

Implementation of Tandem Roads to Assess Balance and Walking Ability in The Elderly: Case Study

Luci Handayani^{1*}, Ulfa Fazira², Ariani NST³

^{1,2,3}Akademi Fisioterapi Harapan Bangsa Banda Aceh, Indonesia

e-mail : luciazza04@gmail.com

Article History

Received: 09 February 2026

Revised: 28 February 2026

Accepted: 10 March 2026

Abstract

A Major problem often experienced by the elderly around the world is falls, which are affected by postural balance disorders. Balance disorder is the inability to maintain an anti-gravity center of force at the base of the body's support. Changes in balance can affect walking speed. The method used was a case study of an elderly person aged 63 who received 6 sessions of tandem walking. The evaluation results showed no reduction in pain in either knee, increased left knee muscle strength, improved balance and walking ability, and increased functional activity. Based on the research results, it can be concluded that tandem walking exercises can improve the body's balance control functions, namely the sensory information system, central processing, and effectors to adapt to the surrounding environment. The slow movements during tandem walking exercises can enhance proprioceptive responses.

Keywords: *Tandem walking, balance, walking ability*

Abstrak

Permasalahan utama yang sering dialami oleh lansia di seluruh dunia adalah jatuh, yang dipengaruhi oleh gangguan keseimbangan postural. Gangguan keseimbangan yaitu ketidakmampuan untuk mempertahankan pusat kekuatan anti gravitasi pada dasar penyangga tubuh. Perubahan dari keseimbangan dapat mempengaruhi kecepatan berjalan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pelaksanaan jalan tandem untuk menilai keseimbangan dan kemampuan berjalan pada lansia. Metode yang digunakan adalah studi kasus pada seorang lansia yang berusia 63 tahun yang diberikan latihan jalan tandem selama 6 kali. Hasil evaluasi yang diperoleh yaitu tidak ada penurunan nyeri pada lutut kanan dan kiri, adanya peningkatan kekuatan otot lutut kiri, adanya peningkatan keseimbangan, kemampuan berjalan serta peningkatan aktivitas fungsional. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa latihan jalan tandem mampu meningkatkan fungsi kontrol keseimbangan tubuh yaitu sistem informasi sensorik, *central processing* dan efektor untuk beradaptasi dengan lingkungan sekitar. Gerakan yang lambat ketika melakukan latihan jalan tandem mampu meningkatkan respon proprioseptif.

Kata kunci: Jalan tandem, keseimbangan dan kemampuan berjalan.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Pendahuluan

Populasi lansia di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Pada tahun 2010 mencapai 18 juta jiwa sebesar 7,56%, pada tahun 2015 meningkat sejumlah 23 juta jiwa sebesar 9% dan pada tahun 2020 telah mencapai 63,3 juta jiwa sebesar 19,9% (Badan Pusat Statistik, 2020). Sedangkan jumlah penduduk lansia

di provinsi Aceh pada tahun 2020 sebanyak 449.418 ribu jiwa dan jumlah lansia di kota Banda Aceh pada tahun 2020 sebanyak 13.979 jiwa (Nova *et al.*, 2022). Lansia yang berusia di atas 60 tahun merupakan seseorang yang telah mencapai akhir siklus hidupnya (Fitria & Aisyah, 2020). Lansia bukanlah suatu penyakit, melainkan suatu tahap kehidupan yang akan dilalui oleh setiap individu yang ditandai dengan adanya penurunan fungsi fisiologis pada tubuh. Penurunan ini disebabkan oleh jumlah sel pada tubuh yang menurun. Fisiologi tubuh akan memburuk secara signifikan pada orang tua, terutama keseimbangan (Pramita & Susanto, 2018).

