

**PENGARUH BUERGER ALLEN EXERCISE TERHADAP NILAI
ANKLE BRACHIAL INDEX PADA LANSIA PENDERITA
DIABETES MELITUS DI PUSKESMAS
KARANGGEDE BOYOLALI**

**THE EFFECT OF BUERGER-ALLEN EXERCISES ON ANKLE-BRACHIAL
INDEX VALUES IN ELDERLY PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS
AT THE KARANGGEDE COMMUNITY HEALTH CENTER, BOYOLALI**

Yenny Dwi Herawati¹⁾, Dewi Kartika Sari²⁾

Prodi Sarjana Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aisyiyah Surakarta

herayenny6@gmail.com

Submit: 07 Juli 2026

Revised: 12 Juli 2026

Published: 20 Juli 2026

ABSTRAK

Latar belakang: *Diabetes Melitus* (DM) merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan hiperglikemia dan gangguan metabolisme yang dapat menimbulkan komplikasi vaskular, termasuk penurunan perfusi perifer. Salah satu metode pemeriksaan yang digunakan untuk mendeteksi gangguan vaskular adalah *Ankle Brachial Index* (ABI). Nilai ABI yang rendah menunjukkan adanya risiko iskemia dan ulkus kaki diabetik. Intervensi non-farmakologis seperti **Buerger Allen Exercise (BAE)** diketahui mampu memperbaiki aliran darah perifer melalui mekanisme *muscle pump* dan perubahan gravitasi. **Tujuan:** Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh BAE terhadap nilai ABI pada lansia penderita DM di Puskesmas Karanggede Boyolali. Desain penelitian menggunakan metode kuasi eksperimen dengan pendekatan *pre-post test*. Sampel berjumlah 54 responden lansia penderita DM tipe II yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Nilai ABI diukur sebelum dan sesudah intervensi BAE, kemudian dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*. **Hasil penelitian:** menunjukkan rata-rata nilai ABI sebelum intervensi **0,976 (SD 0,3560)** dan sesudah intervensi meningkat menjadi **1,046 (SD 0,1891)**. Uji *Wilcoxon* menghasilkan nilai $Z = -2,041$ dengan $p = 0,041$ ($< 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara nilai ABI sebelum dan sesudah intervensi. **Kesimpulan:** hasil analisis menunjukkan nilai $p < 0,05$ maka H_a diterima dan H_o ditolak. Dengan demikian, **BAE berpengaruh signifikan terhadap peningkatan nilai ABI pada lansia penderita Diabetes Melitus tipe II.**

Kata kunci: Diabetes Melitus, Buerger Allen Exercise, Ankle Brachial Index, Lansia

ABSTRACT

Background: *Diabetes Mellitus* (DM) is a chronic disease characterized by hyperglycemia and metabolic disturbances that can lead to vascular complications, including reduced peripheral perfusion. The *Ankle-Brachial Index* (ABI) is a diagnostic method used to detect vascular impairment. A low ABI value indicates a risk of ischemia and diabetic foot ulcers. Non-pharmacological interventions, such as **Buerger-Allen Exercise (BAE)**, are known to improve peripheral blood flow through muscle pump mechanisms and gravitational changes. **Objective:** This study aimed to determine the effect of BAE on ABI values in elderly patients with DM at the Karanggede Community Health Center (Puskesmas) in Boyolali. **Research Design:** A quasi-experimental design with a pre-test and post-test approach was employed. The sample consisted of 54 elderly respondents with Type II DM, selected using *purposive sampling*. ABI values were measured before and after the BAE intervention and analyzed using the *Wilcoxon Signed-Rank Test*. **Results:** The mean ABI value was 0.976 (SD 0.3560) prior to the intervention and increased to 1.046 (SD 0.1891) following the intervention. The *Wilcoxon* test yielded a Z -value of -2.041 with a p -value of 0.041 (< 0.05), indicating a significant difference between pre- and post-intervention ABI values. **Conclusion:** The analysis showed a p -value < 0.05 ; thus, the alternative hypothesis (H_a) was accepted, and the null hypothesis

(Ho) was rejected. Consequently, BAE has a significant effect on increasing ABI values in elderly patients with Type II Diabetes Mellitus.

Keywords: Diabetes Mellitus, Buerger Allen Exercise, Ankle Brachial Index, Elderly.

