Pemilihan subjek dilakukan dengan teknik purposive sampling sesuai dengan tujuan penelitian. Subjek diberikan penjelasan mengenai tujuan, prosedur, manfaat, dan risiko penelitian sebelum pelaksanaan intervensi. Persetujuan tertulis (informed consent) diperoleh sebelum penelitian dimulai.

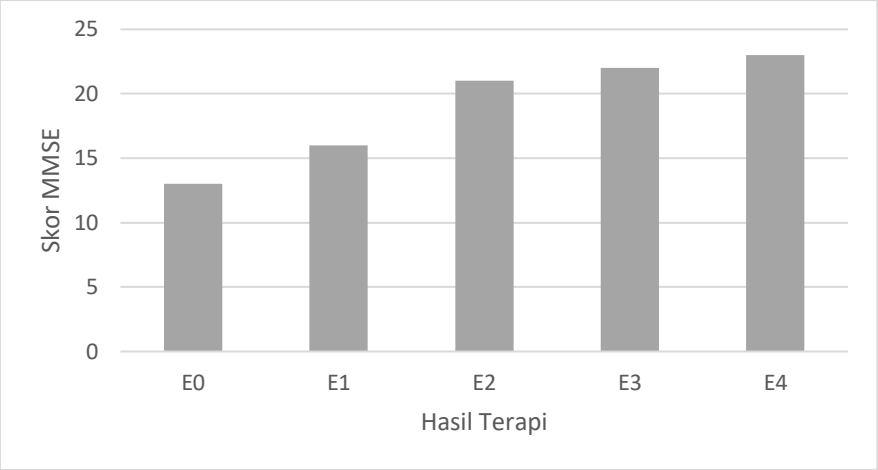
Intervensi dalam penelitian ini berupa pemberian *Square Stepping Exercise* (SSE) sebagai latihan untuk meningkatkan fungsi kognitif. Latihan dilakukan menggunakan matras yang diberi pola kotak-kotak dengan ukuran seragam. Subjek diminta mengikuti pola langkah tertentu sesuai instruksi peneliti. Pola latihan disusun dari tingkat kesulitan rendah hingga tinggi secara bertahap. Intervensi dilaksanakan selama 30 menit per sesi, dengan frekuensi tiga kali per minggu selama empat minggu. Setiap sesi diawali dengan pemanasan dan diakhiri dengan pendinginan. Pelaksanaan latihan diawasi secara langsung oleh peneliti untuk menjamin keamanan dan efektivitas latihan.

Fungsi kognitif subjek dievaluasi menggunakan *Mini Mental State Examination* (MMSE) pada awal penelitian (pretest) dan setelah periode intervensi selesai (posttest). MMSE merupakan instrumen penilaian kognitif yang terdiri dari 11 item dengan skor maksimal 30 poin, yang mencakup aspek orientasi waktu dan tempat, registrasi, perhatian dan perhitungan, memori jangka pendek, bahasa, serta kemampuan visuospasial. Skor MMSE sebelum dan sesudah intervensi dibandingkan secara kuantitatif dengan menganalisis perbedaan nilai skor serta perubahan kategori status kognitif untuk menentukan arah dan besarnya pengaruh intervensi.

HASIL

Setelah dilakukan intervensi fisioterapi sebanyak 12 sesi berupa pemberian *Square Stepping Exercise* pada lansia dengan kondisi demensia, yaitu Ny. S berusia 69 tahun yang mengalami penurunan fungsi kognitif, selanjutnya dilakukan evaluasi *menggunakan Mini Mental State Examination* (MMSE). Hasil pengukuran fungsi kognitif sebelum dan sesudah intervensi disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut.