Keseimbangan adalah kemampuan tubuh untuk mempertahankan pusat massa tubuh dengan menjaga batas stabilitas yang ditentukan oleh pusat dasar penyangga. Keseimbangan ada 2 jenis yaitu, keseimbangan statis dan dinamis. Keduanya dipengaruhi oleh elemen vestibular, propioseptif dan muskuloskeletal (Utami & Syah, 2022). Perubahan fisiologis muskuloskeletal pada lansia dapat menyebabkan penurunan massa otot, pengerutan tendon, serabut otot menjadi atrofi sehingga terjadi penurunan kekuatan dan kontraksi otot, penurunan fleksibilitas sendi dan kecepatan waktu reaksi (P. A. Nugraha *et al.*, 2022). Penurunan tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya kemampuan untuk mempertahankan keseimbangan (Suadnyana *et al.*, 2024).

Permasalahan utama yang sering dialami oleh lansia di seluruh dunia adalah jatuh, yang dipengaruhi oleh gangguan keseimbangan postural (M. H. S. Nugraha *et al.*, 2016). Risiko jatuh terjadi karena dua faktor, yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik antara lain riwayat jatuh, usia, mengonsumsi obat-obatan, gangguan mobilitas dan pola jalan, nutrisi, gangguan kognitif, visual, masalah pada tungkai dan kaki. Sedangkan faktor ekstrinsik antara lain lingkungan pencahayaan, lantai licin, permukaan tidak rata, alas kaki, pakaian dan alat bantu jalan (Arifiati *et al.*, 2024).

Risiko jatuh pada lansia yang berusia lebih dari 65 tahun mencapai 30- 50%, jatuh berulang sebanyak 50%. Risiko jatuh yang menyerang lansia wanita sebanyak 80% dan lansia laki-laki sebanyak 20% (Pena *et al.*, 2019). Menurut Ikhsan *et al.* (2020) dalam Mardiansyah *et al.* (2022) menyatakan bahwa insidensi jatuh di setiap tahunnya yang tinggal di rumah meningkat dari 25% pada usia 70 tahun menjadi 35% pada usia lebih dari 75 tahun. Kejadian jatuh dilaporkan bahwa lansia yang tinggal di rumah yang berusia 65 tahun ke atas sekitar 30%, separuh dari angka tersebut mengalami jatuh berulang. Lansia yang tinggal di rumah mengalami jatuh sekitar 50% dan memerlukan perawatan di rumah sakit sekitar 10-25%.

Gangguan keseimbangan yaitu ketidakmampuan untuk mempertahankan pusat kekuatan anti gravitasi pada dasar penyangga tubuh, misal, kaki saat berdiri atau memberi respon secara cepat pada setiap perpindahan posisi. Fokus utama dalam menanganinya adalah dengan memperbaiki dan menjaga keseimbangan tubuh (Kusnanto *et al.*, 2007 dan Saraswati *et al.*, 2022). Perubahan dari keseimbangan dapat mempengaruhi kecepatan berjalan. Kecepatan berjalan merupakan dimensi yang penting dari fungsi cara berjalan dan diketahui menurun seiring bertambahnya usia seseorang (Xie *et al.*, 2017). Menurut Samah *et al.* (2016), menyatakan bahwa aktivitas berjalan dan keseimbangan dibentuk oleh integrasi komponen sistem dalam tubuh yang sama yaitu sistem neuromuskuloskeletal, sehingga kecepatan berjalan dapat digunakan untuk mengidentifikasi keseimbangan pada lansia. Gangguan keseimbangan pada lansia dapat menyebabkan patah tulang, luka pada jaringan, keseleo pada otot, bahkan dapat menyebabkan kematian pada lansia. Jika keseimbangan postural lansia tidak dikontrol, maka akan dapat meningkatkan risiko jatuh (Miftah & Lubis, 2023). Keseimbangan yang baik akan berpengaruh pada kecepatan berjalan, semakin baik keseimbangan, maka semakin baik juga kecepatan berjalan. Lansia yang memiliki mobilitas yang tinggi akan meningkatkan kontrol keseimbangan fisiknya, sehingga risiko jatuh sangat rendah (Gemini & Yusmaneti, 2022).

