e-ISSN: 2541-4542. DOI: http://dx.doi.org/10.35329/jkesmas.v12i2.7955

PENGARUH *ANKLE FOOT ORTHOSIS* TERHADAP KECEPATAN BERJALAN PADA PASIEN HEMIPARESIS PASCA STROKE

Dody Suprayogi[1], Alfan Zubaidi[1]

[1]Jurusan Ortotik Prostetik, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Indonesia

Article Info

Article history:
Received 16/09/2026
Revised 20/10/2026
Accepted 11/11/2026

Keywords:
Stroke
AFO
Kecepatan Jalan

ABSTRACT

Stroke is a neurological disorder that can cause motor function impairments, one of which is hemiparesis, affecting mobility, particularly walking ability. One of the assistive devices that can be used to address this problem is an Ankle-Foot Orthosis (AFO), which functions to support and control ankle positioning to improve walking performance. This study aimed to analyze the effectiveness of AFO use in improving walking speed in individuals with post-stroke hemiparesis.
This study employed a quantitative approach with a pre-experimental design using a one-group pre-test–post-test model. A total of 30 patients with stroke-related hemiparesis participated as research subjects. Walking speed was assessed at two time points: before and after AFO use, using the 10-Meter Walk Test (10MWT).
The data analysis revealed that the mean walking speed before the intervention was 0.688 ± 0.035 m/s. Following AFO use, the mean walking speed increased to 0.828 ± 0.030 m/s, with a mean difference of 0.140 ± 0.045 m/s, representing a 20.29% improvement. The statistical analysis yielded a p-value of 0.002 ($p < 0.05$), indicating a statistically significant difference between walking speed before and after AFO use.
The use of AFOs demonstrated a positive effect on walking speed in patients with post-stroke hemiparesis. This improvement was statistically significant. Therefore, AFOs may be considered an orthotic intervention to support improvements in walking capacity among individuals with post-stroke hemiparesis.

Stroke merupakan gangguan neurologis yang dapat menimbulkan keterbatasan fungsi motorik, salah satunya berupa hemiparesis yang berpengaruh terhadap kemampuan mobilitas, khususnya aktivitas berjalan. Alat bantu yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Ankle Foot Orthosis (AFO), yaitu alat bantu yang berfungsi menopang serta mengontrol posisi pergelangan kaki guna menunjang aktivitas berjalan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas penggunaan AFO terhadap perubahan kecepatan berjalan pada individu dengan hemiparesis pascastroke. Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif dengan rancangan pre-experimental menggunakan model one-group pre-test post-test. Sebanyak 30 pasien hemiparesis akibat stroke sebagai responden penelitian. Kecepatan berjalan dievaluasi dalam dua tahap, yaitu sebelum dan setelah pemakaian AFO, dengan metode pengukuran 10 Meter Walk Test (10MWT). Hasil pengolahan data, diperoleh nilai rata-rata kecepatan berjalan sebelum intervensi sebesar 0,688 ± 0,035 m/s. Setelah penggunaan AFO menjadi 0,828 ± 0,030 m/s dengan selisih sebesar 0,140 ± 0,045 m/s, persentase kenaikan 20,29%, p value 0,002 ($p < 0,05$), yang menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara hasil pengukuran sebelum dan sesudah penggunaan AFO. Pemakaian AFO memberikan perubahan positif terhadap kecepatan berjalan pasien dengan hemiparesis pascastroke. Peningkatan tersebut terbukti signifikan secara statistik. Dengan demikian, AFO dapat dipertimbangkan sebagai salah satu intervensi ortotik dalam mendukung peningkatan kapasitas berjalan pada pasien hemiparesis pascastroke

Corresponding Author:
Dody Suprayogi
Poltekkes Kemenkes Surakarta
Email: dodysupra@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Stroke merupakan kondisi patologis yang terjadi akibat adanya gangguan pada sistem vaskular otak, sehingga suplai darah dan oksigen menuju jaringan otak menjadi tidak optimal. Gangguan tersebut dapat disebabkan oleh tersumbatnya pembuluh darah (stroke iskemik) maupun pecahnya pembuluh darah (stroke hemoragik). Kedua kondisi ini berpotensi menimbulkan kerusakan jaringan otak yang berdampak pada terganggunya berbagai fungsi neurologis [1]. Salah satu permasalahan yang perlu mendapatkan perhatian dalam penanganan pasien stroke adalah kemungkinan terjadinya serangan berulang. Individu yang telah mengalami serangan stroke pertama tetap memiliki risiko untuk mengalami stroke kembali. Oleh sebab itu, upaya pencegahan melalui pengelolaan faktor risiko serta pemberian penanganan medis dan rehabilitasi yang sesuai menjadi bagian penting untuk menekan kemungkinan terjadinya serangan berikutnya [2].