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus merupakan penyakit yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia) disertai gangguan metabolisme akibat kelainan hormonal, sehingga dapat menimbulkan berbagai komplikasi kronis pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah (Pokhrel, 2024). DM pada lanjut usia muncul karena adanya resistensi insulin, kekurangan massa otot dan terjadinya perubahan vascular, obesitas akibat kurangnya aktivitas fisik yang tidak diimbangi dengan asupan makan yang memenuhi syarat, serta sering mengkonsumsi obat-obatan, dan adanya faktor genetik (Hervilanti & Fajar, 2024)

Menurut *World Health Organization (WHO)* tahun 2022, menyatakan bahwa DM termasuk penyakit yang paling banyak diderita oleh orang di seluruh dunia dan berada di urutan keempat dari prioritas penelitian penyakit degeneratif di seluruh negara. WHO memperkirakan lebih dari 346 juta orang di seluruh dunia mengidap DM.

Menurut *International Diabetes Federation (IDF)*, pada tahun 2021, sebanyak 537 juta orang dewasa terkena DM, dan sebanyak 150 juta lansia penderita DM. Diabetes juga menyebabkan 6,7 juta kematian, atau satu orang meninggal setiap lima detik. (Raya & Barat, 2024). Menurut SKI tahun 2023, Indonesia berada di peringkat kelima Dunia dengan jumlah penderita DM mencapai 19,5 juta, dan 11,5% diantaranya adalah Lansia. Sedangkan Kasus DM di Jawa Tengah berada di posisi kelima terbanyak di Indonesia setelah DKI Jakarta 2,6%, DIY 2,4%, Kalimantan Timur 2,3 %, Sulawesi Utara 2,3%, dan Jawa Tengah 2,0% penderita DM, sebanyak 618.546 orang dan sekitar 90-95% penderita DM atau sekitar 1,4 juta adalah lansia (Raya & Barat, 2024). Di Kabupaten Boyolali menduduki peringkat ke 10 dari 35 Kabupaten/ Kota di Jawa Tengah dengan jumlah penderita DM tahun 2025 diperkirakan sejumlah 22.000 penderita DM, dimana sebanyak 12.000 penderita DM adalah lansia (Dinkes boyolali, 2025).

Penderita DM tipe 2 cenderung mengalami perubahan elastisitas pembuluh darah kapiler, penebalan dinding pembuluh darah, dan pembentukan plak atau trombus akibat hiperglikemia sehingga menyebabkan vaskularisasi ke perifer terhambat. Hal tersebut menjadikan penderita DM lebih rentan mengalami iskemia dan penurunan perfusi perifer. Pada pasien yang mengalami gangguan perfusi perifer di daerah kaki, maka akan ditemukan tekanan darah tungkai lebih rendah dibandingkan tekanan darah lengan yang mengakibatkan nilai *Ankle Brachial Index (ABI)* lebih rendah

ABI merupakan metode non-invasif yang mudah dilakukan dan terbukti efektif untuk mendeteksi penyakit arteri perifer (PAD) yang merupakan salah satu faktor risiko utama ulkus kaki. ABI juga mampu memprediksi risiko amputasi dan kematian akibat komplikasi vaskular pada pasien DM, menjadikannya alat skrining yang penting (Diabetik, 2025). Berdasarkan penelitian Raya & Barat, (2024) menunjukkan bahwa ada perbedaan rata-rata ABI yang signifikan antara kelompok kontrol dan perlakuan serta ada pengaruh senam kaki diabetik terhadap ABI pada pasien DM tipe II pada kelompok perlakuan. Pemeriksaan ABI dipilih karena dinilai lebih objektif dalam menilai perfusi darah ke ekstremitas bawah, hasil ABI yang lebih rendah dari rentang normal atau mengalami penurunan sehingga dapat berpotensi menyebabkan ulkus DM.

Ulkus kaki diabetik merupakan salah satu komplikasi kronis yang paling sering terjadi pada penderita DM dan berkontribusi besar terhadap angka amputasi ekstremitas bawah. Untuk mencegah komplikasi ini, deteksi dini risiko ulkus kaki sangat diperlukan. Berbagai metode telah dikembangkan untuk menilai risiko tersebut, antara lain pemeriksaan sensori

dengan monofilamen 10 gram, tuning fork 128 Hz, penilaian refleks tendon, serta evaluasi status vaskular melalui palpasi nadi perifer dan pengukuran *ABI* (Chugh, 2024).

Penurunan nilai *ABI* pada penderita DM menyebabkan kerusakan permanen pada pembuluh darah baik mikrovaskular (retinopati, neuropati) maupun makrovaskular (CAD, PAD, stroke) yang akhirnya menyebabkan kematian (Hervilanti & Fajar, 2024). Untuk mencegah infeksi atau ulkus kaki dilakukan tindakan salah satunya adalah *Buarger Allen Exercise* (BAE).