Grafik 1. Evaluasi Fungsi Kognitif Dengan Pengukuran *Mini Mental State Examination* (MMSE)



Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa pemberian *Square Stepping Exersice* dapat meningkatkan fungsi kognitif pada lansia dengan kondisi Demensia. Dengan menggunakan pengukuran *Mini Mental State Examination* (MMSE) didapatkan hasil pengukuran awal (E0) sebelum dilakukan intervensi yaitu 13 (Gangguan kognitif sedang), hasil pengukuran evaluasi minggu pertama (E1) yaitu 16 (Gangguan kognitif sedang), hasil pengukuran evaluasi minggu kedua (E2) yaitu 21 (Gangguan kognitif ringan), hasil pengukuran evaluasi minggu ketiga (E3) yaitu 22 (Gangguan kognitif ringan) dan hasil pengukuran evaluasi minggu keempat atau hasil terapi akhir (E4) menjadi 23 (Gangguan kognitif ringan).

DISKUSI

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Square Stepping Exercise* (SSE) berkontribusi terhadap peningkatan fungsi kognitif pada lansia dengan demensia. Aktivitas fisik yang melibatkan pola langkah kompleks seperti SSE dipahami mampu merangsang korteks prefrontal dorsolateral yang berperan dalam perencanaan, perhatian, dan pemecahan masalah. Rangsangan motorik ini juga melibatkan hippocampus, struktur penting dalam pembentukan memori jangka panjang yang sering mengalami atrofi pada demensia. Latihan yang teratur dapat meningkatkan aliran darah serebral melalui vasodilatasi arteri kortikal sehingga suplai oksigen dan glukosa ke neuron menjadi optimal (Manuel et al., 2024). Penelitian terbaru juga melaporkan bahwa SSE dapat meningkatkan kadar *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF), protein yang penting untuk plastisitas sinaptik dan pertumbuhan dendrit pada lansia. Hasil uji klinis pada lansia menunjukkan peningkatan signifikan BDNF setelah program SSE selama 12 minggu dibanding kontrol. Penelitian ini mendukung temuan bahwa latihan fisik bertarget dapat memodulasi biomarker neuroplastisitas yang berkaitan dengan peningkatan fungsi kognitif pada lansia. Penemuan ini konsisten dengan penelitian yang menyatakan SSE tidak hanya meningkatkan aspek motorik tetapi juga mendukung perubahan neurobiologis yang mendasar pada otak lansia (Cha et al., 2022; Sebastião E et al., 2018).

Peningkatan skor MMSE secara bertahap dari 13 menjadi 23 setelah intervensi menunjukkan peningkatan global kognitif. Korteks prefrontal yang dirangsang oleh latihan motorik kompleks seperti SSE memainkan peran penting dalam perhatian dan fleksibilitas kognitif. Area parietal posterior juga ikut aktif dalam integrasi informasi visual-spasial selama perencanaan pola langkah. Aktivasi simultan berbagai area serebral ini memperkuat jalur sinaptik yang berhubungan dengan *working memory* dan pemrosesan informasi. Hal ini didukung oleh penelitian yang melaporkan bahwa program SSE dapat meningkatkan fungsi eksekutif pada lansia bahkan dalam kondisi sedentari. Hasil tersebut menunjukkan perubahan perilaku kognitif yang sejalan dengan perbaikan interaksi jaringan neural yang lebih luas. Latihan yang menuntut koordinasi kognitif-motorik merangsang *neuroplastic adaptations* yang pada lansia sangat dibutuhkan karena penurunan koneksi sinaptik. Selain itu, peningkatan BDNF mendukung konsolidasi memori melalui peningkatan *long-term potentiation* (LTP) di hippocampus. Otot rangka yang aktif selama latihan ini juga melepaskan sitokin dan faktor neurotropik lain yang bisa memengaruhi fungsi otak (Shellington et al., 2018; Tian et al., 2025).

