Prediabetes Increases the Risk of Dynamic Balance Impairment in the Elderly: A Cross-Sectional Study at the Elderly Integrated Health Post in Jeruklegi Village

***Hafizah Sururul Nur Rakhmawati [1)], Ifa Gerhanawati [2)], Melati Kharisma Putri [3)]**

[1)2)3)]Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika
***Correspondence author**: hafizah.sururul@uam.ac.id, Sidoarjo, Indonesia
DOI: https://doi.org/10.37012/jkmp.v6i2.3758

Abstract

Background: Prediabetes is an intermediate hyperglycemic condition whose prevalence is projected to keep rising globally among older adults. This metabolic disturbance is theoretically linked to declining postural balance, although evidence on static versus dynamic balance remains limited. Purpose: This study aimed to analyze the relationship between prediabetes risk status (FINDRISC score) and static balance (Romberg Test) and dynamic balance (Timed Up and Go Test) in older adults. Method: This analytical observational study with a cross-sectional design involved 29 older adults participating in the Elderly Integrated Health Post (Posyandu Lansia) of Jeruklegi Village, Balongbendo Subdistrict, selected through consecutive sampling. Data were analyzed using Spearman's correlation test following the Shapiro-Wilk normality test. Results: The results showed that the FINDRISC score had a statistically significant, moderate-strength association with TUG performance (r = 0.513; p = 0.004), but no significant association with the Romberg Test (r = -0.215; p = 0.262). Conclusion: Prediabetes status was associated with declining dynamic balance but not yet significantly associated with static balance among older adults in this study, suggesting that TUG may serve as a more sensitive early functional screening tool than the Romberg Test for older adults at risk of diabetes in primary health care settings.

Keywords: *Balance, FINDRISC, Older Adults, Prediabetes*

Abstrak

Latar Belakang : Prediabetes merupakan kondisi hiperglikemia intermediat yang prevalensinya diproyeksikan akan terus meningkat secara global pada lansia. Gangguan metabolik ini secara teoritis dapat berkaitan dengan penurunan keseimbangan postural, meskipun bukti mengenai keseimbangan statis atau dinamis masih terbatas. Tujuan: Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara status risiko prediabetes (skor FINDRISC) dengan keseimbangan statis (*Romberg Test*) dan keseimbangan dinamis (*Timed Up and Go Test*) pada lansia. Metode : Penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* ini melibatkan 29 lansia peserta Posyandu Lansia Desa Jeruklegi, Kecamatan Balongbendo, yang dipilih melalui *consecutive sampling*. Data dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman setelah uji normalitas Shapiro-Wilk. Hasil : Hasil penelitian ini menunjukkan skor FINDRISC memiliki hubungan signifikan dengan kekuatan sedang terhadap performa TUG (r = 0,513; p = 0,004), namun tidak berhubungan signifikan dengan Romberg Test (r = -0,215; p = 0,262). Kesimpulan : Status prediabetes berhubungan dengan penurunan keseimbangan dinamis namun belum berhubungan signifikan dengan keseimbangan statis pada lansia dalam penelitian ini, sehingga TUG direkomendasikan sebagai instrumen skrining fungsional dini yang lebih sensitif dibandingkan Romberg Test bagi lansia berisiko diabetes di pelayanan kesehatan primer.

Kata Kunci: FINDRISC, Keseimbangan, Lansia, Prediabetes

PENDAHULUAN

Diabetes melitus menjadi salah satu beban kesehatan global yang terus meningkat. International Diabetes Federation (IDF) Diabetes Atlas edisi ke-11 memproyeksikan peningkatan signifikan jumlah penyandang diabetes secara global hingga tahun 2050, dengan kontribusi besar dari kawasan Pasifik Barat, termasuk Indonesia ((IDF), 2025). Data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan prevalensi diabetes melitus pada penduduk usia ≥15 tahun mencapai 11,7%, meningkat dari 10,9% pada Riskesdas 2018, dengan diabetes melitus tipe 2 paling banyak ditemukan pada kelompok lansia (Kemenkes, 2024). Merespons tren ini, PERKENI memperbarui pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 tahun 2024 yang menekankan pentingnya deteksi dini pada kelompok berisiko tinggi, termasuk lansia (PERKENI, 2024).

