



Fleksibilitas Ekstremitas Bawah dan Keseimbangan Dinamis pada Lansia: Hubungannya dengan Kemandirian dalam Kehidupan Sehari-Hari

Fachrun Nisa Sofiyah Khasanah^{1a}, Muhammad Teguh Prasetyo^{1b}, Toni Kogoya^{1c}

¹Universitas Cenderawasih

E-mail: fachrunsofiyah@fik.uncen.ac.id^a, mtprasetyo@fik.uncen.ac.id^b, toni_kogoya@yahoo.co.id^c

DOI: <https://doi.org/10.36526/kejaora.v10i2.6302>

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi fleksibilitas, keseimbangan, dan kemampuan aktifitas fungsional pada lansia yang ada di daerah Arso 2 Kabupaten Keerom Provinsi Papua, serta memberikan edukasi kemandirian fungsional terhadap yang mengalami penurunan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain deskriptif korelasional. Jumlah sampel yaitu 35 orang lansia berusia 58 tahun ke atas dengan menggunakan teknik non-probabilistik. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan negatif yang signifikan antara fleksibilitas ekstremitas bawah dan keseimbangan dinamis ($r = -0,353$; $p = 0,038$), fleksibilitas ekstremitas bawah dengan tingkat kemandirian (ADL) menunjukkan korelasi negatif yang sangat kuat dan signifikan ($r = -0,847$; $p < 0,001$). Namun berbeda dengan fleksibilitas, keseimbangan dinamis memiliki hubungan positif yang signifikan dengan kemandirian ($r = 0,508$; $p = 0,002$). Kesimpulan dalam penelitian bahwa fleksibilitas ekstremitas bawah yang berlebihan pada lansia justru berkorelasi negatif dengan keseimbangan dinamis dan tingkat kemandirian. Sebaliknya, keseimbangan dinamis memiliki hubungan positif yang signifikan dengan kemandirian. Oleh karena itu, peningkatan keseimbangan lebih penting daripada peningkatan fleksibilitas yang berlebihan dalam mendukung kemandirian lansia.

Kata Kunci: *Ekstremitas Bawah; Fleksibilitas; Keseimbangan Dinamis; Lansia; Kemandirian Kehidupan Sehari-hari*

Correspondence author: Fachrun Nisa Sofiyah Khasanah, Universitas Cenderawasih, fachrunsofiyah@fik.uncen.ac.id



Jurnal KEJAORA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

PENDAHULUAN

Selama beberapa dekade terakhir, jumlah lansia di seluruh dunia telah meningkat secara drastis dan tren ini diperkirakan akan terus berlanjut di tahun-tahun mendatang. Antara tahun 2000 hingga 2050, populasi orang berusia di atas 60 tahun diproyeksikan akan meningkat dua kali lipat, sementara mereka yang berusia di atas 80 tahun akan meningkat empat kali lipat. Seiring bertambahnya usia, banyak lansia mengalami penurunan kemandirian akibat keterbatasan mobilitas, kelemahan fisik, serta penurunan kemampuan fungsional dan kognitif. Penelitian menunjukkan bahwa program dan kebijakan yang tepat dapat membantu menjaga kesehatan dan kemandirian lansia dalam jangka Panjang (Dolapo et al., 2025; Gianfredi et al., 2025).

Penuaan merupakan proses bertahap yang

terjadi sepanjang hidup dan sangat bervariasi pada setiap individu (Guo et al., 2022). Proses ini ditandai dengan penurunan fungsi fisiologis secara menyeluruh dan bertahap, yang dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, berbagai penyakit, serta faktor non-genetik seperti pola makan, gaya hidup, dan tingkat aktivitas fisik (Zhang et al., 2025).

Saat ini, peningkatan harapan hidup dan penurunan angka kematian telah menyebabkan bertambahnya populasi lansia. Jumlah penduduk lanjut usia di Indonesia telah mencapai lebih dari 33 juta jiwa menurut Data Tunggal Sosial Ekonomi Nasional (DTSN) (Puspitasari et al., 2021). Pada tahun 2021, lansia sudah mencakup sekitar 12% dari total populasi Indonesia, dan persentase ini terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran di kalangan pemerintah dan tenaga kesehatan terkait dampak



masa pensiun terhadap peningkatan tingkat keterbatasan fungsi pada lansia, karena masa pensiun seringkali berhubungan dengan gangguan fisik, sosial, dan psikologis yang dapat menghambat kemampuan mereka menjalani aktivitas sehari-hari secara mandiri (Basrowi et al., 2021) (Oktaviani et al., 2022).