Secara global, stroke termasuk dalam dua penyebab utama kematian dan kecacatan di dunia [3]. Data pengamatan kejadian stroke di negara berkembang menunjukkan bahwa sekitar 75,2% kasus stroke berkaitan dengan kematian, sementara 81% kasus menunjukkan adanya kecacatan sebagai dampak dari penyakit tersebut [4]. Di kawasan Asia Tenggara, Indonesia tercatat memiliki angka kematian akibat stroke berdasarkan usia dan jenis kelamin serta angka harapan hidup dengan kondisi disabilitas akibat stroke yang tergolong tinggi, masing-masing sebesar 193,3 per 100.000 orang per tahun dan 3.382,2 per 100.000 penduduk [5]. Sementara itu, hasil Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023 melaporkan prevalensi stroke sebesar 8,3 per 1.000 penduduk [6]. Tingginya angka kejadian tersebut menunjukkan bahwa stroke tidak hanya berdampak terhadap kondisi kesehatan individu, tetapi juga dapat menimbulkan keterbatasan aktivitas, penurunan kualitas hidup, serta peningkatan beban ekonomi bagi pasien, keluarga, dan sistem pelayanan kesehatan.

Gangguan kemampuan berjalan merupakan salah satu bentuk keterbatasan aktivitas yang kerap dialami oleh individu setelah mengalami stroke. Kondisi ini dapat berkaitan dengan beberapa gangguan, seperti penurunan kekuatan otot, ketidakmampuan mengendalikan gerakan secara optimal, peningkatan tonus otot atau spastisitas, gangguan keseimbangan, serta penurunan koordinasi neuromuskular [7]. Pada penderita hemiparesis, kelemahan yang terjadi pada salah satu sisi tubuh dapat memengaruhi mekanisme berjalan. Akibatnya, pola berjalan cenderung mengalami asimetri, kecepatan melambat, stabilitas tubuh berkurang, dan kebutuhan energi selama berjalan meningkat. Berbagai keterbatasan tersebut dapat mengurangi kemampuan mobilitas fungsional serta menyebabkan pasien lebih bergantung pada bantuan orang lain dalam menjalankan aktivitas sehari-hari [8].

Dalam upaya meningkatkan kemampuan berjalan pada pasien pascastroke, salah satu pendekatan yang dapat diberikan adalah intervensi menggunakan Ankle Foot Orthosis (AFO). AFO merupakan perangkat ortotik yang dirancang untuk memberikan stabilisasi pada kompleks pergelangan kaki dan kaki, sekaligus membantu menjaga posisi serta keselarasan kaki selama aktivitas berjalan [9]. Penggunaan alat ini memiliki peran khusus pada pasien yang mengalami kelemahan otot dorsifleksor pergelangan kaki atau kondisi foot drop. Melalui dukungan mekanis yang diberikan, AFO dapat membantu mengontrol posisi kaki ketika tungkai bergerak ke depan pada fase swing, sehingga risiko terseretnya ujung kaki saat berjalan dapat diminimalkan [10].

Meskipun AFO telah digunakan sebagai salah satu perangkat ortotik dalam rehabilitasi pasien stroke, perubahan kecepatan berjalan setelah penggunaannya masih perlu dikaji dengan mempertimbangkan berbagai faktor. Faktor tersebut meliputi karakteristik individu, tipe dan desain AFO, tingkat gangguan neurologis, kondisi fungsional pasien, serta prosedur pengukuran yang diterapkan. Oleh karena itu, penelitian pada pasien dengan hemiparesis pascastroke di lingkungan pelayanan rehabilitasi setempat diperlukan untuk mendapatkan gambaran empiris mengenai perbedaan kemampuan berjalan sebelum dan setelah intervensi ortotik. Penelitian ini secara khusus menggunakan jenis Plantar Stop Jointed Ankle Foot Orthosis, yang memiliki mekanisme pengendalian gerakan plantar fleksi dengan tetap memungkinkan gerakan dorsifleksi pergelangan kaki sesuai karakteristik desain dan pengaturannya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penerapan Plantar Stop Jointed AFO perlu dievaluasi sebagai salah satu alternatif intervensi ortotik untuk menunjang pemulihan fungsi berjalan pada pasien dengan hemiparesis akibat stroke. Penilaian terhadap perubahan kecepatan berjalan sebelum dan setelah penggunaan alat diperlukan guna memperoleh gambaran objektif mengenai hasil intervensi yang diberikan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan Plantar Stop Jointed Ankle Foot Orthosis terhadap kecepatan berjalan pada pasien hemiparesis akibat stroke melalui pengukuran menggunakan instrumen 10-Meter Walk Test (10MWT).

METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan pre-experimental melalui model one-group pre-test post-test. Rancangan tersebut diterapkan untuk mengidentifikasi perubahan kecepatan berjalan pada pasien hemiparesis akibat stroke setelah mendapatkan intervensi berupa penggunaan Plantar Stop Jointed Ankle Foot Orthosis (AFO). Penelitian dilaksanakan di Klinik Fisioterapi Karanganyar pada periode Juli sampai Agustus 2026.

Jumlah sampel yang dilibatkan dalam penelitian ini sebanyak 30 responden. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu metode penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan penelitian.
Penentuan responden didasarkan pada beberapa persyaratan berikut.
A. Kriteria inklusi
1. Individu yang bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian sebagai responden.
2. Belum memiliki pengalaman menggunakan perangkat Ankle Foot Orthosis dari jenis apa pun.
3. Mengalami hemiparesis akibat stroke dan masih mempunyai kemampuan ambulasi atau berjalan.
4. Tidak mengalami cedera pada sistem muskuloskeletal yang berpotensi memengaruhi hasil pemeriksaan kecepatan berjalan.

B. Kriteria eksklusi
1. Responden yang menggunakan tongkat maupun perangkat bantu ambulasi lainnya.

2.2 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui dua kali pemeriksaan terhadap kelompok responden yang sama. Pemeriksaan pertama atau pre-test bertujuan memperoleh nilai awal kecepatan berjalan tanpa menggunakan Plantar Stop Jointed AFO. Selanjutnya, pemeriksaan kedua atau post-test dilaksanakan setelah responden menggunakan Plantar Stop Jointed AFO selama empat minggu. Hasil dari kedua pemeriksaan tersebut digunakan untuk mengetahui perbedaan kecepatan berjalan sebelum dan setelah pemberian intervensi.
Intervensi dalam penelitian ini berupa penggunaan AFO dengan konstruksi plantar stop joint. Perangkat ortotik tersebut dirancang untuk mengontrol gerakan plantar fleksi pergelangan kaki, membantu mengatasi permasalahan foot drop, mendukung peningkatan toe clearance ketika tungkai memasuki fase ayunan (swing phase), serta memberikan stabilisasi pada kompleks sendi pergelangan kaki (ankle joint).

2.3 Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Penilaian kemampuan berjalan dilakukan menggunakan instrumen 10-Meter Walk Test (10MWT). Pemeriksaan ini merupakan metode pengukuran fungsional yang digunakan untuk menentukan kecepatan berjalan seseorang dalam satuan meter per detik (m/s) berdasarkan waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak tertentu [11].
Penggunaan 10MWT telah didukung oleh bukti validitas dan kualitas pengukuran yang baik. Instrumen ini juga direkomendasikan untuk mengevaluasi kemampuan berjalan pada pasien stroke, baik pada fasilitas rehabilitasi rawat inap maupun rawat jalan, sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses evaluasi klinis [12].
Prosedur pemeriksaan 10-Meter Walk Test:
1. Menyiapkan lintasan berjalan dengan panjang keseluruhan 14 meter. Lintasan terdiri dari zona percepatan (acceleration zone) sepanjang 2 meter di bagian awal, area pengukuran sepanjang 10 meter, dan zona perlambatan (deceleration zone) sepanjang 2 meter pada bagian akhir.
2. Memasang penanda pada posisi 0 meter, 2 meter, 12 meter, dan 14 meter sebagai batas setiap zona lintasan.
3. Meminta responden berdiri pada titik permulaan lintasan dengan posisi tubuh yang nyaman dan siap melakukan aktivitas berjalan.
4. Menginstruksikan responden untuk berjalan menggunakan kecepatan normal yang dirasakan nyaman hingga mencapai ujung lintasan.
5. Stopwatch mulai dijalankan ketika responden melewati batas 2 meter dan dihentikan saat responden mencapai batas 12 meter. Setelah pengukuran selesai, responden tetap diperbolehkan berjalan hingga melewati zona perlambatan.
6. Mencatat waktu tempuh yang diperoleh dalam satuan detik sebagai dasar penghitungan kecepatan berjalan.