Prediabetes merupakan kondisi hiperglikemia yang berpotensi menjadi diabetes melitus tipe 2 serta memiliki risiko komplikasi kardiometabolik (Echouffo-Tcheugui et al., 2023). Pada lansia, risiko dan dampak kondisi tersebut dapat menjadi lebih kompleks. Diabetes dan penuaan dapat memengaruhi status fungsional, kognisi, dan risiko sindrom geriatrik sehingga strategi skrining pada lansia perlu mempertimbangkan aspek fungsional, bukan hanya target glikemik saja (Kalyani et al., 2017).

Salah satu konsekuensi fungsional yang relevan adalah gangguan keseimbangan postural, yang berkontribusi terhadap risiko jatuh dan menjadi penyebab kematian akibat cedera tidak disengaja terbesar kedua di dunia, dengan lansia >60 tahun mengalami angka kematian tertinggi akibat jatuh (WHO, 2021). Komplikasi berupa neuropati terbukti berdampak negatif terhadap keseimbangan postural dan kinematika gaya berjalan serta meningkatkan risiko jatuh secara bermakna (Khan & Andersen, 2022). Gangguan neuropati perifer disebutkan tidak hanya terjadi pada kondisi diabetes yang sudah berlangsung lama. Ditemukan prevalensi neuropati perifer sudah cukup tinggi bahkan pada tahap prediabetes (Kirthi et al., 2021). Hal ini diperkuat meta-analisis terbaru yang mengonfirmasi risiko neuropati perifer lebih tinggi pada individu prediabetes dibandingkan status glikemik normal (Riahi et al., 2025). Secara fisiologis, hiperglikemia kronik mengaktifkan jalur poliol serta mendorong pembentukan *advanced glycation end-products*, stres oksidatif, dan disfungsi mitokondria pada saraf perifer, yang mengganggu konduksi saraf dan fungsi sensorimotor ekstremitas bawah (Zhu et al., 2024). Keseimbangan dinamis seperti pada TUG menuntut integrasi dari kekuatan ekstremitas bawah, kecepatan berjalan dan koordinasi sensorimotor saat berpindah posisi, sehingga lebih rentan terganggu oleh penurunan konduksi saraf perifer

dini, sedangkan keseimbangan statis cenderung masih dapat dikompensasi melalui kekuatan pergelangan kaki dan panggul serta input visual (Jiang et al., 2022; Lin et al., 2022).

Skrining risiko diabetes di layanan primer dapat dilakukan menggunakan *Finnish Diabetes Risk Score* (FINDRISC). FINDRISC merupakan instrumen non-invasif berbasis faktor risiko klinis dan gaya hidup (usia, IMT, lingkar pinggang, aktivitas fisik, kebiasaan makan, riwayat hipertensi, riwayat gula darah tinggi, dan riwayat keluarga diabetes) yang telah divalidasi secara luas, termasuk akurasinya dalam mendeteksi diabetes melitus tipe 2 yang belum terdiagnosis (Acosta-reyes et al., 2025). Tes ini juga dianggap baik dilakukan untuk skrining berbasis komunitas (Bell et al., 2024). Keseimbangan postural dinilai melalui dua pendekatan utama, yakni *Romberg Test* yang menilai keseimbangan statis melalui kemampuan mempertahankan posisi berdiri tegak dengan bidang tumpu yang sempit dan bergantung pada integrasi sistem visual, vestibular, dan proprioseptif (Z. Wang et al., 2025), dan *Timed Up and Go* (TUG) *Test* sebagai indikator keseimbangan dinamis dan prediktor risiko jatuh yang paling sering digunakan dalam uji klinis intervensi keseimbangan pada lansia (Pichon et al., 2025; Reis et al., 2025).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara status prediabetes yang diukur melalui skor FINDRISC dengan keseimbangan statis yang diukur dengan *Romberg Test* dan keseimbangan dinamis yang diukur dengan TUG pada lansia peserta Posyandu Lansia Desa Jeruklegi, Kecamatan Balongbendo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* untuk menganalisis hubungan status prediabetes dengan keseimbangan lansia. Penelitian dilaksanakan di Desa Jeruklegi, Kecamatan Balongbendo, Kabupaten Sidoarjo pada bulan Mei-Juni 2026. Populasi penelitian meliputi seluruh lansia yang aktif mengikuti kegiatan Posyandu Lansia di Desa Jeruklegi sebanyak 49 orang. Dari 49 lansia tersebut, 18 lansia tidak memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, serta sebanyak 2 lansia tidak bersedia berpartisipasi selama periode pengumpulan data. Sehingga hanya 29 orang lansia yang dapat ditetapkan sebagai sampel penelitian. Penentuan sampel diambil dari pemenuhan terhadap kriteria inklusi (berusia ≥60 tahun, aktif mengikuti Posyandu Lansia, mampu berjalan secara mandiri tanpa alat bantu, dan bersedia berpartisipasi) serta kriteria eksklusi (gangguan muskuloskeletal atau neurologis berat yang menghambat pemeriksaan, memiliki diagnosis