Salah satu cara untuk menurunkan risiko jatuh pada lansia dapat diberikan program latihan yang bertujuan untuk meningkatkan tonus otot, kekuatan, ketahanan, fleksibilitas dan keseimbangan tubuh (Nuraeni & Hartini, 2019). Intervensi fisioterapi yang bisa diberikan untuk meningkatkan keseimbangan pada lansia adalah dengan latihan jalan tandem. Pemberian latihan jalan tandem dapat meningkatkan keseimbangan dinamis dan mengurangi risiko jatuh pada lansia (Ganz *et al.*, 2021). Latihan keseimbangan jalan tandem adalah salah satu latihan yang bertujuan untuk melatih sikap atau posisi tubuh, mengontrol keseimbangan, koordinasi otot dan gerakan tubuh (Siregar *et al.*, 2020).

Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan berupa studi kasus pada seorang lansia berumur 63 tahun berjenis kelamin perempuan dengan aktivitas sehari hari adalah Ibu Rumah Tangga (IRT). Intervensi fisioterapi yang diberikan adalah latihan jalan tandem yaitu berjalan satu garis lurus dengan posisi tumit menyentuh jari kaki lainnya. Latihan jalan tandem dilakukan sejauh 3-6 meter dan dilakukan 3x seminggu selama satu bulan tepatnya pada bulan Mei 2025. Latihan ini ditujukan untuk memperbaiki keseimbangan dan kemampuan berjalan pada lansia yang diukur menggunakan time up and go tes (TUGT).

Hasil dan Pembahasan

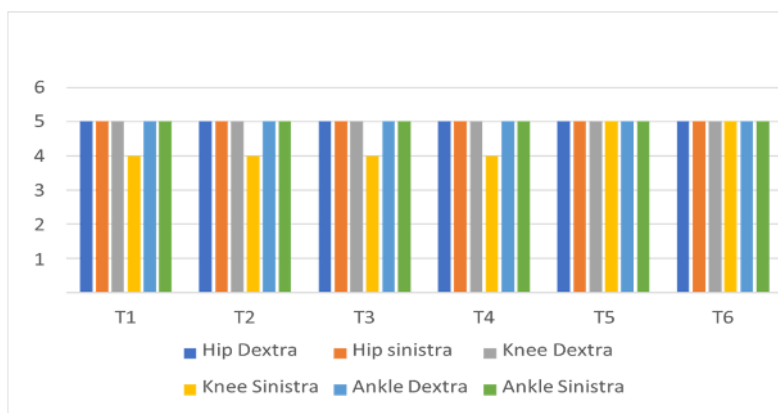
A. Hasil

Setelah dilakukan tindakan fisioterapi sebanyak 6 kali pada Ny. M usia 63 tahun dengan penurunan keseimbangan didapatkan adanya penurunan nyeri pada lutut kiri, peningkatan kekuatan otot, dan peningkatan keseimbangan dan kemampuan berjalan, yang dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 1 Hasil Evaluasi Nyeri Lutut kanan dan kiri