Pelaksanaan pengukuran dan pengulangan pemeriksaan dilakukan berdasarkan protokol yang telah ditetapkan dalam penelitian.

2.4 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari seluruh responden selanjutnya diproses menggunakan perangkat lunak Statistical Product and Service Solutions (SPSS). Tahapan analisis statistik dalam penelitian ini mencakup analisis univariat dan bivariat.
Analisis univariat dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai karakteristik masing-masing variabel penelitian. Penyajian hasil dilakukan melalui distribusi frekuensi, persentase, serta statistik deskriptif yang menggambarkan nilai kecepatan berjalan sebelum dan sesudah intervensi.
Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data terlebih dahulu diperiksa distribusinya melalui uji normalitas Shapiro-Wilk. Pemilihan metode tersebut didasarkan pada jumlah sampel penelitian yang kurang dari 50 responden. Berdasarkan hasil pemeriksaan normalitas, data penelitian dinyatakan memiliki distribusi tidak normal.
Tahap berikutnya adalah analisis bivariat untuk mengetahui perbedaan kecepatan berjalan antara kondisi sebelum dan setelah penggunaan Plantar Stop Jointed AFO. Pengujian dilakukan menggunakan metode Wilcoxon Signed-Rank Test dengan batas signifikansi sebesar 0,05 ($p < 0,05$). Hasil pengujian statistik kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan melalui interpretasi secara deskriptif.

2.5 Etika Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip etika yang bertujuan melindungi hak, kenyamanan, dan kerahasiaan responden. Sebelum mengikuti penelitian, setiap calon responden memperoleh informasi mengenai tujuan, manfaat, serta prosedur pelaksanaan penelitian. Persetujuan keikutsertaan diberikan melalui penandatanganan lembar informed consent.

Selain itu, informasi pribadi dan identitas responden dijaga kerahasiaannya. Seluruh data yang dikumpulkan hanya digunakan untuk kepentingan ilmiah dan penyusunan hasil penelitian. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik (Ethical Clearance) dengan nomor sertifikat: 0175/VII/AUC/2026

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

Penelitian ini diselenggarakan di Klinik Fisioterapi Karanganyar selama periode Juli hingga Agustus 2026. Penentuan subjek penelitian dilakukan dengan menerapkan teknik purposive sampling, berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh peneliti. Jumlah responden yang memenuhi persyaratan dan dilibatkan dalam penelitian ini adalah sebanyak 30 orang. Pelaksanaan penelitian dibatasi pada satu periode pengambilan data tanpa adanya pengulangan penelitian pada waktu atau periode yang berbeda..

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

No.	Usia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1.	45 – 55 tahun	3	10
2.	55 – 65 tahun	18	60
3.	65 – 75 tahun	9	30
	Total	30	100

Distribusi responden berdasarkan kelompok umur menunjukkan bahwa partisipan terbanyak berada pada rentang usia 55–65 tahun, yaitu sebanyak 18 orang atau mencakup 60% dari keseluruhan sampel penelitian.

Tabel 2. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No.	Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1.	Laki-laki	30	100
	Total	30	100

Berdasarkan data karakteristik responden pada Tabel 2, diketahui bahwa keseluruhan partisipan dalam penelitian ini berjenis kelamin laki-laki, dengan jumlah 30 orang atau setara dengan 100% dari total sampel penelitian.

Tabel 3. Distribusi Subjek Berdasarkan Nilai *10 Meter Walk Test*

Variabel	N	Minimal	Maximal	Mean	Std. Dev
Pre Test	30	0.62	0.76	0.69	0.035
Post Test	30	0.76	0.86	0.83	0.030

Hasil yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan adanya perubahan positif pada kemampuan berjalan responden, yang ditandai dengan kenaikan nilai rerata kecepatan berjalan sebesar 0,14 m/s setelah diberikan intervensi menggunakan Plantar Stop Jointed AFO pada pasien hemiparesis pascastroke.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Variabel	N	*p value*	Keterangan
Pre Test	30	0.0003	Tidak normal
Post Test	30	0.0002	Tidak normal

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dengan metode Shapiro-Wilk, diperoleh nilai signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa sebaran data penelitian tidak memenuhi asumsi distribusi normal.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis

Variabel	*P value*
Pre-post	0.002

Analisis menggunakan uji Wilcoxon Signed-Rank menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,002, lebih kecil dibandingkan batas kemaknaan 0,05 ($p < 0,05$). Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik antara kecepatan berjalan sebelum dan setelah pemberian intervensi Plantar Stop Jointed AFO pada pasien

hemiparesis pascastroke. Dengan demikian, penggunaan Plantar Stop Jointed AFO menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan kecepatan berjalan pada pasien dengan kondisi tersebut..