Memahami disabilitas sebagai suatu proses yang berlangsung secara bertahap sangat penting karena memberikan wawasan mendalam tentang perkembangan disabilitas pada populasi lansia. Oleh karena itu, pemantauan menyeluruh terhadap tingkat gangguan fungsi dan kaitannya dengan disabilitas dari waktu ke waktu dapat menjadi pendekatan utama untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi risiko disabilitas, baik yang meningkatkan maupun menurunkannya, sehingga dapat mendukung pengembangan strategi untuk mendukung penuaan yang lebih sehat (Heeb et al., 2022).

Perubahan pada komposisi tubuh, seperti berkurangnya massa otot, massa tulang, dan kadar air, disertai dengan penurunan fungsi muskuloskeletal serta neuromotor, dapat menyebabkan orang dewasa lanjut usia menjadi lebih rentan terhadap penurunan kemampuan fungsional dan peningkatan risiko mengalami ketergantungan (Sui et al., 2022).

Pengendalian keseimbangan yang normal terjadi melalui integrasi masukan dari sistem vestibular, visual, dan somatosensori, yang bersama-sama menjaga pusat massa tubuh agar tetap berada di atas dasar penopangnya. Keseimbangan dianggap sebagai fondasi penting bagi semua gerakan motorik yang disengaja. Gangguan keseimbangan dapat memengaruhi kemampuan seseorang dalam menjalankan aktivitas sehari-hari (ADL), sehingga penting untuk melakukan penilaian dan penanganan keseimbangan secara dini (Sui et al., 2022).

Sebagian besar penelitian yang ada lebih menitikberatkan pada gangguan keseimbangan, bukan pada dampak disabilitas keseimbangan terhadap kemandirian fungsional, seperti kemampuan mempertahankan keseimbangan statis maupun dinamis saat melakukan suatu tugas (Wang et al., 2024).

Menjaga keseimbangan berperan penting dalam memastikan kemandirian fungsional lansia dan membantu mencegah jatuh, sehingga mendukung kapasitas fungsional mereka secara keseluruhan. Ketika penglihatan terganggu,

kelemahan pada sistem kontrol keseimbangan lainnya, seperti sistem vestibular dan sensorimotor, dapat menjadi lebih jelas. Hilangnya input visual meningkatkan kebutuhan sistem sensorimotor untuk menyesuaikan diri agar tetap seimbang, bahkan dalam kondisi stabil, semi-statis, dan tidak menuntut (Rangon et al., 2024).

Menjaga keseimbangan adalah keterampilan motorik yang dipelajari dan meningkat seiring kebugaran fisik sepanjang hidup. Namun, penurunan seiring bertambahnya usia memengaruhi sistem kontrol postural yang bertanggung jawab atas stabilitas dan fungsi. Penurunan ini berkaitan dengan perubahan fisiologis dan biomekanik, seperti sarkopenia, yang menyebabkan penurunan kekuatan, fleksibilitas, dan mobilitas, serta gangguan keseimbangan postural. Selain itu, perubahan struktur dan fungsi tubuh seiring bertambahnya usia mengharuskan tubuh untuk menggunakan kombinasi kelompok otot yang berbeda untuk mencapai tujuan postural. Pola koordinasi yang adaptif dan terorganisir secara mandiri ini mengoptimalkan aktivasi otot untuk membantu menjaga keseimbangan postural sepanjang hidup (Shen et al., 2023).

Indeks Barthel digunakan untuk mengevaluasi perubahan keseimbangan dan kemandirian fungsional sebelum dan sesudah intervensi. Meskipun penyamaran diterapkan pada penilai dan pasien, penyamaran terapis tidak memungkinkan.

Pasien mengalami masalah keseimbangan yang mengakibatkan disabilitas fungsional. Penelitian neuroimaging fungsional menunjukkan bahwa perbaikan yang terlihat pada pasien stroke melalui latihan khusus tugas berkaitan dengan peningkatan aktivitas di korteks sensorimotor primer pada sisi otak yang terdampak, serta redistribusi aktivitas di berbagai wilayah dalam jaringan sensorimotor (Caspers et al., 2021).