diabetes melitus sebelumnya, dan gangguan kognitif berat) dan direkrut melalui *consecutive sampling*.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah status risiko prediabetes, yang diukur menggunakan skor FINDRISC. Variabel terikat adalah keseimbangan statis, yang diukur menggunakan *Romberg Test*, dan keseimbangan dinamis, yang diukur menggunakan *Timed Up and Go (TUG) test*. Pada Romberg Test, durasi responden mempertahankan posisi tanpa kehilangan keseimbangan dicatat dalam satuan detik dengan maksimal batas 30 detik. Selanjutnya distribusi hasil dikategorikan normal apabila responden mampu mempertahankan posisi selama 30 detik dan abnormal apabila tidak mampu. Variabel perancu yang dicatat meliputi usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh (IMT), dan tekanan darah.

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS. Uji *Shapiro-Wilk* digunakan untuk menilai normalitas data mengingat jumlah sampel kurang dari 50. Hubungan antara skor FINDRISC dengan hasil *Romberg Test* dan *TUG Test* dianalisis menggunakan uji korelasi non-parametrik Spearman, karena tidak semua variabel memenuhi asumsi distribusi normal. Penelitian ini mematuhi prinsip etika penelitian, termasuk memperoleh *informed consent* dari seluruh responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat

Berdasarkan Tabel 1. Hasil analisis karakteristik responden dari 29 lansia peserta Posyandu Lansia Desa Jeruklegi, Kecamatan Balongbendo menunjukkan bahwa responden didominasi oleh kelompok usia Lanjut Usia sebanyak 55,2%, diikuti kelompok Lanjut Usia Tua sebanyak 44,8%, tanpa ditemukan responden pada kategori Lanjut Usia Sangat Tua. Berdasarkan jenis kelamin, hampir seluruh responden berjenis kelamin perempuan (93,1%), sedangkan laki-laki hanya sebagian kecil (6,9%). Ditinjau dari indeks massa tubuh (IMT), proporsi terbesar responden berada pada kategori Obesitas I (37,9%), diikuti kategori Normal (34,5%), Overweight (17,2%), dan Obesitas II (10,3%), tanpa ditemukan responden dengan kategori kurus (underweight). Pada variabel tekanan darah, sebagian besar responden berada pada kategori Pre-Hipertensi (41,4%), diikuti Hipertensi Derajat 1 dan Derajat 2 yang masing-masing sebesar 27,6%, sedangkan hanya sebagian kecil (3,4%) yang

memiliki tekanan darah normal. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden telah mengalami peningkatan tekanan darah di atas batas normal.