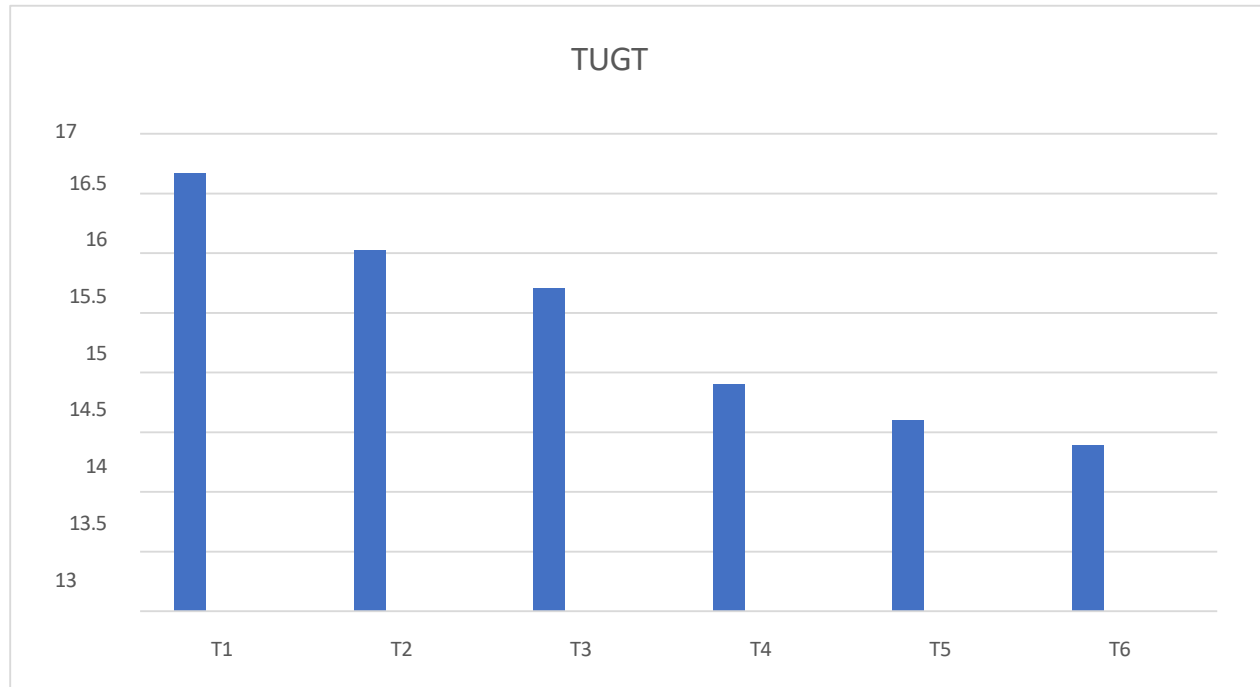
Evaluasi Nyeri Lutut								
Nyeri	Regio	T0	T1	T2	T3	T4	56	T6
Nyeri diam	<i>Dextra</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Sinistra</i>	0	0	0	0	0	0	0
Nyeri Tekan	<i>Dextra</i>	3	3	3	3	3	3	3
	<i>Sinistra</i>	3	3	3	3	3	3	3
Nyeri Gerak	<i>Dextra</i>	3	5	3	5	3	5	5
	<i>Sinistra</i>	7	6	6	7	7	6	6

Pada tabel diatas dapat dilihat hasil untuk pemeriksaan nyeri tekan dan nyeri gerak, yang menjelaskan bahwa dari T1 sampai T6 didapatkan tidak ada penurunan nilai nyeri untuk lutut kanan sedangkan untuk lutut kiri tidak ada penurunan nilai nyeri, bahkan pada T3 dan T4 nyeri meningkat karena pasien beraktivitas berat yang berlangsung lama, namun pada T5 dan T6 nyeri kembali berkurang seperti T1.



Grafik 1 Evaluasi peningkatan kekuatan otot

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa adanya peningkatan kekuatan otot dari T1 dengan nilai 4 yang maknanya otot mampu melawan tahanan minimal dan pada T6 didapatkan nilai 5 yaitu nilai otot normal.



Grafik 2 Evaluasi keseimbangan dan kemampuan berjalan menggunakan TUGT

Hasil pemeriksaan keseimbangan dengan TUGT pada grafik diatas menjelaskan bahwa adanya peningkatan keseimbangan dan kemampuan berjalan dari T1 pasien didapatkan dengan waktu 16,67 detik dan pada T6 didapatkan dengan waktu 14,39 detik setelah pemberian latihan jalan tandem sejauh 5 meter. Ketika melakukan latihan jalan tandem pada T1 didapatkan pasien berjalan menginjak keluar garis dan tidak stabil. Ketika melakukan latihan jalan tandem pada T6 didapatkan pasien berjalan pada garis lurus dan stabil.