Pemeliharaan keseimbangan adalah kemampuan motorik yang dipelajari dan meningkat seiring bertambahnya kebugaran fisik. Meskipun individu dapat mengembangkan kontrol postural, efisiensi mekanisme adaptif cenderung menurun seiring bertambahnya usia, terutama setelah mencapai usia 80 tahun. Seiring dengan pertumbuhan populasi lansia yang pesat, yang mengakibatkan peningkatan jumlah lansia di atas 80 tahun, penerapan program pencegahan jatuh yang berfokus pada peningkatan stabilitas dan keseimbangan postural akan sangat penting untuk



menjaga kemampuan fungsional dan kualitas hidup mereka (Shahid et al., 2023).

Penurunan aktivitas fisik secara bertahap dapat menyebabkan gangguan fisik, dan ketidakaktifan ini secara luas diakui sebagai kontributor signifikan terhadap berkurangnya fungsi tubuh di kalangan orang dewasa yang lebih tua. Peningkatan jumlah populasi lanjut usia membawa tantangan besar dalam bidang kesehatan, khususnya terkait upaya mempertahankan kemandirian dalam aktivitas kehidupan sehari-hari. Lansia yang kehilangan kemandirian berisiko lebih tinggi mengalami penurunan kualitas hidup, ketergantungan pada orang lain, hingga peningkatan beban keluarga dan sistem pelayanan kesehatan (Alonso et al., 2022).

Dua faktor fisik yang sangat berpengaruh terhadap kemandirian adalah fleksibilitas ekstremitas bawah dan keseimbangan dinamis, karena keduanya berperan penting dalam kemampuan bergerak, menjaga stabilitas, serta melakukan aktivitas dasar sehari-hari (Farrokhian et al., 2021; Wicaksono et al., 2025). Namun, penelitian mengenai hubungan kedua faktor tersebut dengan tingkat kemandirian pada lansia masih terbatas dan hasilnya belum konsisten. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki urgensi untuk mengkaji secara lebih mendalam bagaimana fleksibilitas ekstremitas bawah dan keseimbangan dinamis berhubungan dengan kemandirian lansia, sehingga dapat menjadi dasar bagi pengembangan program intervensi atau latihan fisik yang tepat guna mendukung kualitas hidup lansia.

Studi ini bertujuan untuk memaparkan hasil pemeriksaan yang dilakukan untuk mengidentifikasi fleksibilitas, keseimbangan, dan kemampuan aktifitas fungsional pada lansia yang ada di daerah Arso 2 Kabupaten Keerom Provinsi Papua, serta memberikan edukasi kemandirian fungsional terhadap yang mengalami penurunan. Penelitian melibatkan 35 orang lansia berusia 58 tahun ke atas. Variabel yang dievaluasi meliputi pengukuran fleksibilitas, keseimbangan dan kemampuan aktivitas fungsional pada lansia.

Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis simultan antara fleksibilitas ekstremitas bawah, keseimbangan dinamis, dan kemandirian lansia dalam kehidupan sehari-hari. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menyoroti salah satu aspek fisik, seperti keseimbangan atau fleksibilitas, tanpa mengaitkannya secara komprehensif dengan tingkat kemandirian.

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan menunjukkan bahwa fleksibilitas yang berlebihan tidak selalu berdampak positif, bahkan dapat berhubungan negatif dengan kemandirian, sementara keseimbangan dinamis justru terbukti berperan lebih besar dalam mendukung aktivitas sehari-hari lansia.

Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan yang lebih selektif dalam merancang program latihan fisik, yaitu dengan memberikan prioritas pada peningkatan keseimbangan dibandingkan hanya berfokus pada peningkatan fleksibilitas. Dengan demikian, penelitian ini menghadirkan perspektif baru yang relevan bagi pengembangan intervensi kesehatan olahraga dan rehabilitasi geriatri untuk mempertahankan kemandirian lansia.

METODE

Penelitian menggunakan desain deskriptif korelasional. Variabel penelitian meliputi fleksibilitas, keseimbangan, dan kemandirian kehidupan sehari-hari. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2025 di pos pelayanan terpadu (posyandu) lansia Arso 2.

Pengambilan sampel bersifat non-probabilistik tetapi digunakan untuk kemudahan (Stratton, 2023). Dalam penelitian ini, kriteria inklusi untuk delimitasi populasi ditetapkan lansia berusia minimal usia 60 tahun, Peserta yang berjalan dengan alat bantu tidak dimasukkan dalam penelitian, dan melakukan prosedur dari awal sampai akhir. Perlu dicatat bahwa selama proses pengumpulan dan pengolahan data, standar etika dan hukum yang berlaku untuk penelitian pada manusia dan perlindungan data telah dipatuhi. Penelitian ini dilakukan bekerja sama dengan IFI Jayapura.