Tabel 1.
Distribusi Karakteristik Responden (n=29)

Karakteristik	Kategori	n	%
Usia	60–74 tahun (lansia)	16	55,2%
	75–90 tahun (lansia tua)	13	44,8%
Jenis Kelamin	Laki-laki	2	6,9%
	Perempuan	27	93,1%
IMT	Normal	10	34,5%
	Overweight	5	17,2%
	Obesitas I	11	37,9%
	Obesitas II	3	10,3%
Tekanan Darah	Normal	1	3,4%
	Pre-hipertensi	12	41,4%
	Hipertensi Derajat 1	8	27,6%
	Hipertensi Derajat 2	8	27,6%

Berdasarkan Tabel 2. pada variabel status prediabetes (FINDRISC), hampir setengah responden berada pada kategori risiko tinggi (48,3%), diikuti kategori risiko menengah (31,0%) dan risiko rendah (20,7%), tanpa ditemukan responden pada kategori risiko sangat rendah maupun risiko sangat tinggi. Dengan demikian, sebanyak 79,3% responden tergolong berisiko menengah hingga tinggi terhadap perkembangan diabetes tipe 2.

Tabel 2.
Distribusi Kategori Status Prediabetes/Risiko Perkembangan Diabetes Tipe 2 berdasarkan Skor FINDRISC

Instrumen	Kategori Risiko	n	%
Skor FINDRISC	Sangat rendah	0	0%
	Rendah	6	20,7%
	Menengah	9	31%
	Tinggi	14	48,3%
	Sangat Tinggi	0	0%

Berdasarkan Tabel 3. pada pemeriksaan keseimbangan statis menggunakan Romberg Test, hasil normal ditemukan pada 93,1% responden saat pemeriksaan dilakukan dengan mata terbuka, namun proporsi tersebut menurun menjadi 69,0% saat mata tertutup, dengan hasil abnormal meningkat dari 6,9% menjadi 31,0%. Sementara itu, pada pemeriksaan keseimbangan dinamis menggunakan Timed Up and Go (TUG), proporsi responden dengan kategori risiko jatuh sedang merupakan yang terbesar (37,9%), diikuti risiko jatuh rendah (34,5%) dan risiko jatuh tinggi (27,6%), sehingga secara keseluruhan sebanyak 65,5% responden berada pada kategori risiko sedang hingga tinggi terhadap kejadian jatuh.

Tabel 3.
Distribusi Hasil Pemeriksaan Keseimbangan Statis dan Dinamis

Instrumen	Kategori	n	%
Romberg (Mata Terbuka)	Normal	27	93,1%
	Abnormal	2	6,9%
Romberg (Mata Tertutup)	Normal	20	69%
	Abnormal	9	31%
TUG	Risiko Jatuh Rendah	10	34,5%
	Risiko Jatuh Sedang	11	37,9%
	Risiko Jatuh TInggi	8	27,6%

Analisis Bivariat

Hasil uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa skor FINDRISC berdistribusi normal (p = 0,381), sedangkan skor Romberg Test (p = 0,000) dan TUG (p = 0,002) tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, digunakan uji korelasi non-parametrik Spearman untuk mengetahui hubungan antar variabel. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara skor FINDRISC dengan Romberg Test (r = -0,215; p = 0,262). Sebaliknya, ditemukan hubungan yang signifikan dengan kekuatan sedang antara skor FINDRISC dengan TUG (r = 0,513; p = 0,004), dengan arah korelasi positif yang menunjukkan bahwa semakin tinggi status prediabetes atau risiko perkembangan diabetes mellitus tipe 2, semakin lama waktu penyelesaian TUG, yang mengindikasikan tingginya risiko jatuh dan penurunan performa mobilitas fungsional.

Tabel 4.
Hasil Uji Normalitas dan Hasil Uji Korelasi Spearman antara Skor FINDRISC dengan Keseimbangan Statis dan Dinamis

Variabel	Mean±SD	Sig. Shapiro-Wilk	r (dengan FINDRISC)	Sig. (p)
Skor FINDRISC	11,52 ± 3,06	0,381	-	-
Romberg Test	27,24 ± 5,84	0,000	-0,215	0,262
TUG	13,55 ± 3,51	0,002	0,513	0,004

Status Prediabetes pada Lansia

Temuan bahwa total 79,3% responden berada pada kategori risiko FINDRISC sedang hingga tinggi (Tabel 2) menunjukkan beban risiko metabolik yang cukup besar pada populasi lansia peserta Posyandu Lansia dalam penelitian ini. Proporsi ini jauh lebih tinggi dibandingkan sebaran pada populasi dewasa umum di Indonesia. sebuah studi berbasis komunitas terhadap 1.216 penduduk Sumatra Utara menemukan bahwa mayoritas (57,1%) tergolong risiko rendah dan hanya sebagian kecil berada pada kategori risiko tinggi (Tarigan et al., 2024).