Latihan jalan tandem dapat meningkatkan keseimbangan postural bagian lateral yang berperan dalam mengurangi risiko jatuh pada lansia, karena latihan ini melibatkan propioseptif terhadap kestabilan tubuh. Latihan ini mempersempit bidang tumpu, memaksa tubuh untuk lebih banyak mengerahkan kekuatan untuk menjaga keseimbangan sehingga meningkatkan kontrol keseimbangan dinamis dan dapat membantu lansia untuk tetap aktif dan mandiri dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penelitian ini sejalan dengan temuan Siregar et al. (2020) yang menyebutkan bahwa yang mengalami gangguan keseimbangan jalan dapat diperbaiki melalui latihan penguatan otot yang mulai lemah dengan melakukan latihan jalan tandem. Manfaat latihan jalan tandem adalah dapat meningkatkan kekuatan otot pada daerah *m. quadriceps*. *Musculus quadriceps* merupakan salah satu anggota tubuh yang bertugas untuk meluruskan lutut dan menekuk panggul.

B. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian latihan jalan tandem pada lansia mampu meningkatkan keseimbangan tubuh, kekuatan otot, serta kemampuan berjalan. Peningkatan tersebut terlihat dari hasil evaluasi setelah enam kali sesi terapi yang menunjukkan adanya peningkatan kekuatan otot lutut kiri serta penurunan waktu pada pengukuran Timed Up and Go Test (TUGT). Hasil ini mengindikasikan bahwa

latihan jalan tandem memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kontrol postural dan mobilitas fungsional pada lansia.

Secara fisiologis, proses penuaan menyebabkan berbagai perubahan pada sistem muskuloskeletal dan neuromotorik yang berdampak pada penurunan kemampuan keseimbangan dan mobilitas. Lansia umumnya mengalami penurunan massa otot (sarkopenia), penurunan elastisitas tendon, serta berkurangnya kemampuan sistem saraf dalam mengoordinasikan gerakan tubuh. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan penurunan stabilitas postural yang pada akhirnya meningkatkan risiko jatuh (Pramita & Susanto, 2018; Nugraha et al., 2022). Penurunan keseimbangan pada lansia juga berkaitan dengan menurunnya fungsi sistem vestibular, proprioseptif, dan visual yang berperan dalam mempertahankan stabilitas tubuh saat berdiri maupun berjalan (Utami & Syah, 2022).

Pada penelitian ini, latihan jalan tandem terbukti mampu meningkatkan kemampuan keseimbangan dinamis. Hal ini terlihat dari hasil pengukuran menggunakan TUGT yang menunjukkan penurunan waktu dari 16,67 detik pada awal evaluasi menjadi 14,39 detik setelah enam kali sesi terapi. Penurunan waktu ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan mobilitas dan stabilitas tubuh selama berjalan. Menurut penelitian Xie et al. (2017), kecepatan berjalan merupakan indikator penting dalam menilai fungsi mobilitas dan keseimbangan pada lansia. Individu dengan keseimbangan yang baik cenderung memiliki kecepatan berjalan yang lebih baik dan risiko jatuh yang lebih rendah.

Latihan jalan tandem merupakan salah satu bentuk latihan keseimbangan dinamis yang menuntut koordinasi antara sistem sensorik, sistem saraf pusat, dan sistem muskuloskeletal. Dalam latihan ini, individu diminta berjalan dalam satu garis lurus dengan posisi tumit menyentuh jari kaki lainnya sehingga bidang tumpuan menjadi lebih sempit. Kondisi ini memaksa tubuh untuk meningkatkan kontrol postural dan aktivasi otot-otot stabilisator untuk mempertahankan keseimbangan (Ganz et al., 2021). Dengan demikian, latihan ini mampu meningkatkan respons proprioseptif serta koordinasi gerakan tubuh.

Peningkatan keseimbangan yang terjadi pada penelitian ini juga dapat dijelaskan melalui mekanisme peningkatan fungsi proprioseptif. Proprioseptor merupakan reseptor sensorik yang terdapat pada otot, tendon, dan sendi yang berfungsi untuk memberikan informasi mengenai posisi tubuh di ruang. Latihan yang melibatkan perubahan posisi tubuh secara berulang, seperti jalan tandem, dapat meningkatkan sensitivitas proprioseptor sehingga membantu tubuh dalam mempertahankan keseimbangan (Saraswati et al., 2022). Ketika kemampuan proprioseptif meningkat, maka tubuh dapat merespons perubahan posisi dengan lebih cepat dan akurat, sehingga risiko kehilangan keseimbangan dapat diminimalkan.