Instrumen yang digunakan untuk menilai otonomi dalam ADL orang lanjut usia adalah Indeks Barthel dalam bahasa Indonesia (Tinungki et al., 2022), yang diadaptasi dari Indeks Barthel asli (Collin et al., 1988). Skala ini menilai kemampuan untuk melakukan 10 aktivitas dasar kehidupan sehari-hari secara bergantung atau mandiri: makan sendiri, berpindah dari kursi ke tempat tidur dan kembali, kebersihan dan perawatan pribadi, kebersihan toilet, mandi dan berendam, berpindah, naik turun tangga, berpakaian, dan menjaga kontrol usus dan urin. Skornya berkisar antara 0 (sangat bergantung) dan 100 (sangat mandiri) dan kategori respons berkisar antara dua dan empat alternatif



dengan interval lima poin tergantung pada waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya dan kebutuhan akan bantuan dalam melaksanakannya. Semakin rendah skornya, semakin besar ketergantungannya, dan semakin tinggi skornya, semakin besar kemandiriannya. Sifat psikometrik skala ini menunjukkan reliabilitas dan validitas. Untuk konsistensi internal, koefisien alfa Cronbach adalah 0,965. Untuk interpretasi Indeks Barthel, hasilnya dikelompokkan ke dalam kategori yang diusulkan oleh Shah, Vanclay dan Cooper ketergantungan total (0–20), ketergantungan parah (21–60), ketergantungan sedang (61–90), ketergantungan rendah (91–99) dan kemandirian (100) (Aminalroaya et al., 2021; Wojtusiak et al., 2021).

Keseimbangan pada penelitian ini yang diukur merupakan keseimbangan dinamis menggunakan Fukuda Stepping Test (Okada et al., 2024). Tes melangkah Fukuda dilakukan dengan lengan terentang pada sudut 90 derajat di depan tubuh dan mata tertutup. Peserta berjalan di tempat sebanyak 100 langkah atau kurang lebih 50 hitungan atau detik. Sudut dan arah deviasi diamati. Sistem tanda referensi seperti pita di lantai yang berorientasi sepanjang bidang sagital digunakan pada awal tes. Rotasi lebih dari 45 derajat di kedua arah tidak normal. Adanya goyangan atau jatuh adalah hasil abnormal yang pasti (Fahim et al., 2023). Subyek mampu melakukan 50 langkah ditempat dengan perpindahan tidak lebih dari 1 meter (ideal <40 cm) dan rotasi tubuh tidak lebih dari 45 derajat. Bagi subyek yang tidak memenuhi standar normal tersebut, dapat diindikasikan mengalami gangguan fungsi vestibular. Arah perpindahan dapat pula mengindikasikan sisi vestibular yang mengalami gangguan (Alsubaie et al., 2022).

Fleksibilitas ekstremitas bawah pada penelitian ini menggunakan *sit and reach test*. Peserta duduk di atas matras dengan kedua kaki lurus dan lutut sejajar matras. Tempatkan kotak tepat di kedua telapak kaki. Mulai dengan posisi duduk tegak, dengan sudut panggul 90 derajat. Minta peserta meletakkan kedua lengan di atas alat pengukur dengan tangan bertumpuk. Catat nilai yang ditunjukkan pada alat pengukur saat posisi

awal. Kemudian, minta peserta meraih ke depan sejauh kemampuannya tanpa mengubah posisi tubuh. Catat nilai pada posisi akhir. Jarak jangkauan dihitung dari selisih antara nilai posisi akhir dan nilai posisi awal pada *Sit and Reach Test* (Cuenca-Garcia et al., 2022; Omaña et al., 2021). Setelah memperoleh penjelasan mengenai pengukuran yang akan dilakukan kemudian peserta mengikuti serangkaian tes. Seluruh prosedur penelitian telah mendapatkan persetujuan dari pengelola posyandu Arso 2 dan peserta masyarakat yang terlibat.