Perbedaan yang mencolok ini menunjukkan bahwa usia lanjut merupakan salah satu faktor pemberat utama dalam skor FINDRISC, sejalan dengan bukti bahwa diabetes dan penuaan memiliki korelasi dan dapat memengaruhi status metabolik serta fungsional individu, sehingga strategi skrining pada lansia perlu dilakukan lebih intensif dibandingkan populasi umum (Kalyani et al., 2017).

Tingginya proporsi risiko sedang-tinggi ini juga konsisten dengan karakteristik responden yang didominasi oleh kategori IMT Obesitas I (37,9%) dan tekanan darah di atas nilai normal (96,6%), mengingat kedua komponen tersebut merupakan bagian dari perhitungan skor FINDRISC itu sendiri. Kondisi ini sejalan dengan pandangan bahwa prediabetes pada lansia bukan sekadar kondisi transisi menuju diabetes, melainkan juga berkaitan dengan risiko penurunan fungsional yang lebih luas. Sebuah studi kohort pada lansia dengan rerata usia 76 tahun mengemukakan bahwa individu dengan prediabetes cenderung kembali ke kondisi normoglikemia atau meninggal dunia dibandingkan berprogresi menjadi diabetes, sehingga konsekuensi fungsional prediabetes bukan hanya risiko progresi glikemik, akan tetapi perlu menjadi perhatian utama dalam pengelolaan kesehatan lansia (Rooney et al., 2021).

Keseimbangan pada Lansia

Hasil penelitian ini menunjukkan pola yang berbeda antara keseimbangan statis dan dinamis. Pada keseimbangan statis, proporsi hasil yang abnormal meningkat tajam dari 6,9% pada pemeriksaan dalam kondisi mata terbuka menjadi 31,0% pada kondisi mata tertutup. Secara fisiologis, ketika mata terbuka, sistem visual, vestibular, dan proprioseptif bekerja bersama untuk mempertahankan stabilitas postural. Pada saat input visual dihilangkan, maka tubuh hanya dapat bergantung pada sistem vestibular dan proprioseptif, sehingga defisit menjadi lebih tampak (J. Wang et al., 2025). Pola serupa dilaporkan pada studi *postural sway* berbasis platform pada lansia dengan diabetes, yang menemukan bahwa indeks s*way* pada kondisi mata tertutup lebih tinggi dan lebih konsisten berhubungan dengan status *frailty* serta kapasitas fungsional dibandingkan indeks pada kondisi mata terbuka (Kodera et al., 2025).

Pada keseimbangan dinamis, sebanyak 65,5% responden berada pada kategori risiko sedang hingga tinggi berdasarkan TUG. TUG merupakan uji keseimbangan fungsional terintegrasi yang melibatkan transisi duduk ke berdiri, berjalan, berbalik, dan kembali duduk, sehingga membutuhkan kontrol postural, kekuatan otot ekstremitas bawah, kecepatan berjalan, dan koordinasi sensorimotor secara bersamaan. Individu dengan diabetes dan neuropati perifer tahap awal dapat menunjukkan gaya berjalan dan keseimbangan dinamis yang memburuk

lebih awal, sementara keseimbangan statis dengan mata terbuka maupun tertutup masih dapat dipertahankan relatif baik melalui strategi kompensasi pada sendi pergelangan kaki dan panggul (Jiang et al., 2022). Temuan serupa dilaporkan oleh studi *case-control* yang menunjukkan bahwa lansia dengan diabetes melitus tipe 2 memiliki risiko gangguan keseimbangan dinamis yang lebih tinggi bahkan tanpa sarkopenia yang nyata, hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan dinamis merupakan domain yang lebih sensitif terhadap gangguan metabolik dini dibandingkan keseimbangan statis (Lin et al., 2022). Studi terbaru yang menilai fungsi keseimbangan statis pada pasien prediabetes juga menemukan bahwa korelasi parameter glikemik dengan kontrol postural cenderung bersifat spesifik pada domain tertentu (visual, vestibular, proprioseptif), tidak selalu tercermin pada skor keseimbangan statis secara keseluruhan (Z. Wang et al., 2025).