Pembahasan

Kecepatan berjalan dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk mengevaluasi tingkat kemandirian dan kapasitas fungsional individu dalam melakukan aktivitas mobilitas pascastroke. Kemampuan berjalan tidak hanya mencerminkan kondisi sistem muskuloskeletal, tetapi juga menggambarkan integrasi antara fungsi neurologis, keseimbangan, koordinasi gerak, kontrol postural, serta kemampuan menghasilkan gerakan yang efisien [13]. Pasien hemiparesis pasca stroke umumnya mengalami penurunan kecepatan berjalan akibat kelemahan otot, gangguan kontrol motorik, peningkatan tonus otot, gangguan keseimbangan, dan perubahan pola berjalan. Kondisi tersebut menyebabkan pasien membutuhkan waktu lebih lama untuk berjalan serta meningkatkan risiko jatuh [14]. Penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* membantu meningkatkan stabilitas media lateral, memperbaiki kondisi *drop foot*, dan mengoreksi kondisi *varus* pada kaki sehingga dapat meningkatkan kecepatan berjalan [15].

Berdasarkan pengujian bivariat menggunakan metode Wilcoxon Signed-Rank, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,002, yang berada di bawah tingkat kemaknaan 0,05 ($p < 0,05$). Temuan ini mengindikasikan adanya perubahan yang signifikan secara statistik pada kecepatan berjalan responden setelah menggunakan Plantar Stop Jointed AFO dibandingkan dengan kondisi sebelum intervensi.. Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan 10 *Meter Walk Test* (10MWT), rata-rata kecepatan berjalan pasien sebelum menggunakan *Plantar Stop Jointed AFO* sebesar 0,69 m/s dengan standar deviasi 0,035, sedangkan setelah menggunakan *Plantar Stop Jointed AFO* meningkat menjadi 0,83 m/s dengan standar deviasi 0,030. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan rata-rata kecepatan berjalan sebesar 0,14 m/s atau sekitar 20,29% dibandingkan sebelum menggunakan *Plantar Stop Jointed AFO* . Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* mampu memberikan perbaikan yang bermakna terhadap peningkayan berjalan pasien hemiparesis pasca stroke.

Berdasarkan karakteristik subjek penelitian, seluruh partisipan yang terlibat merupakan laki-laki, dengan distribusi usia berada pada kisaran 45 sampai 75 tahun. Kelompok usia tersebut telah mengalami penurunan kemampuan fungsional akibat proses penuaan yang disertai dengan penyakit penyerta. Stroke yang terjadi pada kelompok usia tersebut umumnya menyebabkan gangguan mobilitas yang lebih nyata dibandingkan kelompok usia yang lebih muda karena adanya penurunan kekuatan otot, elastisitas jaringan, keseimbangan, serta kapasitas kardiovaskular [16]. Oleh karena itu, penggunaan alat bantu seperti *Plantar Stop Jointed AFO* menjadi salah satu intervensi yang bertujuan meningkatkan efisiensi berjalan serta mengurangi keterbatasan aktivitas sehari-hari.

Peningkatan kecepatan berjalan setelah penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* dapat dijelaskan melalui mekanisme biomekanik. *Plantar Stop Jointed AFO* merupakan alat ortotik yang berfungsi mempertahankan posisi pergelangan kaki dalam posisi netral selama berjalan. Pada pasien hemiparesis pasca stroke sering ditemukan kelemahan otot dorsifleksor sehingga muncul kondisi *drop foot*. Keadaan tersebut menyebabkan ujung kaki sulit terangkat pada fase *swing*, sehingga pasien sering menyeret kaki saat berjalan. Untuk mengatasi kondisi tersebut pasien biasanya melakukan gerakan kompensasi berupa peningkatan fleksi panggul (*hip hiking*) atau gerakan memutar tungkai (*circumduction gait*). Pola berjalan kompensasi tersebut memerlukan energi yang lebih besar dan menyebabkan kecepatan berjalan menjadi lebih lambat [17].

Penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* membantu mempertahankan posisi pergelangan kaki tetap netral sehingga kaki lebih mudah melewati permukaan lantai selama fase *swing*. Dengan demikian, risiko tersandung dapat dikurangi dan pasien dapat melakukan langkah dengan lebih percaya diri. Selain itu, stabilitas pergelangan kaki yang lebih baik memungkinkan pasien melakukan kontak tumit (*heel strike*) secara lebih optimal pada awal fase *stance*. Kontak tumit yang baik akan menghasilkan pola berjalan yang lebih fisiologis sehingga proses perpindahan berat badan dari satu tungkai ke tungkai lainnya menjadi lebih efisien. Selain memperbaiki fase *swing*, penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* juga memberikan keuntungan selama fase *stance*. Pada pasien stroke sering terjadi kelemahan otot plantar fleksor dan dorsifleksor sehingga sendi pergelangan kaki menjadi tidak stabil. Ketidakstabilan tersebut mengakibatkan tubuh sulit mempertahankan keseimbangan saat menopang berat badan. *Plantar Stop Jointed AFO* membantu meningkatkan stabilitas sendi pergelangan kaki sehingga pasien mampu menopang berat badan dengan lebih baik selama fase berdiri. Stabilitas tersebut memberikan rasa aman ketika berjalan sehingga pasien berani meningkatkan panjang langkah dan kecepatan berjalan [18].

Peningkatan kecepatan berjalan yang diperoleh pada penelitian ini juga dapat dijelaskan melalui peningkatan efisiensi gerakan. Pada pasien hemiparesis, gangguan koordinasi menyebabkan setiap langkah membutuhkan usaha yang lebih besar dibandingkan individu sehat [19]. Penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* mengurangi kebutuhan gerakan kompensasi sehingga energi yang digunakan selama berjalan menjadi lebih efisien. Berkurangnya pengeluaran energi memungkinkan pasien mempertahankan kecepatan berjalan yang lebih tinggi tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan [20].

Penggunaan 10 Meter Walk Test sebagai instrumen pengukuran dalam penelitian ini juga memberikan gambaran yang objektif mengenai perubahan kemampuan berjalan. Metode pengukuran ini sering diterapkan dalam pelayanan rehabilitasi karena telah menunjukkan tingkat validitas dan reliabilitas yang memadai dalam mengevaluasi kecepatan ambulasi pada individu dengan gangguan neurologis. [21]. Kecepatan berjalan yang diperoleh dari 10MWT

mampu menggambarkan kemampuan mobilitas fungsional pasien dalam aktivitas sehari-hari sehingga hasil penelitian memiliki relevansi klinis yang tinggi [22].

Secara fisiologis, penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* juga memberikan rangsangan sensorik tambahan melalui kontak antara alat ortotik dengan tungkai bawah. Masukan sensorik tersebut dapat meningkatkan kesadaran posisi sendi (proprioception) sehingga pasien lebih mampu mengontrol gerakan selama berjalan. Peningkatan kontrol sensorimotor tersebut membantu otak membentuk kembali pola gerakan yang lebih efisien melalui proses adaptasi selama latihan berjalan [23].

Selain memperbaiki aspek biomekanik, penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* juga memberikan dampak psikologis. Pasien yang merasakan peningkatan kestabilan selama berjalan umumnya menunjukkan kepercayaan diri yang lebih baik dalam menjalankan berbagai aktivitas sehari-hari. Sebaliknya, pasien yang merasa tidak stabil sering kali membatasi aktivitasnya karena takut jatuh. Ketakutan tersebut dapat menyebabkan penurunan aktivitas fisik yang pada akhirnya memperburuk kondisi fungsional. Oleh karena itu, peningkatan rasa aman yang diberikan oleh *Plantar Stop Jointed AFO* dapat berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas berjalan sehari-hari [24].

Penelitian ini masih memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasilnya, yaitu:

1. Rancangan penelitian tidak melibatkan kelompok kontrol sebagai pembanding terhadap kelompok yang memperoleh intervensi.
2. Jumlah partisipan yang relatif terbatas menyebabkan hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas pada populasi pasien hemiparesis pascastroke.
3. Seluruh subjek penelitian merupakan laki-laki, sehingga temuan yang diperoleh belum dapat menjelaskan efektivitas penggunaan Plantar Stop Jointed AFO pada pasien perempuan.
4. Penelitian hanya menilai kecepatan berjalan menggunakan 10MWT tanpa mengevaluasi parameter gait lainnya seperti panjang langkah, irama langkah, keseimbangan dinamis, maupun konsumsi energi saat berjalan
5. Penelitian hanya mengevaluasi efek penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* dalam periode penelitian sehingga belum dapat menggambarkan efektivitas penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* dalam jangka panjang.