BAE merupakan Teknik olahraga yang bertujuan untuk memperlancar aliran darah perifer yang disebabkan oleh penyempitan pembuluh darah pada tungkai yang dicapai melalui pompa otot melalui pergeseran gravitasi dan gerakan pergelangan kaki yang mengurangi nyeri dan meningkatkan aliran darah ke ekstremitas bawah, meningkatkan kebutuhan (Jatmiko et al., 2024).

Pada penelitian Priyanto (2025) tentang Perbedaan BAE Terhadap Nilai *ABI* Pada Lansia Penderita DM, pemberian BAE terhadap Nilai *ABI* pada kelompok perlakuan penderita DM di Posyandu Lansia Kelurahan Mlajah,

Dari 15 responden diperoleh *p value* (0,001) yang berarti terdapat perbedaan sebelum dan sesudah diberikan intervensi BAE. Penelitian Hidayat (2023) pada pasien DM, yang menunjukkan adanya perbedaan nilai *ABI* setelah menjalani BAE. Latihan ini memicu mekanisme *muscle pump* melalui gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi. Proses ini merangsang endotel untuk menghasilkan dan melepaskan nitrit oksida, yang berperan mengirimkan isyarat ke otot polos vaskular agar terjadi relaksasi. Relaksasi otot polos ini menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah, sehingga meningkatkan kelancaran aliran darah ke perifer kaki. Selain itu, perubahan postur dalam BAE, yang memanfaatkan gravitasi, membantu mengosongkan dan mengalirkan kolom darah secara bergantian, yang selanjutnya akan meningkatkan fungsi pembuluh darah. Temuan ini sejalan dengan riset yang dilakukan oleh Simarmata et al. (2021) dan Arum & Musharyantir (2022) Setelah pelaksanaan BAE, terjadi peningkatan rata-rata nilai *ABI* pada penderita DM. Gerakan kaki yang memanfaatkan gravitasi memfasilitasi aliran darah balik pada kaki serta membantu pembuluh darah dalam melakukan pengosongan dan pengisian kolom darah secara bergantian. Akibatnya, transportasi darah di area kaki menjadi lancar, baik dalam proses pengiriman maupun pengembalian darah vena menuju organ jantung.

Hasil dari studi pendahuluan pada tanggal 20 september 2025 pada 10 responden lansia penderita DM, 5 responden mengatakan pernah mendengar senam kaki DM dan sudah melakukan senam durasi 10 menit 1 minggu 2x, sedangkan 5 responden tidak pernah mendengar dan tidak melakukan senam kaki DM dan tidak berolahraga. Adapun 8 responden belum pernah mendengar BAE dari hasil pemeriksaan *ABI* ditemukan nilai *ABI* 0,9 pada 5 pasien, Ditemukan nilai *ABI* 1,5 pada 3 orang dengan hasil kaku atau adanya sumbatan aliran darah, dan hasil 0,8 iskemi pada 2 orang, Hasil normal pada 1 orang.

Berdasarkan latar belakang masalah penulis tertarik untuk meneliti tentang pengaruh BAE terhadap nilai *ABI* pada lansia penderita DM di Puskesmas Karanggede Boyolali.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperimental* dengan menggunakan Teknik *one group pretest – posttest* di Puskesmas Karanggede Boyolali, dimana penelitian ini menggunakan 1 kelompok lansia penderita DM yang dilakukan pengukuran BAE yang diukur nilai *ABI* sebelum dan sesudah BAE selama 3 hari berturut turut. Teknik pengambilan data dengan *cross – sectional*.

HASIL DAN PEMBAHASAN**HASIL****Tabel 1 Karakteristik responden berdasarkan usia**

Usia (tahun)	Frekuensi	Presentase %
60 – 69	28	51,9
70 – 79	22	40,7
>80	4	7,4
Total	54	100

Tabel 2 Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase %
Laki-laki	11	20,4
Perempuan	43	79,6
Total	54	100

Tabel 3 Karakteristik responden berdasarkan lama menderita DM

Lama menderita DM	Frekuensi	Presentase %
< 1 tahun	2	3,7
1-5 tahun	49	90,7
> 5 tahun	3	5,6
Total	54	100

Tabel 4 Karakteristik responden berdasarkan penyakit lain

Penyakit Lain	Frekuensi	Presentase %
Ada	51	94,4
Tidak Ada	3	5,6
Total	54	100

Tabel 5 Hasil nilai ABI sebelum dan sesudah intervensi

	Pre ABI	Post ABI
N Valid	54	54
Missing	0	0
Mean	0,976	1,046
Median	1,000	1,000
Mode	1,0	1,2
Std. Deviation	0,3560	0,1891
Minimum	0,4	0,6
Maximum	1,6	1,6
Sum	52,7	56,5

Didapatkan hasil penelitian dari 54 responden, sebelum dilakukan pengukuran ABI bervariasi mulai dari nilai terendah 0,4 hingga tertinggi 1,6 dengan rata-rata di 0,976. Median sebesar 1,000 dan modus 1,0 menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki nilai ABI mendekati normal, meskipun terdapat variasi cukup lebar dengan standar deviasi 0,3560. Hal ini mengindikasikan adanya responden dengan perfusi perifer yang kurang optimal sebelum intervensi.