Dari sudut pandang anatomi fungsional, SSE dapat dilihat sebagai bentuk latihan *dual-task*, yakni integrasi tugas motorik dan kognitif secara bersamaan. Mekanisme *dual-task* ini melibatkan jalur corticocerebellar dan corticobasal dimana serebelum ikut memperhalus respon motorik serta menyediakan umpan balik untuk perencanaan gerak selanjutnya. Serebelum sendiri memiliki hubungan proyeksi dengan lobus frontal, sehingga aktivasi motorik yang kompleks dapat berdampak pada fungsi eksekutif (Kraiwong et al., 2021). Aktivasi jaringan sensorik dari sendi dan otot selama perubahan langkah menguatkan input proprioseptif ke korteks sensorimotor dan ke sistem vestibular. Hal ini menciptakan rangsangan berulang yang diperlukan untuk remodelasi sinaptik melalui *Hebbian learning*. Studi yang mengevaluasi SSE dalam konteks multidimensional pada lansia menemukan bahwa latihan tersebut efektif tidak hanya pada aspek motorik tetapi juga meningkatkan fungsi eksekutif seperti yang diukur dengan tes neuropsikologi standar. Peningkatan ini mencerminkan aktivitas jaringan fronto-striatal yang lebih efisien. Selain itu, latihan SSE menunjukkan peningkatan kelincahan dan performa motorik yang juga berkorelasi dengan fungsi kognitif. Hasil yang konsisten ini menunjukkan hubungan erat antara jaringan sensorimotor dan kognitif dalam konteks neurorehabilitasi lansia (Siqueira et al., 2024; Yang et al., 2023).

Literatur terbaru juga menunjukkan SSE meningkatkan performa kognitif melalui mekanisme plastisitas yang berkaitan dengan keseimbangan dan waktu reaksi (*response time*), aspek penting dari fungsi eksekutif. Program SSE 12 minggu yang dilakukan pada lansia menunjukkan peningkatan dalam domain eksekutif seperti kemampuan *set-shifting* dan inhibisi respon pada *Stroop Test* dan *Trail Making Test*. Hal ini menunjukkan bahwa latihan berulang dapat memperbaiki konektivitas antara korteks prefrontal dan jaringan parietal yang memediasi perhatian selektif dan pemrosesan informasi. Selain itu, temuan ini mendukung hipotesis bahwa perubahan fungsional bukan sekadar adaptasi motorik tetapi juga peningkatan integrasi jaringan kognitif besar (*large-scale networks*) di otak. Integrasi ini penting karena demensia ditandai dengan gangguan konektivitas jaringan seperti *default mode network*. Dengan adanya latihan yang menantang secara kognitif, jaringan-jaringan ini dapat direkrut kembali, sehingga memperlambat penurunan fungsi. Dampak positif SSE terhadap fungsi kognitif berkelanjutan menunjukkan latihan ini dapat dimasukkan dalam strategi intervensi non-farmakologis untuk demensia. Dukungan penelitian semacam ini menunjukkan potensi SSE dalam tetap menjaga kualitas hidup lansia. Perhatian terhadap durasi, intensitas, dan progresivitas latihan menjadi aspek penting dalam desain intervensi (Fränzel et al., 2026; Kawabata et al., 2024).

Meskipun hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Studi ini hanya menggunakan satu subjek sehingga generalisasi hasil menjadi terbatas. Selain itu, tidak dilakukan pemeriksaan neuroimaging untuk mengamati perubahan struktural otak secara langsung. Durasi intervensi yang relatif singkat belum cukup untuk mengamati adaptasi struktural jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain eksperimental, sampel besar, dan neuroimaging sangat disarankan.

SIMPULAN

Square Stepping Exercise terbukti efektif dalam meningkatkan fungsi kognitif pada lansia dengan kondisi demensia.

UCAPAN TERIMA KASIH ATAU INFORMASI LAINNYA

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pasien yang telah bersedia berpartisipasi secara aktif dan kooperatif selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak klinik ADA Physiotherapy yang telah memberikan izin, kesempatan, serta memfasilitasi seluruh rangkaian kegiatan penelitian. Penulis turut mengapresiasi dukungan dari seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Fisioterapi Universitas Abdurrab atas bimbingan, motivasi, dan kontribusi yang diberikan kepada tim peneliti. Selain itu, terima kasih juga disampaikan kepada keluarga pasien yang telah memberikan dukungan moral selama proses penelitian berlangsung. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian ini tidak terlepas dari kerja sama berbagai pihak. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu fisioterapi.