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi analisis deskriptif, uji normalitas, uji korelasi, serta analisis regresi. Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran mengenai karakteristik responden, mencakup usia, jenis kelamin, serta nilai rata-rata, median, standar deviasi, frekuensi, dan persentase pada variabel fleksibilitas ekstremitas bawah, keseimbangan dinamis, dan kemandirian (Pyo et al., 2023). Selanjutnya, uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov diterapkan untuk menentukan distribusi data, yang kemudian menjadi dasar dalam pemilihan uji parametrik atau non-parametrik. Analisis hubungan antarvariabel dilakukan melalui uji korelasi, dengan Pearson Product Moment (Dhinu, 2021). Uji korelasi ini bertujuan menilai arah dan kekuatan hubungan antara fleksibilitas ekstremitas bawah, keseimbangan dinamis, dan kemandirian. Selain itu, analisis regresi linear berganda diterapkan untuk menguji kontribusi variabel prediktor, yaitu fleksibilitas dan keseimbangan, terhadap variabel terikat berupa kemandirian lansia dalam aktivitas kehidupan sehari-hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 merupakan Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.163 ($p > 0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data residual berdistribusi normal. Dengan demikian, analisis hubungan fleksibilitas ekstremitas bawah dan keseimbangan dinamis terhadap kemandirian pada lansia dapat dilanjutkan menggunakan uji statistik parametrik.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

Variabel	N	Test Statistic	Asymp. Sig. (2-tailed)	Ket
Fleksibilitas & Keseimbangan (Residual)	35	0.127	0.163	Data berdistribusi normal



Tabel 2 menunjukkan bahwa fleksibilitas memiliki hubungan negatif signifikan dengan keseimbangan ($r = -0,353$; $p < 0,05$) serta hubungan negatif sangat kuat dengan kemandirian

($r = -0,847$; $p < 0,01$). Sebaliknya, keseimbangan dinamis memiliki hubungan positif signifikan dengan kemandirian ($r = 0,508$; $p < 0,01$).

Tabel 2. Hasil Uji Korelasi Pearson

Variabel	r	Sig. (p)	Keterangan
Fleksibilitas ↔ Keseimbangan	-0.353	0.038*	Hubungan negatif, signifikan ($p < 0.05$)
Fleksibilitas ↔ ADL	-0.847	0.000**	Hubungan negatif sangat kuat, signifikan ($p < 0.01$)
Keseimbangan ↔ ADL	0.508	0.002**	Hubungan positif sedang, signifikan ($p < 0.01$)

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif yang signifikan antara fleksibilitas ekstremitas bawah dan keseimbangan dinamis ($r = -0,353$; $p = 0,038$). Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan fleksibilitas tidak selalu berkorelasi positif dengan peningkatan keseimbangan pada lansia. Fleksibilitas yang berlebihan dapat mengarah pada instabilitas sendi sehingga justru menurunkan kemampuan dalam mempertahankan keseimbangan (Rose & White, 2025). Sedikit kestabilan pasif (stiffness) di sendi membantu menahan posisi. Terlalu longgar tanpa penguatan/kontrol dapat menurunkan stabilitas; artinya peningkatan ROM yang tidak diikuti peningkatan kontrol otot bisa memberi efek netral atau bahkan negatif pada keseimbangan (Plöschberger et al., 2024).

Rentang gerak (ROM) sendi atau kelenturan otot bisa bertambah lewat stretching atau latihan ROM, hal itu tidak otomatis membuat kemampuan menjaga dan mengembalikan keseimbangan (*postural control*) menjadi lebih baik pada orang tua. Keseimbangan adalah hasil integrasi banyak system fleksibilitas hanyalah salah satu faktor kecil dari banyak faktor tersebut (Lohmann et al., 2024).

Selanjutnya, analisis hubungan antara fleksibilitas ekstremitas bawah dengan tingkat kemandirian (ADL) menunjukkan korelasi negatif yang sangat kuat dan signifikan ($r = -0,847$; $p < 0,001$). Hal ini mempertegas bahwa fleksibilitas yang tinggi pada lansia tidak selalu mendukung kemandirian, bahkan berpotensi mengurangi stabilitas gerak yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri. Kemandirian fungsional (mis. berdiri-duduk, berjalan, naik turun tangga) bergantung pada banyak aspek selain fleksibilitas: kekuatan otot, kontrol neuromuskular, proprioepsi, sistem vestibular, penglihatan, dan kemampuan kognitif/reaksi. Beberapa kondisi misalnya hipermobilitas atau peningkatan kelenturan tanpa penguatan) bahkan dapat

menurunkan stabilitas dan meningkatkan risiko instabilitas saat bergerak (Vittala et al., 2021).

Fleksibilitas tinggi berdampak pada hipermobilitas sendi. Tanpa penguatan dan kontrol neuromuskular kompensatori, penurunan passive stiffness ini bisa mengurangi stabilitas saat berdiri atau berjalan. Studi klinis tentang hipermobilitas menyorot masalah stabilitas dan adaptasi reaksi keseimbangan (Yew et al., 2021). Beberapa literatur menunjukkan bahwa orang dengan hipermobilitas dapat mengalami perubahan sensorimotor (proprioepsi, kontrol refleks) yang memengaruhi bagaimana mereka mendeteksi dan mengoreksi posisi tubuh, hal ini relevan bagi stabilitas dan kemampuan melakukan tugas sehari-hari secara aman (Bates et al., 2021).