Setelah dilakukan intervensi selama tiga hari berturut - turut, nilai ABI responden menunjukkan peningkatan dengan rata-rata 1,046. Median tetap, namun modus bergeser menjadi 1,2 yang menunjukkan lebih banyak responden mencapai nilai ABI di atas normal. Rentang nilai ABI pasca intervensi adalah 0,6 hingga 1,6 dengan standar deviasi 0,1891 yang lebih kecil dibandingkan sebelum intervensi. Hal ini menandakan bahwa hasil pengukuran setelah intervensi lebih homogen dan konsisten serta menunjukkan adanya perbaikan perfusi perifer.

Tabel 6 Hasil uji normalitas kolmogorv-smirnov

Variabel	Statsitik	Sig	Distribusi
Nilai ABI sebelum BAE	0,143	0,008	Tidak Normal
Nilai ABI sesudah BAE	0,199	0,000	Tidak Normal

Didapatkan hasil penelitian dari 54 responden, nilai signifikan $<0,05$ pada kedua uji menunjukkan bahwa data pre-test maupun post-test tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisa data dilanjutkan dengan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*.

Setelah diketahui bahwa data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji bivariat menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk melihat perbedaan pengukuran ABI sebelum dan sesudah BAE. Hasil uji dilanjutkan dengan menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* dapat dilihat dari tabel 4.5 berikut.

Tabel 7 Hasil uji statistik Wilcoxon Signed Rank Test

	N	Mean Rank	Sum of rank
Negative rank	13 ^a	14,73	191,50
Positive ranks	22 ^b	19,93	438,50
Ties	19 ^c		
Total	54		

Didapatkan hasil penelitian dari 54 responden, bahwa intervensi yang dilakukan selama tiga hari berturut-turut memberikan peningkatan terhadap perfusi perifer, meskipun tidak semua responden mengalami peningkatan. Terdapat 13 responden dengan negative ranks yang berarti nilai ABI setelah intervensi lebih rendah dibandingkan sebelum intervensi. Sementara itu, 22 responden menunjukkan positive ranks yaitu nilai ABI setelah intervensi lebih tinggi dibandingkan sebelum intervensi. Selain itu, terdapat 19 responden dengan ties yang berarti nilai ABI tetap sama setelah maupun sebelum intervensi. Hal ini menunjukkan bahwa efek intervensi dapat bervariasi antar individu, dipengaruhi oleh faktor fisiologis maupun kondisi klinis masing-masing. Namun, secara keseluruhan, hasil uji statistik menegaskan bahwa intervensi memiliki efek signifikan dalam meningkatkan ABI.

Tabel 8 Hasil statistik Wilcoxon Signed Rank Test

Variabel	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Nilai ABI sesudah dan sebelum BAE	-2,041 ^b	0,041

Hasil analisis menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan nilai $Z = -2,041$ dengan signifikansi $p = 0,041$ ($<0,05$). Nilai p yang lebih kecil dari 0,05 menandakan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai ABI sebelum dan sesudah intervensi. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima, yaitu terdapat pengaruh signifikan *Buerger Allen Exercise* terhadap peningkatan nilai ABI pada lansia penderita DM.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada kelompok usia 60 - 69 tahun sebanyak 28 orang (51,9%). Distribusi ini memperlihatkan bahwa penelitian lebih banyak merepresentasikan populasi usia lanjut awal yang masih memiliki elastisitas pembuluh darah relatif lebih baik dibandingkan kelompok usia di atas 70 tahun. Sehingga intervensi yang diberikan lebih mudah menunjukkan hasil positif terhadap perfusi perifer.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Priyanto (2025) yang juga melibatkan lansia dengan rentang usia serupa, di mana hasilnya menunjukkan peningkatan ABI setelah dilakukan BAE. Penelitian Aryani & Susilowati (2024) yang meneliti terapi kombinasi senam kaki dan rendam air hangat pada lansia DM juga melaporkan bahwa kelompok usia lanjut

lebih rentan terhadap komplikasi vaskular, sehingga intervensi sederhana seperti BAE menjadi relevan untuk meningkatkan perfusi darah.