DAFTAR PUSTAKA

Cha, H., Kim, K., & Baek, S. (2022). *Square-Stepping Exercise Program Effects on Fall-Related Fitness and BDNF Levels in Older Adults in Korea : A Randomized Controlled Trial*.

Chen, F. T., Hopman, R. J., Huang, C. J., Chu, C. H., Hillman, C. H., Hung, T. M., & Chang, Y. K. (2020). The effect of exercise training on brain structure and function in older adults: A systematic review based on evidence from randomized control trials. *Journal of Clinical Medicine*, *9*(4). https://doi.org/10.3390/jcm9040914

Cipriani, G., Danti, S., Picchi, L., Nuti, A., & Di Fiorino, M. (2020). Daily functioning and dementia. *Dementia e Neuropsychologia*, *14*(2), 93–102. https://doi.org/10.1590/1980-57642020dn14-020001

Fränzel, K., Koschate-Storm, J., Freiberger, E., Shigematsu, R., Zieschang, T., & Tietgen, S. (2026). Effects of Square-Stepping Exercise on cognitive function in early geriatric rehabilitation: A randomized controlled explorative study. *PLOS ONE*, *21*(1), 1–12. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0338695

Han, C., Sun, W., Zhang, D., Xi, X., Zhang, R., & Gong, W. (2023). Effects of different aerobic exercises on the global cognitive function of the elderly with mild cognitive impairment: A meta-analysis. *BMJ Open*, *13*(6), 1–10. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-067293

Kawabata, M., Gan, S. R., Goh, G., Omar, S. A. B., Oh, I. T. F., Wee, W. Q., & Okura, T. (2021). Acute effects of Square Stepping Exercise on cognitive and social functions in sedentary young adults: a home-based online trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *13*(1), 70–77. https://doi.org/10.1186/s13102-021-00309-w

Kawabata, M., Gan, S. R., & Shen-hsing, A. C. (2024). *Effects of Square Stepping Exercise on cognitive , physical , psychological , and group functioning in sedentary older adults : A center-based hybrid trial*. 1–9.

Kim, H.-J., Lee, D., & Lee, Y. (2022). The Effect of Aerobic Exercise on Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) in Individuals with Mild Cognitive Impairment: a Systematic Review and Meta-Analysis of a Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy Rehabilitation Science*, *11*(3), 304–310. https://doi.org/10.14474/ptrs.2022.11.3.304

Kraiwong, R., Vongsirinavarat, M., Rueankam, M., & Sumalrot, T. (2021). *Effects of physical-cognitive training on physical and psychological functions among older adults with type 2 diabetes and balance impairment : a randomized controlled trial*. *17*(2), 120–130.

Manuel, J., Carlos-vivas, J., Castillo-paredes, A., Mayordomo-pinilla, N., Rojo-ramos, J., & Jorge, P. (2024). Impacts of Square Stepping Exercise on Physical-Cognitive Function , Biomarkers , Body Composition and Mental Health in Healthy Senior Aged 60 and Above : A Systematic Review. *Healthcare*, *12*(23), 1–19. https://doi.org/10.3390/healthcare12232325

Martín-rodríguez, A., Dalamitros, A. A., Madrigal-cerezo, R., Sánchez-conde, P., Javier, V., Suárez, C., Francisco, J., & Aguilera, T. (2025). *Move to Remember : The Role of Physical Activity and Exercise in Preserving and Enhancing Cognitive Function in Aging — A Narrative Review*. 1–40.

Pahlavani, H. A. (2023). Exercise therapy to prevent and treat Alzheimer's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *15*(August). https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1243869

Sampaio, A., Seabra, A., Mota, J., & Carvalho, J. (2021). *Physical exercise for individuals with dementia : potential benefits perceived by formal caregivers*. 1–14.