Selain meningkatkan keseimbangan, latihan jalan tandem juga memberikan dampak positif terhadap kekuatan otot, khususnya pada otot-otot ekstremitas bawah. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kekuatan otot lutut kiri dari nilai 4 menjadi nilai 5 yang menunjukkan kondisi otot normal. Peningkatan kekuatan otot ini kemungkinan disebabkan oleh aktivitas kontraksi otot yang terjadi selama latihan berjalan. Otot-otot utama yang berperan dalam latihan ini antara lain **musculus quadriceps femoris**, hamstring, serta otot stabilisator panggul. Otot quadriceps memiliki peran penting dalam mempertahankan stabilitas lutut serta membantu proses ekstensi lutut selama fase berjalan (Siregar et al., 2020).

Kekuatan otot yang baik sangat penting dalam mempertahankan keseimbangan dan kemampuan mobilitas lansia. Penurunan kekuatan otot dapat menyebabkan ketidakstabilan tubuh saat berdiri maupun berjalan sehingga meningkatkan risiko jatuh. Oleh karena itu, latihan yang mampu meningkatkan kekuatan otot sekaligus melatih keseimbangan sangat dianjurkan bagi lansia (Nuraeni & Hartini, 2019). Dalam konteks ini, latihan jalan tandem menjadi salah satu intervensi yang efektif karena mampu melatih kedua aspek tersebut secara bersamaan.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa meskipun terjadi peningkatan keseimbangan dan kekuatan otot, tidak terdapat penurunan nyeri yang signifikan pada lutut kanan maupun kiri. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah aktivitas fisik yang dilakukan oleh pasien di luar sesi terapi. Pada evaluasi T3 dan T4 misalnya, terjadi peningkatan nyeri akibat aktivitas berat yang dilakukan pasien dalam waktu yang cukup lama. Kondisi ini menunjukkan bahwa faktor aktivitas harian juga berpengaruh terhadap kondisi muskuloskeletal lansia.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arifiati et al. (2024) yang menyatakan bahwa latihan jalan tandem lebih berfokus pada peningkatan keseimbangan dan kontrol postural dibandingkan dengan penurunan nyeri. Dengan demikian, efek utama dari latihan ini adalah peningkatan kemampuan kontrol tubuh terhadap perubahan posisi dan gerakan.

Dari perspektif pencegahan jatuh, peningkatan keseimbangan dan kemampuan berjalan yang diperoleh melalui latihan jalan tandem memiliki implikasi yang sangat penting. Risiko jatuh pada lansia merupakan salah satu masalah kesehatan utama di dunia. Data menunjukkan bahwa sekitar 30–50% lansia berusia di atas 65 tahun mengalami kejadian jatuh setiap tahunnya dan sekitar setengah dari kejadian tersebut terjadi secara berulang (Pena et al., 2019). Kejadian jatuh pada lansia tidak hanya menyebabkan cedera fisik seperti patah tulang dan trauma jaringan lunak, tetapi juga dapat menimbulkan dampak psikologis seperti rasa takut untuk bergerak yang pada akhirnya menurunkan kualitas hidup lansia.

Dengan meningkatnya keseimbangan dan kemampuan berjalan, lansia akan memiliki tingkat mobilitas yang lebih baik sehingga dapat menjalankan aktivitas sehari-hari secara lebih mandiri. Gemini dan Yusmaneti (2022) menyatakan bahwa lansia yang memiliki mobilitas tinggi cenderung memiliki kontrol keseimbangan yang lebih baik dan risiko jatuh yang lebih rendah. Oleh karena itu, program latihan keseimbangan seperti jalan tandem dapat menjadi salah satu strategi intervensi yang efektif dalam upaya meningkatkan kualitas hidup lansia.