Asumsi peneliti, dominasi responden usia 60 – 69 tahun dalam penelitian ini memberikan gambaran bahwa intervensi lebih efektif pada populasi yang masih berada pada tahap lanjut awal, dimana kemampuan adaptasi vaskular terhadap latihan fisik masih cukup optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 54 responden, mayoritas berjenis kelamin perempuan sebanyak 43 orang (79,6%), sedangkan laki-laki hanya 11 orang (20,4%). Distribusi ini memperlihatkan bahwa penelitian lebih banyak merepresentasikan kondisi perempuan.

Secara teoritis, perempuan memiliki risiko lebih tinggi terhadap gangguan vaskular perifer, terutama setelah menopause. Penurunan hormon estrogen menyebabkan berkurangnya elastisitas pembuluh darah dan sensitivitas terhadap insulin, sehingga meningkatkan risiko aterosklerosis dan perfusi perifer yang tidak efektif. Selain itu, perempuan cenderung lebih patuh terhadap pemeriksaan kesehatan rutin, sehingga lebih banyak teridentifikasi sebagai responden.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 54 responden, mayoritas telah menderita Diabetes Melitus tipe II selama lebih dari 1-5 tahun sebanyak 49 orang (90,7%), sedangkan responden dengan riwayat DM kurang dari 1 tahun berjumlah 2 orang (3,7%) dan untuk penderita DM lebih dari 5 tahun berjumlah 3 orang (5,6%). Distribusi ini memperlihatkan bahwa penelitian lebih banyak merepresentasikan kelompok dengan riwayat penyakit yang cukup lama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden dengan riwayat DM lebih lama cenderung memiliki nilai ABI yang lebih rendah dibandingkan responden dengan riwayat DM lebih singkat. Hal ini dapat dijelaskan karena hiperglikemia kronis yang berlangsung bertahun-tahun menyebabkan kerusakan endotel, penebalan dinding arteri, dan pembentukan plak aterosklerotik. Proses tersebut menghambat aliran darah ke perifer sehingga menurunkan nilai ABI.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa dari 54 responden, sebanyak 51 orang (94,4%) memiliki penyakit penyerta seperti hipertensi, dislipidemia, atau obesitas, sedangkan 3 orang (5,6%) tidak memiliki komorbid. Distribusi ini memperlihatkan bahwa penelitian tidak hanya merepresentasikan kondisi DM, tetapi juga kompleksitas klinis akibat adanya penyakit lain.

Selain lama menderita DM, sebagian responden juga memiliki penyakit penyerta seperti hipertensi, dislipidemia, dan obesitas. Komorbid ini memperburuk kondisi vaskular karena meningkatkan resistensi insulin, mempercepat proses aterosklerosis, serta menurunkan kemampuan endotel menghasilkan *nitric oxide (NO)* yang berperan dalam vasodilatasi. Akibatnya, pasien dengan komorbid cenderung memiliki nilai ABI lebih rendah.

Didapatkan hasil penelitian dalam tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai ABI sebelum intervensi memiliki rata-rata 0,976 dengan standar deviasi 0,3560, sedangkan setelah intervensi meningkat menjadi 1,046 dengan standar deviasi 0,1891. Peningkatan rata-rata ini menunjukkan adanya perbaikan perfusi perifer. Selain itu, penurunan standar deviasi mengindikasikan bahwa hasil pengukuran setelah intervensi lebih homogen dibandingkan sebelum intervensi. Secara klinis, nilai ABI $\geq 0,9$ dianggap normal, sehingga peningkatan nilai ABI pasca intervensi mendekati kategori normal pada sebagian besar responden.

Secara teoritis, peningkatan ABI dapat dijelaskan oleh mekanisme fisiologis berupa kontraksi dan relaksasi otot ekstremitas bawah yang meningkatkan aliran balik vena dan perfusi arteri. Latihan seperti BAE memanfaatkan gaya gravitasi dan *muscle pump*

(dorsifleksi dan plantarfleksi) untuk memperlancar sirkulasi darah, sehingga perfusi perifer membaik.

Hasil ini konsisten dengan penelitian Raimah, Syarifah, & Irawan (2024) yang membandingkan BAE dengan senam kaki, di mana kedua intervensi terbukti meningkatkan skor ABI pada pasien DM. Namun, penelitian ini memiliki keaslian karena fokus pada lansia penderita DM tipe II, sedangkan penelitian Raimah dkk. melibatkan populasi umum penderita DM tanpa batasan usia. Asumsi peneliti, peningkatan nilai ABI yang ditemukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa intervensi rutin dalam jangka pendek mampu memperbaiki perfusi perifer secara signifikan. Namun, variasi hasil pada sebagian responden yang tidak mengalami peningkatan atau bahkan penurunan nilai ABI kemungkinan dipengaruhi oleh faktor individu seperti usia lanjut, komorbiditas dan tingkat aktivitas fisik.

Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai $Z = -2,041$ dengan $p = 0,041$ ($<0,05$). Hal ini menandakan adanya perbedaan signifikan antara nilai ABI sebelum dan sesudah intervensi. Dengan demikian, hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima, yaitu terdapat peningkatan nilai ABI setelah intervensi. Analisis *Ranks* memperlihatkan bahwa 22 responden mengalami peningkatan nilai ABI, 13 responden mengalami penurunan, dan 19 responden tetap sama. Jumlah peringkat positif (438,50) jauh lebih besar dibandingkan jumlah peringkat negatif (191,50), yang memperkuat bukti bahwa intervensi memberikan efek positif terhadap perfusi perifer. Interpretasi ini menunjukkan bahwa meskipun tidak semua responden mengalami peningkatan, tren keseluruhan tetap positif. Adanya responden dengan nilai ABI yang tetap atau menurun dapat dijelaskan oleh faktor individu seperti usia lanjut, adanya komorbiditas, atau kondisi vaskular yang lebih berat.

Penelitian Simarmata et al. (2021) dan Arum & Musharyantir (2022) juga melaporkan hasil serupa, di mana BAE meningkatkan nilai ABI melalui mekanisme muscle pump dan vasodilatasi akibat pelepasan nitric oxide. Dengan demikian, hasil penelitian ini konsisten dengan literatur yang ada dan memperkuat bukti empiris tentang efektivitas BAE.

Asumsi penelitian pada uji *Wilcoxon* dalam penelitian ini adalah bahwa data yang dianalisis merupakan data berpasangan, yaitu nilai ABI sebelum dan sesudah intervensi pada responden yang sama. Karena hasil uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji non-parametrik *Wilcoxon Signed Rank Test*. Uji ini mengasumsikan adanya perbedaan median antara kedua kondisi, dan hasil penelitian membuktikan asumsi tersebut dengan nilai $Z = -2,041$ dan $p = 0,041$, yang menandakan peningkatan signifikan nilai ABI setelah intervensi. Meskipun terdapat variasi hasil antar individu, dengan sebagian responden mengalami penurunan atau tetap sama, jumlah peringkat positif lebih besar dibandingkan peringkat negatif sehingga secara keseluruhan intervensi terbukti memberikan efek positif terhadap perfusi perifer.

Penelitian ini melibatkan 54 responden dengan variasi usia dan jenis kelamin yang cukup beragam. Jumlah sampel ini sudah memenuhi syarat minimal untuk analisis statistik non-parametrik, meskipun masih relatif kecil untuk generalisasi yang lebih luas. Variasi karakteristik responden memberikan gambaran komprehensif mengenai efek intervensi pada populasi lanjut usia dengan latar belakang berbeda. Keberagaman responden juga memperkuat validitas penelitian, karena hasil yang diperoleh tidak hanya berasal dari satu kelompok homogen, melainkan mencakup variasi usia dan jenis kelamin. Hal ini penting untuk memastikan bahwa intervensi dapat diaplikasikan secara lebih luas pada populasi dengan karakteristik berbeda.

Hasil penelitian ini konsisten dengan literatur sebelumnya yang menyatakan bahwa intervensi yang meningkatkan perfusi perifer dapat memperbaiki nilai ABI secara signifikan. Peningkatan nilai ABI pasca intervensi, meskipun tidak terjadi pada semua responden, tetap menunjukkan tren positif yang mendukung efektivitas intervensi. Konsistensi ini memperkuat

validitas penelitian dan memberikan dasar bagi penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar serta analisis variabel tambahan, seperti status gizi, riwayat penyakit vaskular, dan aktivitas fisik. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan bukti empiris mengenai efektivitas intervensi, tetapi juga membuka peluang untuk pengembangan strategi klinis yang lebih komprehensif dalam meningkatkan kesehatan vaskular pada populasi lanjut usia.