Hubungan Status Prediabetes dan Keseimbangan pada Lansia

Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa skor FINDRISC berhubungan signifikan dengan kekuatan sedang terhadap performa TUG (r = 0,513; p = 0,004), namun tidak berhubungan signifikan dengan Romberg Test (r = -0,215; p = 0,262). Temuan ini sejalan dengan bukti terkini mengenai dampak fungsional prediabetes pada lansia. Kondisi prediabetes maupun diabetes sama-sama memiliki hubungan dengan penurunan performa fisik yang dinilai antara lain melalui kecepatan berjalan dan uji *repeated chair-stand*, dimana kedua uji ini merupakan dua komponen yang juga mendasari performa TUG (Shang et al., 2021).

Karakteristik responden dalam penelitian ini juga relevan untuk dibahas sebagai kemungkinan variabel perancu. Obesitas sentral juga terbukti berhubungan dengan performa TUG yang lebih buruk dan penurunan kepercayaan diri terhadap keseimbangan pada lansia yang tinggal di komunitas (Shim et al., 2024). Selain itu, risiko kardiometabolik seperti IMT dan lingkar pinggang juga disebut berhubungan dengan performa TUG yang lebih buruk (Tavares et al., 2024). Hal ini sejalan dengan hubungan positif yang ditemukan dalam penelitian ini dimana skor FINDRISC juga mencakup komponen IMT dan lingkar pinggang.

Dari perspektif klinis, hasil penelitian ini memperkuat pentingnya penilaian risiko jatuh yang komprehensif pada lansia dengan diabetes ataupun prediabetes. Lansia dengan diabetes secara konsisten memiliki risiko jatuh yang lebih tinggi dibandingkan lansia tanpa diabetes, dengan gangguan gaya berjalan dan mobilitas sebagai salah satu faktor kontributor utama (Freire et al., 2024). Penelitian lain yang melibatkan lebih dari 40.000 lansia dengan diabetes lebih lanjut mengonfirmasi bahwa performa TUG, kekuatan genggam tangan, gangguan

gaya berjalan, dan kesulitan keseimbangan merupakan faktor risiko jatuh yang signifikan secara statistik pada populasi ini (Liu et al., 2026). Hal ini memperkuat relevansi TUG sebagai instrumen skrining fungsional bagi lansia berisiko metabolik seperti yang diteliti dalam penelitian ini. *American Diabetes Association* juga menekankan pentingnya penilaian individual terhadap status fungsional dan risiko geriatri dalam pengelolaan diabetes dan prediabetes pada lansia, tidak hanya berfokus pada target glikemik (American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Jumlah sampel yang relatif kecil (n = 29) membatasi kekuatan statistik untuk mendeteksi korelasi yang lemah, khususnya pada hubungan FINDRISC dengan *Romberg Test*, dimana hal ini membatasi variasi data yang dapat dianalisis. Variabel perancu seperti usia, jenis kelamin, IMT, dan tekanan darah juga tidak dikontrol secara statistik melalui analisis multivariat. Selain itu skor FINDRISC merupakan instrumen skrining berbasis kuesioner, bukan pengukuran kadar gula darah secara langsung.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Status prediabetes, yang diukur melalui skor FINDRISC, berhubungan signifikan dengan kekuatan sedang terhadap keseimbangan dinamis yang diukur melalui TUG (r = 0,513; p = 0,004), namun tidak berhubungan signifikan dengan keseimbangan statis yang diukur melalui *Romberg Test* (r = -0,215; p = 0,262) pada lansia peserta Posyandu Lansia Desa Jeruklegi, Balongbendo. Temuan ini menunjukkan bahwa keseimbangan dinamis merupakan indikator yang lebih sensitif terhadap perubahan risiko metabolik dini dibandingkan keseimbangan statis pada populasi lansia. Bagi pelayanan kesehatan primer, kombinasi skrining FINDRISC dan TUG dapat dipertimbangkan sebagai pendekatan praktis untuk deteksi dini risiko metabolik sekaligus risiko jatuh pada lansia, dilengkapi dengan program latihan fisik terstruktur sebagai strategi preventif. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan penggunaan sampel yang lebih besar, serta analisis multivariat guna mengontrol variabel perancu dan mengonfirmasi arah kausalitas antara status prediabetes dengan performa keseimbangan.