Selain itu, latihan jalan tandem juga relatif mudah dilakukan dan tidak memerlukan peralatan khusus sehingga dapat diterapkan secara luas baik di fasilitas kesehatan maupun di lingkungan rumah. Latihan ini dapat dilakukan secara mandiri oleh lansia dengan pengawasan minimal dari tenaga kesehatan atau anggota keluarga. Kemudahan implementasi ini menjadikan latihan jalan tandem sebagai salah satu metode latihan yang praktis dan ekonomis dalam program rehabilitasi lansia.

Meskipun penelitian ini menunjukkan hasil yang positif, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan jumlah subjek hanya satu orang sehingga hasil penelitian tidak dapat digeneralisasikan secara luas pada populasi lansia. Selain itu, durasi intervensi yang relatif singkat juga dapat mempengaruhi hasil penelitian. Penelitian dengan desain eksperimental dan jumlah sampel yang lebih besar diperlukan untuk memperoleh bukti ilmiah yang lebih kuat mengenai efektivitas latihan jalan tandem dalam meningkatkan keseimbangan dan kemampuan berjalan pada lansia.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa latihan jalan tandem merupakan intervensi fisioterapi yang efektif dalam meningkatkan keseimbangan dinamis, kekuatan otot, serta kemampuan berjalan pada lansia. Latihan ini bekerja melalui peningkatan fungsi sistem sensorik, sistem saraf pusat, dan sistem muskuloskeletal yang berperan dalam mempertahankan stabilitas tubuh. Dengan meningkatnya keseimbangan dan mobilitas, risiko jatuh pada lansia dapat diminimalkan sehingga kualitas hidup mereka dapat meningkat.

Kesimpulan

Pasien dengan penurunan keseimbangan, Ny. M, usia 63 tahun, mengalami beberapa permasalahan berupa nyeri saat bergerak pada kedua lutut terutama lutut kiri, nyeri tekan pada sisi medial kedua lutut, adanya edema,

kelemahan otot pada lutut kiri, serta penurunan keseimbangan. Modalitas fisioterapi yang diberikan adalah latihan jalan tandem.

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui perkembangan kondisi pasien sebelum dan sesudah diberikan tindakan terapi, guna melihat apakah terjadi perbaikan atau justru penurunan kondisi. Setelah dilakukan terapi sebanyak enam kali, hasil evaluasi menunjukkan bahwa tidak terdapat penurunan nyeri pada lutut kanan maupun kiri. Namun, terdapat peningkatan kekuatan otot pada lutut kiri, peningkatan keseimbangan, kemampuan berjalan, serta peningkatan aktivitas fungsional pasien.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemberian latihan jalan tandem sebanyak enam kali terapi mampu meningkatkan kekuatan otot lutut kiri, keseimbangan, kemampuan berjalan, serta aktivitas fungsional pada pasien lansia.