KESIMPULAN

Karakteristik responden mayoritas usia 60 – 69 tahun dengan presentase 51,9% dan didominasi oleh Perempuan sebanyak 79,6% , lama menderita DM mayoritas 1-5 tahun sebanyak 90,7%, penyakit penyerta mayoritas responden memiliki penyakit lain sebanyak 51%. Sebelum intervensi, nilai ABI menunjukkan rata rata sebesar 0,976 menunjukkan adanya iskemi pada sebagian besar responden. Setelah intervensi, nilai ABI menunjukkan adanya perbaikan perfusi perifer dengan rata rata 1,046 dengan pengukuran yang normal. Hasil *Wilcoxon Signed Rank Test*, menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap peningkatan nilai ABI pada lansia penderita diabetes melitus tipe II.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfina., S. N., Nasrul., S. F., & Marni. (2024). Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai Ankle Brachial Index Pada Pasien Diabetes Melitus. *Journal of Health Research Science*, 4(2), 240–247. <https://doi.org/10.34305/jhrs.v4i2.1328>
- Alisa, F., Andika, M., Refti, Y., Allam, A., Nursuari, H., Valentina, P., & Rahmawati, D. (2022). Pengaruh Active Lower Range of Motion Terhadap Nilai Ankle Branchial Index (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 7(2), 82–88.
- Anggraini, D., Widiani, E., & Budiono. (2023). Gambaran Tanda Gejala Diabetes Mellitus Tipe II pada Pasien Sebelum dan Sesudah Pemberian Terapi Air Putih (Hydrotherapy): Study Kasus. *Indonesian Journal of Nursing and Health Sciences*, 4(2), 131–140.
- Artikaria, W., & Machmudah, M. (2022). Peningkatan Ankle Brachial Index Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yang Dilakukan Senam Kaki Diabetes. *Ners Muda*, 3(2). <https://doi.org/10.26714/nm.v3i2.9401>
- Asbath., S., Novianti., Dwi., A., Fety., & Yulli. (2021). Deteksi Dini Peripheral Artery Disease melalui Pemeriksaan Ankle Brachial Index pada Kelompok Prolanis di Puskesmas Poasia. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 13(1), 11–18. <https://doi.org/10.36990/hijp.v13i1.249>
- Diabetik, S. K. (n.d.). *PENERAPAN SENAM KAKI DIABETIK TERHADAP NILAI ANKLE BRACHIAL INDEX (ABI) PADA DIABETES MELLITUS (DM) TIPE 2*. 75(DM).
- Dinkes. (2024). Profil Kesehatan Kabupaten Boyolali 2020. *Dinas Kesehatan Kabupaten Boyolali*, 156. <https://katalog.data.go.id/dataset/jumlah-dan-persentase-pelayanan-kesehatan-penderita-hipertensi-2022>
- Henning, R. J. (2021). Obesity and obesity-induced inflammatory disease contribute to atherosclerosis: a review of the pathophysiology and treatment of obesity. *American Journal of Cardiovascular Disease*, 11(4), 504–529.
- Heriyanto, H., Septiyanti, S., & Delfina, R. (2024). Efek Kombinasi Terapi Buerger Allen Exercise dan Senam Kaki Diabetes terhadap Ankle Brachial Index Penderita Diabetes. *Faletehan Health Journal*, 11(01), 16–22. <https://doi.org/10.33746/fhj.v11i01.643>
- Ii, B. A. B., & Lansia, D. (2023). *No Title*. 75–90.