REFERENSI

1. Acosta-reyes, J., Patricia, D., Garrido, R., Acosta, T., Aschner, P., Alejandra, C., Vazquez-fernandez, A., Tuomilehto, J., & Gabriel, R. (2025). Diabetes Research and Clinical Practice Finnish diabetes risk score (findrisc) for type 2 diabetes screening compared with the oral glucose tolerance test : A systematic review and meta -analysis of diagnostic test accuracy. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *229*(July), 112480. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2025.112480
2. American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes. (2026). Introduction and Methodology : Standards of Care in Diabetes — 2026. *Diabetes Care*, *49*(January), 1–5. https://doi.org/https://doi.org/10.2337/dc26-SINT
3. Bell, V., Rodrigues, A. R., Costa, V., Dias, C., & Forrester, M. (2024). *Assessing Type 2 Diabetes Risk in the Post-Pandemic Era : A Pharmacy-Led FINDRISC Screening Study*. 1–15. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ life14121558 Academic
4. Echouffo-Tcheugui, J. B., Perreault, L., Ji, L., & Dagogo-Jack, S. (2023). Diagnosis and Management of Prediabetes: A Review. *JAMA*, *329*(14), 1206–1216. https://doi.org/10.1001/JAMA.2023.4063
5. Freire, L. B., Pereira, J., Neto, B., Lucena, M., Gonçalves, M., Miranda, C., Cruz, L. D. M., Martins, W. R., & Petrus, L. (2024). Risk factors for falls in older adults with diabetes mellitus : systematic review and meta - analysis. *BMC Geriatrics*, 1–12. https://doi.org/10.1186/s12877-024-04668-0
6. (IDF), I. D. F. (2025). *IDF Diabetes Atlas : 11th Edition - 2025* (D. J. Magliano, E. J. Boyko, I. Genitsaridi, L. Piemonte, P. Riley, & P. Salpea (ed.); 11th ed.).
7. Jiang, X., Deng, F., Rui, S., Ma, Y., Wang, M., Deng, B., Wang, H., Du, C., Chen, B., Yang, X., Boey, J., Armstrong, D. G., & Deng, W. (2022). *The Evaluation of Gait and Balance for Patients with Early Diabetic Peripheral Neuropathy : A Cross-Sectional Study*. *March*, 543–552. https://doi.org/https://doi.org/10.2147/RMHP.S361698
8. Kalyani, R. R., Golden, S. H., & Cefalu, W. T. (2017). Diabetes and Aging: Unique Considerations and Goals of Care. *Diabetes Care*, *40*(4), 440–443. https://doi.org/10.2337/DCI17-0005
9. Kemenkes, B. (2024). *Potret Sehat Indonesia dari Kacamata SKI 2023 - Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan*. https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/potret-sehat-indonesia-dari-kacamata-ski-2023/