Berbeda dengan fleksibilitas, keseimbangan dinamis memiliki hubungan positif yang signifikan dengan kemandirian ($r = 0,508$; $p = 0,002$). Temuan ini menegaskan bahwa kemampuan mempertahankan keseimbangan merupakan faktor penting dalam mendukung aktivitas kehidupan sehari-hari lansia. Semakin baik keseimbangan dinamis yang dimiliki, semakin besar pula kemungkinan lansia untuk mempertahankan kemandirian dalam aktivitas dasar, seperti berjalan, berpindah posisi, maupun melakukan tugas sehari-hari tanpa bantuan orang lain (Mansori et al., 2021; Marchesi et al., 2022).

Keseimbangan dinamis melibatkan reaksi postural antisipatoris dan reaktif, kontrol sensorimotor, kekuatan kaki, dan kecepatan respons, semua diperlukan saat melakukan ADL (mis. berubah arah saat berjalan, menuruni tangga). Jika komponen-komponen ini baik, lansia lebih mampu menyelesaikan tugas tanpa bantuan (Guirguis-Blake et al., 2024). Gangguan keseimbangan/mobilitas terpaut erat dengan peningkatan risiko jatuh; jatuh berulang meningkatkan keterbatasan fungsi dan kebutuhan bantuan pada ADL. Oleh karena itu, perbaikan



keseimbangan dinamis menurunkan risiko jatuh dan membantu mempertahankan kemandirian (Guirguis-Blake et al., 2024).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keseimbangan dinamis berperan lebih besar dalam mendukung kemandirian lansia dibandingkan fleksibilitas ekstremitas bawah. Dengan demikian, intervensi latihan fisik pada lansia sebaiknya difokuskan pada peningkatan keseimbangan dinamis dibandingkan hanya menekankan pada peningkatan fleksibilitas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara fleksibilitas ekstremitas bawah, keseimbangan dinamis, dan tingkat kemandirian (ADL) pada lansia. Ditemukan bahwa fleksibilitas ekstremitas bawah memiliki korelasi negatif terhadap keseimbangan dinamis ($r = -0,353$; $p = 0,038$) dan kemandirian ($r = -0,847$; $p < 0,001$). Hal ini menunjukkan bahwa fleksibilitas yang berlebihan justru dapat menurunkan stabilitas sendi dan berdampak negatif terhadap kemampuan menjaga keseimbangan serta melakukan aktivitas secara mandiri.

Sebaliknya, keseimbangan dinamis menunjukkan hubungan positif yang signifikan dengan tingkat kemandirian ($r = 0,508$; $p = 0,002$), yang menegaskan bahwa keseimbangan merupakan komponen penting dalam mendukung kemampuan lansia menjalani aktivitas kehidupan sehari-hari secara independen.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menyoroti pentingnya pengembangan program intervensi yang tidak hanya berfokus pada peningkatan fleksibilitas, tetapi juga memperhatikan batas optimalnya, serta secara khusus memperkuat kemampuan keseimbangan untuk mendukung kemandirian lansia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh lansia di Arso 2 Kabupaten Keerom Provinsi Papua, yang telah berpartisipasi dengan penuh kesabaran dan antusiasme dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak keluarga lansia, tenaga kesehatan, serta perangkat desa yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan fasilitasi selama proses pengumpulan data. Tidak lupa, penghargaan yang tinggi diberikan kepada