- Jatmiko., A. S., & Tarwoto. (2024). Senam Kaki sebagai upaya peningkatan Ankle Brachial Index (ABI) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2: Laporan Kasus The Application of Foot Exercise Increases Ankle Brachial Values Index (ABI) in Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Fatmawati General Hospi. *JHCN Journal of Health and Cardiovascular Nursing*, 4, 42–49. <https://doi.org/10.36082/jhcn.v4i1.1650>
- Laili, D. R., Kurniawan, C., & Putra, M. G. A. (2024). Implementasi Diabetic Foot Exercise Meningkatkan Ankle Brachial Index Pada Kasus Ketidakefektifan Perfusi Perifer. *Jurnal Media Keperawatan : Politeknik Kesehatan Makassar*, 15(2), 2087–2122.
- Lasia, I. M., Agustini, I. G. A. R., & Purwaningsih, N. K. (2020). Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Ankle Brachial Index (Abi) Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Puskesmas Ii Denpasar Selatan. *Jurnal Keperawatan Terapan*, 6(1), 43–55.
- Lestari, Zulkarnain, & Sijid Aisyah, S. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. *UIN Alauddin Makassar*, 1(2), 237–241.
- Ningsih, R., Bangsa, U. B., Fatmasari, D., Kesehatan, M. T., Semarang, P. K., Johan, T., Yuswanto, A., Keperawatan, J., Malang, P. K., Komariah, A., Bangsa, U. B., Fiana, M., & Bangsa, U. B. (n.d.). *Kombinasi Diabetes Self Management Education (Dsme) Dengan Senam Kaki Diabetik Terhadap Kadar Gula Darah Pada*. 85–93.
- Pokhrel, S. (2024). No TitleEAENH. *Ayan*, 15(1), 37–48.
- Priyanto, A., Istibsaroh, F., & Hidayah, M. (2025). *Perbedaan Buerger Allen Exercise Terhadap Nilai Ankle Brachial Index (ABI) Pada Lansia Penderita Diabetes Melitus Individu lanjut usia didefinisikan sebagai orang yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas . Oleh karena itu , dapat disimpulkan bahwa lanjut usia adalah individu yang berada dalam kelompok usia yang mencakup tahapan akhir dari siklus kehidupan mereka (Irma , 2019 dalam Amalira Yunira Rahmawarti , 2020). Lanjut usia berisiko tinggi mengalami berbagai penyakit degeneratif , seperti asam urat , hipertensi , dan diabetes melitus . Terjadinya komplikasi disebabkan oleh kurangnya edukasi mengenai penyakit degeneratif , gaya hidup sehat , dan pola pencegahan dini pada lansia (Hidayah et al ., 2022). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) (2020) melaporkan terdapat 422 juta penderita Diabetes Melitus (DM) di dunia , dengan angka kematian akibat penyakit DM sebesar 1 , 6 juta setiap tahunnya . Pada tahun 2035 , diproyeksikan jumlah penderita DM akan meningkat menjadi 592 juta jiwa . International Diabetes Federation (IDF) (2014) menyatakan bahwa Indonesia menempati urutan ketujuh penderita diabetes di dunia (Simarmata et al ., 2021). Prevalensi diabetes melitus (DM) di Jawa Timur sebesar 2 , 6 % dari penduduk usia 15 tahun ke atas . Pelayanan kesehatan penderita DM di Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) di 38 kabupaten / kota se-Jawa Timur mencakup 867 . 257 kasus . (Riskesdas Jatim , 2021). Prevalensi penderita Diabetes Melitus (DM) di Kabupaten Bangkalan pada tahun 2021 adalah 14 . 037 pasien (T . Theodore , 2023). Artikel “ Arterial Disease in Patients Diabetes Mellitus ” menyebutkan bahwa terdapat 13 . 000 dari 100 . 000 orang Indonesia menderita PAD dengan penurunan Nilai ABI (Kartikader , 2022). Studi pendahuluan yang dilaksanakan dari bulan Oktober hingga Desember 2023 di Posyandu Lansia Kelurahan Mlajah melibatkan 50 orang penderita Diabetes Melitus . Dari tujuh responden yang diteliti , lima responden memiliki nilai ABI (0 , 68) yang termasuk dalam kategori Penyakit Arteri Perifer (PAP) sedang . Dua responden lainnya memiliki nilai $ABI \leq 0 , 40$ dengan Penyakit Arteri Perifer (PAP) berat , yang ditandai dengan adanya ulkus pada kaki . Diabetes Melitus dapat menimbulkan beragam permasalahan , salah satunya adalah Peripheral Artery Disease (PAD), yang juga dikenal sebagai Penyakit Arteri Perifer*

- (PAP). Kondisi ini merupakan penyumbatan pada arteri perifer akibat proses inflamasi yang menyebabkan penyemp.... 5(2).
- Putri Hervilanti, & Nur Alam Fajar. (2024). Literature Review: Analisis Faktor Risiko Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus pada Remaja. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 6(8), 3948–3958. <https://doi.org/10.47467/reslaj.v6i8.2694>
- Raya, K. B. U., & Barat, K. (2024). 1), 2) 1). 9(1), 2018–2022.
- Sagita, P., Apriliana, E., Mussabiq, S., & Soleha, T. (2020). Pengaruh Pemberian Daun Sirsak Terhadap Penyakit Diabetes. *Jurnal Medika Utama*, 3(1), 1266–1272.
- Setianto, A., Maria, L., & Firdaus, A. D. (2023). Diabetes Mellitus Usia Dewasa Dan Lansia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 12(2), 98–106.
- Suputra, P. A., Kedokteran, P., Ganesha, U. P., Kedokteran, P., Ganesha, U. P., Kedokteran, P., & Ganesha, U. P. (2021). *DIABETES MELITUS TIPE 2: FAKTOR RISIKO , DIAGNOSIS , DAN*. 1(2), 114–120.
- Suyanto, S. (2020). Hubungan Antara Umur Dan Nilai Ankle Brachial Indeks Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 11(2), 205. <https://doi.org/10.26751/jikk.v11i2.506>