10. Khan, K. S., & Andersen, H. (2022). *The Impact of Diabetic Neuropathy on Activities of Daily Living , Postural Balance and Risk of Falls - A Systematic Review*. https://doi.org/10.1177/1932296821997921
11. Kirthi, V., Perumbalath, A., Brown, E., Nevitt, S., Petropoulos, I. N., Burgess, J., Roylance, R., Cuthbertson, D. J., Jackson, T. L., & Malik, R. A. (2021). *Prevalence of peripheral neuropathy in diabetes : a systematic review*. 1–9. https://doi.org/10.1136/bmjdrc-2020-002040
12. Kodera, R., Tamura, Y., Murao, Y., Yorikawa, F., & Iizuka, A. (2025). *Area of center of pressure in closed eye setting as a measure of postural sway : Association with frailty and functional capacity in older adults with diabetes*. 1–13. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0333608
13. Lin, C. C., Ou, H. Y., Hsu, H. Y., Cheng, K. P., Hsieh, T. J., & Yeh, C. H. (2022). Beyond Sarcopenia : older adults with type II diabetes mellitus tend to experience an elevated risk of poor dynamic balance — a case – control study. *BMC Geriatrics*, 1–10. https://doi.org/10.1186/s12877-022-02826-w
14. Liu, T., Lin, Y., Qi, R., Chen, X., Xiao, Y., Xu, W., Yao, J., & Hua, Y. (2026). Prevalence and Risk Factors for Falls in Older Adults With Diabetes : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, *27*(3), 106012. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2025.106012
15. PERKENI. (2024). *Pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di indonesia 2024*.
16. Pichon, R., Enez, J., Sibley, K. M., Landre, B., & Jamal, K. (2025). *Postural Control Measures in Randomized Controlled Trials for Older Adults Balance : A Systematic Scoping Review*. *29*(3), 305–313. https://doi.org/https://doi.org/10.4235/agmr.25.0019
17. Reis, M., Teixeira, M., Carv, C., & Martins, A. C. (2025). *Validity and Reliability of the Self-Administered Timed Up and Go Test in Assessing Fall Risk in Community-Dwelling Older Adults*. 1–10. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ geriatrics10030062
18. Riahi, R., Seindareh, S., Aminorroaya, A., Ghasemi, M., & Mehvari, J. (2025). *The Relationship Between Prediabetes and Peripheral Neuropathy — A Systematic Review and Meta- - Analysis*. https://doi.org/10.1111/ene.70283
19. Rooney, M. R., Rawlings, A. M., Pankow, J. S., Echouffo Tcheugui, J. B., Coresh, J., Sharrett, A. R., & Selvin, E. (2021). Risk of Progression to Diabetes Among Older

Adults With Prediabetes. *JAMA Internal Medicine*, *181*(4), 511–519. https://doi.org/10.1001/JAMAINTERNMED.2020.8774

20. Shang, Y., Fratiglioni, L., Vetrano, D. L., & Dove, A. (2021). *Not Only Diabetes but Also Prediabetes Leads to Functional Decline and Disability in Older Adults*. *44*(March), 690–698. https://doi.org/10.2337/dc20-2232
21. Shim, G. Y., Yoo, M. C., Soh, Y., & Chon, J. (2024). *Community-Dwelling Older Adults : Results from the Korean Frailty and Aging Cohort Study*. https://doi.org/https://doi.org/ 10.3390/nu16050614
22. Tarigan, M., Setiawan, Tarigan, R., Imelda, F., & Jongudomkarn, D. (2024). *Identifying diabetes risks among Indonesians : A cross-sectional study in a community setting*. *10*(1), 41–47. https://doi.org/https://doi.org/10.33546/bnj.3112
23. Tavares, M. S., Menezes, S., Ribeiro, E., Orsini, M., Tuza, F., Moura, P. H. De, Terra, D. V., & Moreno, A. M. (2024). *Associations between Cardiovascular Risk Factors and Timed Up and Go Test for Elderly Participants in Public Physical Activity Programs*. https://doi.org/https:// doi.org/10.3390/ijerph21080993
24. Wang, J., Li, Y., Yang, G., & Jin, K. (2025). *Age-Related Dysfunction in Balance : A Comprehensive Review of Causes , Consequences , and Interventions*. *16*(2), 714–737. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14336/AD.2024.0124-1
25. Wang, Z., Chen, Y., Yang, W., Xie, Y., Li, M., Liang, J., Li, X., Gao, L., Pan, D., Wang, X., & Chen, S. (2025). *Static Balance in Prediabetic Subjects : Correlation Study Involving Glucose Indicators , Insulin Resistance and Postural Stability Indices*. *September*. https://doi.org/https://doi.org/10.2147/IJGM.S547267
26. WHO. (2021). *Falls*. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls
27. Zhu, J., Hu, Z., Luo, Y., Liu, Y., Luo, W., & Peng, S. (2024). *Diabetic peripheral neuropathy : pathogenetic mechanisms and treatment*. *January*, 1–17. https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1265372.