pihak institusi dan rekan sejawat yang turut membantu dalam memberikan arahan, masukan, serta motivasi sehingga penelitian mengenai fleksibilitas ekstremitas bawah dan keseimbangan dinamis pada lansia, serta hubungannya dengan kemandirian dalam kehidupan sehari-hari ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, M. A. M., Barajas, M. E. S., Ordóñez, J. A. G., Ávila Alpírez, H., Fhon, J. R. S., & Duran-Badillo, T. (2022). Quality of life related to functional dependence, family functioning and social support in older adults. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 56, e20210482.
- Alsubaie, S. F., Whitney, S. L., Furman, J. M., Marchetti, G. F., Sienko, K. H., & Sparto, P. J. (2022). Rating of perceived difficulty scale for measuring intensity of standing balance exercises in individuals with vestibular disorders. *Journal of Vestibular Research*, 32(6), 529–540.
- Aminalroaya, R., Mirzadeh, F. S., Heidari, K., Alizadeh-Khoei, M., Sharifi, F., Effatpanah, M., Angooti-Oshnari, L., Fadaee, S., Saghebi, H., & Hormozi, S. (2021). The validation study of both the modified Barthel and Barthel index, and their comparison based on Rasch analysis in the hospitalized acute stroke elderly. *The International Journal of Aging and Human Development*, 93(3), 864–880.
- Basrowi, R. W., Rahayu, E. M., Khoe, L. C., Wasito, E., & Sundjaya, T. (2021). The road to healthy ageing: what has Indonesia achieved so far? *Nutrients*, 13(10), 3441.
- Bates, A. V., McGregor, A., & Alexander, C. M. (2021). Adaptation of balance reactions following forward perturbations in people with joint hypermobility syndrome. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 123.
- Caspers, J., Rubbert, C., Eickhoff, S. B., Hoffstaedter, F., Südmeyer, M., Hartmann, C. J., Sigl, B., Teichert, N., Aissa, J., & Turowski, B. (2021). Within-and across-network alterations of the sensorimotor network in Parkinson's disease. *Neuroradiology*, 63(12), 2073–2085.
- Collin, C., Wade, D. T., Davies, S., & Horne, V. (1988). The Barthel ADL Index: a reliability study. *International Disability Studies*, 10(2),



- 61–63.
- Cuenca-Garcia, M., Marin-Jimenez, N., Perez-Bey, A., Sanchez-Oliva, D., Camiletti-Moiron, D., Alvarez-Gallardo, I. C., Ortega, F. B., & Castro-Pinero, J. (2022). Reliability of field-based fitness tests in adults: a systematic review. *Sports Medicine*, 52(8), 1961–1979.
- Dhinu, M. R. (2021). *Applied Statistics in Physical Education and Sports*. Friends Publications (India).
- Dolapo, D. C., Musa, J., Kayode, T., Singh, M., & Rodriguez, R. (2025). *Promoting healthy aging: A review of community-based interventions to support active aging and independence*.
- Fahim, D. F. M., Samy, H. M., & Yousef, A. K. (2023). Proposal for a screening protocol for falls among old subjects attending the audio-vestibular clinic. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 39(1), 125.
- Farrokhan, S., Hemati Alamdarloo, G., & Asadmanesh, E. (2021). The effectiveness of functional training on static balance, dynamic balance and flexibility of females with intellectual disability. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(3), 8.
- Gianfredi, V., Nucci, D., Pennisi, F., Maggi, S., Veronese, N., & Soysal, P. (2025). Aging, longevity, and healthy aging: the public health approach. *Aging Clinical and Experimental Research*, 37(1), 1–12.
- Guirguis-Blake, J. M., Perdue, L. A., Coppola, E. L., & Bean, S. I. (2024). *Interventions to Prevent Falls in Older Adults: An Evidence Update for the US Preventive Services Task Force [Internet]*.
- Guo, J., Huang, X., Dou, L., Yan, M., Shen, T., Tang, W., & Li, J. (2022). Aging and aging-related diseases: from molecular mechanisms to interventions and treatments. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 391.
- Heeb, R., Putnam, M., Keglovits, M., Weber, C., Campbell, M., Stark, S., & Morgan, K. (2022). Factors influencing participation among adults aging with long-term physical disability. *Disability and Health Journal*, 15(1), 101169.
- Lohmann, L. H., Zech, A., Plöschberger, G., Oraže, M., Jochum, D., & Warneke, K. (2024). Acute and chronic effects of stretching on balance: a systematic review with multilevel meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 11, 1451180.
- Mansori, M. H., Moghadas Tabrizi, Y., & Mohammadkhani, K. (2021). Evaluation of the effectiveness of dynamic neuromuscular stability exercises on balance and walking function in the elderly. *Iranian Rehabilitation Journal*, 19(3), 279–288.
- Marchesi, G., De Luca, A., Squeri, V., De Michieli, L., Vallone, F., Pilotto, A., Leo, A., Casadio, M., & Canessa, A. (2022). A lifespan approach to balance in static and dynamic conditions: the effect of age on balance abilities. *Frontiers in Neurology*, 13, 801142.
- Okada, S., Takeshima, N., Fujita, E., Kohama, T., Kusunoki, M., & Brechue, W. F. (2024). The stepping test, and infrared depth sensor, provide reliable measures of balance in community-dwelling older adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 36(1), 9–20.
- Oktaviani, L. W., Hsu, H.-C., & Chen, Y.-C. (2022). Effects of health-related behaviors and changes on successful aging among Indonesian older people. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 5952.
- Omaña, H., Bezaire, K., Brady, K., Davies, J., Louwagie, N., Power, S., Santin, S., & Hunter, S. W. (2021). Functional reach test, single-leg stance test, and tinetti performance-oriented mobility assessment for the prediction of falls in older adults: a systematic review. *Physical Therapy*, 101(10), pzab173.
- Plöschberger, G., Lohmann, H. L., Oraže, M., Konrad, A., & Warneke, K. (2024). Acute and chronic effects of stretching on balance—A systematic review with multilevel meta-analysis. *Current Issues in Sport Science (CISS)*, 9(4), 49.
- Puspitasari, M. D., Rahardja, M. B., Gayatri, M., & Kurniawan, A. (2021). The vulnerability of rural elderly Indonesia people to disability: An analysis of the national socioeconomic survey. *Rural and Remote Health*, 21(4), 1–10.
- Pyo, J., Lee, W., Choi, E. Y., Jang, S. G., & Ock, M. (2023). Qualitative research in healthcare: necessity and characteristics. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 56(1), 12.
- Rangon, F. B., Marinho, I. L., Cuviena, C. F., de