Daftar Pustaka

- Arifiati, R. F., Prasaja, & Kurniawan, H. (2024). *Jalan Tandem Menurunkan Risiko Jatuh Lansia. Jurnal Terapi Wicara Dan Bahasa*, 2(2), 666–676.
- Fitria, A., & Aisyah, S. (2020). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kualitas Tidur pada Lanjut Usia di Desa Babah Dua. *Gentle Birth*, Vol. 3(1).
- Ganz, N., Gazit, E., Giladi, N., Dawe, R. J., Mirelman, A., Buchman, A. S., & Hausdorff, J. M. (2021). *Automatic Quantification of Tandem Walking Using a Wearable Device: new insights into dynamic balance and mobility in older adults. The Journals of Gerontology: Series A*, 76 (1), 101–107.
- Gemini, S., & Yusmaneti. (2022). *Penerapan Latihan Tandem (Tandem Walking Exercise) pada Lansia dengan Gangguan Keseimbangan di Panti Werdah Sukacita. Jurnal Info Kesehatan*. Vol. 12, No.2, 2022.
- Ikhsan, I., Wirahmi, N., & Slamet, S. (2020). *Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko Jatuh pada Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Nusa Indah Kota Bengkulu. Journal of Nursing and Public Health*, Vol. 8 (1), 48–53.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37676/jnph.v8i1.1006>
- Mardiansyah, Hardianto, Y., & Nur'Amalia, R. (2022). *Hubungan antara Kemampuan Aktivitas Fungsional dan Risiko Jatuh pada Lansia di Yayasan Batara Hati Mulia Kabupaten Gowa. Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi*, Vol. 6 (1), 24–30. <http://jurnal.d3fis.uwhs.ac.id/index.php/akfis/article/view/149>
- Miftah, A. F., & Lubis, Z. I. (2023). *Penyuluban dan Pendampingan Latihan Keseimbangan pada Lanjut Usia di Komunitas Lansia Kelurahan Penaraga Kota Bima. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 3(1), 14–20.
<http://journal2.um.ac.id/index.php/promotif>
- Nova, M. N., Ibrahim, & Juanita. (2022). *Tingkat Belas Kasih Diri (Self- Compassion) pada Lansia yang Kebilangan Pasangan di Kota Banda Aceh. Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, Vol. VI.
- Nugraha, M. H. S., Wahyuni, N., & I Made Muliarta. (2016). *Pelatihan 12 Balance Exercise Lebih Meningkatkan Keseimbangan Dinamis daripada Balance Strategy Exercise pada Lansia di Banjar Bumi Shanti, Desa Daub Puri Kelod, Kecamatan Denpasar Barat. Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 1 (1), 1–12.
- Nuraeni, A., & Hartini, S. (2019). *Penurunan Risiko Jatuh Melalui Penilaian Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment (Poma) dengan Latihan Keseimbangan Fisik pada Lansia. Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 9 (1), 56–61.
- Pena, S. B., Guimarães, H. C. Q. C. P., Lopes, J. L., Guandalini, S., Taminato, M., Barbosa, D. A., & Barros, A. L. B. L. de. (2019). *Fear of Falling and Risk of Falling: a systematic review and meta-analysis. Acta Paulista de Enfermagem*, 32, 456–463.
- Pramita, I., & Susanto, A. D. (2018). *Pengaruh Pemberian Square Stepping Exercise untuk Meningkatkan Keseimbangan Dinamis pada Lansia. Sport and Fitness Journal*, Vol. 6(3), 1–7.
- Samah, zunaidah A., Nordin, nor A. M., Shahar, S., & Singh, D. K. A. (2016). *Can Gait Speed Test be Used as a Falls Risk*

Screening Tool in Community Dwelling Older Adults? A review. Polish Annals of Medicine, 23 (1), 61– 67.

- Saraswati, R., Fasya, Z. A., & Santoso, E. B. (2022). *Balance Exercise Menurunkan Risiko Jatuh pada Lansia. Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan, 18(1), 42–47.* <https://ejournal.unimugo.ac.id/JIKK/article/viewFile/615/392>
- Siregar, R., Gultom, R., & Sirait, L. I. (2020). *Pengaruh Latihan Jalan Tandem terhadap Keseimbangan Tubuh Lansia untuk Mengurangi Risiko Jatuh di UPT Pelayanan Sosial Lanjut Usia Binjai Sumatera Utara. Journal of Healthcare Technology and Medicine, 6 (1), 318–326.*
- Suadnyana, I. A. A., Paramurth, I. . P., & Prianthara, I. M. D. (2024). *Perbedaan Efektivitas Latihan Balance Strategy dan Latihan Jalan Tandem dalam Meningkatkan Keseimbangan Dinamis Lansia. Bali Health Journal, 8(1), 22–30.* <https://doi.org/https://doi.org/10.34063/bhj.v8i1>
- Utami, R. F., & Syah, I. (2022). *Analisis Faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan Lansia. Jurnal Endurance, Vol. 7.*
- Xie, Y. J., Liu, E. Y., Anson, E. R., & Agrawal, Y. (2017). *Age-Related Imbalance is Associated with Slower Walking Speed: an analysis from the national health and nutrition examination survey. Journal of Geriatric Physical Therapy, 40 (4), 183–189*