Meskipun terdapat beberapa keterbatasan, hasil penelitian ini memberikan implikasi praktis bagi rehabilitasi pasien hemiparesis karena stroke. Penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* dapat dipertimbangkan sebagai bagian dari program rehabilitasi pasien hemiparesis pasca stroke karena terbukti meningkatkan kecepatan berjalan secara bermakna. Intervensi ini sebaiknya dikombinasikan dengan latihan penguatan otot, latihan keseimbangan, latihan berjalan, latihan koordinasi, serta latihan aktivitas fungsional agar diperoleh hasil rehabilitasi yang lebih optimal.

KESIMPULAN

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan berjalan sebelum penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* adalah 0,688 ± 0,035 m/s, sedangkan setelah penggunaan *Plantar Stop Jointed AFO* meningkat menjadi 0,828 ± 0,030 m/s. Rata-rata peningkatan kecepatan berjalan sebesar 0,140 ± 0,045 m/s, atau sekitar 20,29%. Analisis menggunakan uji Wilcoxon Signed-Rank menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,002 ($p < 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan bermakna pada kecepatan berjalan responden antara kondisi sebelum dan setelah intervensi. Temuan ini memperlihatkan bahwa pemakaian Plantar Stop Jointed AFO berkaitan dengan peningkatan kecepatan berjalan pada pasien hemiparesis pascastroke. Oleh karena itu, penggunaan ortosis tersebut dapat dijadikan salah satu alternatif pendukung dalam program rehabilitasi, terutama untuk menunjang perbaikan kemampuan ambulasi pasien.

Salah satu kelemahan penelitian ini terletak pada tidak dilibatkannya kelompok kontrol sebagai pembanding. Dengan demikian, studi mendatang diharapkan menerapkan rancangan true experimental yang melibatkan kelompok intervensi dan kelompok kontrol, memperluas jumlah partisipan, serta mempertimbangkan pengendalian berbagai variabel lain yang berpotensi memengaruhi kemampuan berjalan pada individu pascastroke.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta atas segala bentuk dukungan serta penyediaan fasilitas yang telah menunjang terlaksananya penelitian ini. Diharapkan temuan penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi kemajuan pengetahuan dan pengembangan pelayanan rehabilitasi medis, khususnya dalam bidang ortotik prostetik.

DAFTAR RUJUKAN

[1] R. A. Purnomo, A. Yonata, and I. Kurniati, "Faktor Risiko Kejadian Stroke di Usia Produktif," vol. 12, no. September, pp. 408–412, 2022.

[2] S. Zheng and B. Yao, "Impact of risk factors for recurrence after the first ischemic stroke in adults : A systematic review and meta-analysis," *J. Clin. Neurosci.*, 2018, doi: 10.1016/j.jocn.2018.10.026.

[3] S. J. X. Murphy and D. J. Werring, "Stroke: causes and clinical features," no. January, 2020, doi:

10.1016/j.mpmed.2020.06.002.
[4] N. Venketasubramanian, W. Yoon, J. Pandian, and C. Navarro, "Stroke Epidemiology in South , East , and South-East Asia : A Review," vol. 19, no. 3, pp. 286–294, 2017.
[5] I. Setyopranoto *et al.*, "Prevalence of Stroke and Associated Risk Factors in Sleman District of Yogyakarta Special Region , Indonesia," vol. 2019, 2020, doi: 10.1155/2019/2642458.
[6] Adityasiwi, G. L., Budiono, I., Zainafree, I., & Cahyati, W. H. (2025). Stroke in Indonesia: An epidemiological overview. *Physical Therapy Journal of Indonesia*, *6*(1), 70-73.
[7] C. Liu, J. Han, Y. Wang, X. Liang, and X. Meng, "Effects of brain-computer interface-based rehabilitation on lower limb function and activities of daily living after stroke : a systematic review and," *Front. Neurol.*, vol. 17, no. February, 2026, doi: 10.3389/fneur.2026.1746958.
[8] S. Wist, J. Clivaz, and M. Sattelmayer, "Muscle strengthening for hemiparesis after stroke : A meta-analysis," *Ann. Phys. Rehabil. Med.*, vol. 59, no. 2, pp. 114–124, 2016, doi: 10.1016/j.rehab.2016.02.001.
[9] A. Daryabor, M. Arazpour, and G. Aminian, "Effect of di ff erent designs of ankle-foot orthoses on gait in patients with stroke : A systematic review," vol. 62, no. March, pp. 268–279, 2018, doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.03.026.
[10] L. R. Nascimento, L. Alvarenga, L. F. Teixeira-salmela, and M. Ara, "Ankle-foot orthoses and continuous functional electrical stimulation improve walking speed after stroke: a systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials," *Physiotherapy*, 2020, doi: 10.1016/j.physio.2020.08.002.
[11] S. Rowe, G. Juha, T. E. Davenport, and J. Williams, "Investigating the Clinical Relevance of a Modified 10 Meter Walk Test for Physical Therapists in the Treatment of Acute Stroke Populations : Insights from a Case Series Investigating the Clinical Relevance of a Modified 10 Meter Walk Test for a Case Series," vol. 9, no. 1, 2026.
[12] D. K. Cheng *et al.*, "Topics in Stroke Rehabilitation Validation of stroke-specific protocols for the 10- meter walk test and 6-minute walk test conducted using 15-meter and 30-meter walkways walk test conducted using 15-meter and 30-meter walkways," *Top. Stroke Rehabil.*, vol. 00, no. 00, pp. 1–11, 2019, doi: 10.1080/10749357.2019.1691815.
[13] S. Li, G. E. Francisco, and P. Zhou, "Post-stroke Hemiplegic Gait : New Perspective and Insights," vol. 9, no. August, pp. 1–8, 2018, doi: 10.3389/fphys.2018.01021.
[14] A. Marie *et al.*, "Gait & Posture Predictors of gait speed post-stroke : A systematic review and meta-analysis," *Gait Posture*, vol. 121, no. April, pp. 70–77, 2025, doi: 10.1016/j.gaitpost.2025.04.029.
[15] S. Shahabi, H. Shabaninejad, M. Kamali, and M. Jalali, "The effects of ankle-foot orthoses on walking speed in patients with stroke : a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials," 2020, doi: 10.1177/0269215519887784.
[16] W. Pirker and R. Katzenschlager, "Gait disorders in adults and the elderly," pp. 81–95, 2017, doi: 10.1007/s00508-016-1096-4.
[17] Y. J. Choo and M. C. Chang, "Effectiveness of an ankle – foot orthosis on walking in patients with stroke : a systematic review and meta - analysis," *Sci. Rep.*, pp. 1–12, 2021, doi: 10.1038/s41598-021-95449-x.
[18] J. T. Skigen *et al.*, "Customized passive - dynamic ankle – foot orthoses can improve walking economy and speed for many individuals post - stroke," *J. Neuroeng. Rehabil.*, vol. 7, pp. 1–14, 2024, doi: 10.1186/s12984-024-01425-7.
[19] S. A. Roelker, M. G. Bowden, S. A. Kautz, and R. R. Neptune, "Paretic propulsion as a measure of walking performance and functional motor recovery post-stroke: a review," no. 513, pp. 6–14, 2020, doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.10.027.Paretic.
[20] B. Chen, B. Zi, Y. Zeng, L. Qin, and W. Liao, "Mechatronics Ankle-foot orthoses for rehabilitation and reducing metabolic cost of walking : Possibilities and challenges ☆," *Mechatronics*, vol. 53, no. November 2017, pp. 241–250, 2018, doi: 10.1016/j.mechatronics.2018.06.014.
[21] Y. Hosoi, T. Kamimoto, K. Sakai, M. Yamada, and M. Kawakami, "Estimation of minimal detectable change in the 10-meter walking test for patients with stroke : a study stratified by gait speed," no. July, pp. 1–7, 2023, doi: 10.3389/fneur.2023.1219505.
[22] D. K.-Y. Chenga *et al.*, "Distance-limited walk tests post-stroke : A systematic review of measurement," vol. 48, pp. 413–439, 2021, doi: 10.3233/NRE-210026.
[23] N. Kawate, "The effect of ankle-foot orthosis on ankle kinematics in individuals after stroke : A systematic review and meta- analysis," no. July 2021, pp. 828–836, 2022, doi: 10.1002/pmrj.12687.
[24] D. C. Quaresma, "The efficacy of lower limb orthoses on quality of life , well-being , and participation following stroke : A," vol. 49, no. 4, pp. 388–399, 2025, doi: 10.1097/PXR.0000000000000389.
[25] C. J. Winstein *et al.*, "Guideline Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery," pp. 98–169, 2016, doi: 10.1161/STR.0000000000000098.