Sebastião E, E, M., R, S., BC, A., RE, B., & RW, M. (2018). Home-based, square-stepping exercise program among older adults with multiple sclerosis: results of a feasibility randomized controlled study. *Contemp Clin Trials*, *73*(1), 136–144. https://doi.org/doi: 10.1016/j.cct.2018.09.008

Shellington, E. M., Reichert, S. M., Heath, M., Gill, D. P., Shigematsu, R., & Petrella, R. J. (2018). Results From a Feasibility Study of Square-Stepping Exercise in Older Adults With Type 2 Diabetes and Self-Reported Cognitive Complaints to Improve Global Cognitive Functioning. *Canadian Journal of Diabetes*, *42*(6), 603-612.e1. https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2018.02.003

Shin, J. (2022). *Dementia Epidemiology Fact Sheet 2022*. *46*(2), 53–59.

Siqueira, V. A. A. A., Shigematsu, R., & Sebastião, E. (2024). Stepping towards health: a scoping review of square-stepping exercise protocols and outcomes in older adults. *BMC Geriatrics*, *24*(1), 590. https://doi.org/10.1186/s12877-024-05187-8

Tao, X., Sun, R., Han, C., & Gong, W. (2022). Cognitive-motor dual task: An effective rehabilitation method in aging-related cognitive impairment. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *14*. https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.1051056

Teixeira, C. V. L., Gobbi, S., Pereira, J. R., Vital, T. M., Hernandéz, S. S. S., Shigematsu, R., & Gobbi, L. T. B. (2013). Effects of square-stepping exercise on cognitive functions of older people. *Psychogeriatrics*, *13*(3), 148–156. doi: 10.1111/psyg.12017

Tian, H., Yang, X., Li, J., Cheng, Y., Tian, S., Meng, F., Zhu, Q., Shen, Y., Wang, T., Guo, C., & Zhu, Y. (2025). *The effect of mind – body exercise on cognitive function and neuroplasticity in elderly people with mild cognitive impairment : a systematic review and*. *December*. https://doi.org/10.3389/fnagi.2025.1683808

Triyulianti, S., Ayuningtyas, L., Fisioterapi, P. S. D., & Abdurrab, U. (2022). *Pengaruh Brain Gym dan Resistance Exercise Pada Lansia dengan Kondisi Demensia Untuk Meningkatkan Fungsi Kognitif*. *5*, 22–26.

Triyulianti, S., Muawanah, S., Samosir, N. R., & Soleha, A. (2025). Effect of Motor-Cognitive Dual Task Training on Cognitive Function in patients with Dementia. *Jurnal Teknologi Kesehatan Borneo*, *6*(1), 28–36. https://doi.org/10.30602/jtkb.v6i1.423

Triyulianti, S., Permata, A., & Roza, E. (2024). Efek Latihan Aerobik dan Play Therapy terhadap Fungsi Kognitif Lansia dengan Demensia. *Jurnal Teknologi Kesehatan Borneo*, *5*(2), 131–138.

Triyulianti, S., Rizal, Y., & Tifani, A. D. (2024). Aerobic Exercise Improves Cognitive Function in Sedentary Young Adults Without Cognitive Impairment. *Jurnal Teknologi Kesehatan Borneo*, *5*(1), 15–22. https://doi.org/10.30602/jtkb.v5i1.314

Wang, Y.-H., Liu, Y.-H., Yang, Y.-R., & Wang, R.-Y. (2021). Effects of square-stepping exercise on motor and cognitive function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Geriatric Nursing*, *42*(6), 1583–1593. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2021.10.022

Yang, Z. Q., Wei, M. F., Chen, L., & Xi, J. N. (2023). Research progress in the application of motor-cognitive dual-task training in rehabilitation of walking function in stroke patients. *Journal of Neurorestoratology*, *11*(1), 100028. https://doi.org/10.1016/j.jnrt.2022.100028

Zhu, Y. (2025). *Global burden , quality of care , and cross- country inequalities in Alzheimer ' s disease and other dementias from 1990 to 2021*. *15*. https://doi.org/10.7189/jogh.15.04269