- Moraes, R., de Jesus Guirro, R. R., & de Oliveira Guirro, E. C. (2024). Effects of the Anchor System on Postural Balance of Women Undergoing Breast Cancer Treatment: A Clinical, Randomized, Controlled, and Crossover Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 105(2), 258–267.
- Rose, D. J., & White, E. (2025). *Fallproof!: a comprehensive balance and mobility training program*. Human kinetics.
- Shahid, J., Kashif, A., & Shahid, M. K. (2023). A comprehensive review of physical therapy interventions for stroke rehabilitation: impairment-based approaches and functional goals. *Brain Sciences*, 13(5), 717.
- Shen, K., Li, G., Chemori, A., & Hayashibe, M. (2023). Self-organizing neural network for reproducing human postural mode alternation through deep reinforcement learning. *Scientific Reports*, 13(1), 8966.
- Stratton, S. J. (2023). Population sampling: Probability and non-probability techniques. *Prehospital and Disaster Medicine*, 38(2), 147–148.
- Sui, S. X., Balanta-Melo, J., Pasco, J. A., & Plotkin, L. I. (2022). Musculoskeletal deficits and cognitive impairment: epidemiological evidence and biological mechanisms. *Current Osteoporosis Reports*, 20(5), 260–272.
- Tinungki, Y. L., Kalengkongan, D. J., & Patras, M. D. (2022). Tingkat Kemandirian Lansia Dalam Pemenuhan Adl (Activity Daily Of Living) Dengan Metode Barthel Indeks di Posyandu Lansia Kecamatan Tamako Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal Ilmiah Sesebanua*, 6(2), 58–66.
- Vittala, G., Sundari, L. P. R., Basuki, N., Kuswardhani, R. A. T., Purnawati, S., & Muliarta, I. M. (2021). The addition of active stretching to balance strategy exercise is the most effective as a home-based exercise program in improving the balance of the elderly. *Journal of Mid-Life Health*, 12(4), 294–298.
- Wang, J., Li, Y., Yang, G.-Y., & Jin, K. (2024). Age-related dysfunction in balance: a comprehensive review of causes, consequences, and interventions. *Aging and Disease*, 16(2), 714.
- Wicaksono, U., Sadu, B., Unja, E. E., Prayogo, D., Rachman, A., & Ladjar, I. I. (2025). Health promotion through movement: Examining the correlation between lower extremity flexibility, balance, and demographic factors. *Journal of Education and Health Promotion*, 14(1), 314.
- Wojtusiak, J., Asadzadehzanjani, N., Levy, C., Alemi, F., & Williams, A. E. (2021). Computational Barthel Index: an automated tool for assessing and predicting activities of daily living among nursing home patients. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21(1), 17.
- Yew, K. S., Kamps-Schmitt, K. A., & Borge, R. (2021). Hypermobility Ehlers-Danlos syndrome and hypermobility spectrum disorders. *American Family Physician*, 103(8), 481–492.
- Zhang, Z., Cui, X.-L., & Zhang, W. (2025). Toward a Systematic Understanding of Epigenetic Contribution to Normal Aging and Alzheimer's Disease. In *Decoding Aging and Neurodegeneration: The Role of Nucleic Acid Epigenetics* (pp. 385–403). Springer.