

Pengaruh Penggunaan Ankle Foot Orthosis terhadap Kualitas Cara Berjalan pada Pasien Stroke

Taqiyya Nasyiatunnisa^{1,3}, Ari Budiati Sri Hidayati², Yuni Pratiwi³

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

³Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping

taqiyyana26@gmail.com¹, aribudi.ummy@gmail.com², pratiwiuni456@gmail.com³

ABSTRACT

Stroke is the main cause of motor disability, one of which is walking disorders due to hemiparesis. This study aims to determine the effect of using Ankle Foot Orthosis (AFO) on walking quality in non-hemorrhagic stroke patients. The method used is a case study on a 58-year-old female patient with left hemiparesis. The intervention in the form of using AFO was carried out for five consecutive days, once a day, with daily evaluation of walking quality using observation sheets and recording walking time of 5 meters. The results showed an improvement in walking after using AFO. On the first day before use, the patient walked draggily and needed 27 seconds to cover a distance of 5 meters. After using AFO, there was an improvement in posture, stability, and lifting of the left leg when stepping. Walking time also continued to improve during the five days of intervention. In conclusion, the use of AFO in stroke patients in the acute phase can help improve walking quality significantly. This intervention is effective as part of early mobilization efforts to prevent further decline in function and increase patient independence.

Keywords : *stroke, hemiparesis, ankle foot orthosis, walking.*

ABSTRAK

Stroke merupakan penyebab utama kecacatan motorik, salah satunya gangguan berjalan akibat hemiparesis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan Ankle Foot Orthosis (AFO) terhadap kualitas berjalan pada pasien stroke non hemoragik. Metode yang digunakan adalah studi kasus dengan intervensi pada satu pasien perempuan usia 58 tahun dengan hemiparesis sinistra. Intervensi berupa penggunaan AFO dilakukan selama lima hari berturut-turut, satu kali per hari, dengan evaluasi harian terhadap kualitas berjalan menggunakan lembar observasi dan pencatatan waktu tempuh berjalan sejauh 5 meter. Hasil menunjukkan adanya perbaikan cara berjalan setelah penggunaan AFO. Pada hari pertama sebelum penggunaan, pasien berjalan menyeret dan membutuhkan waktu 27 detik untuk menempuh jarak 5 meter. Setelah penggunaan AFO, terjadi perbaikan postur, kestabilan, dan pengangkatan kaki kiri saat melangkah. Waktu tempuh berjalan pun terus membaik selama lima hari intervensi. Kesimpulannya, penggunaan AFO pada pasien stroke dapat membantu meningkatkan kualitas berjalan secara signifikan. Intervensi ini efektif sebagai bagian dari upaya mobilisasi dini guna mencegah penurunan fungsi lebih lanjut dan meningkatkan kemandirian pasien.

Kata kunci : *stroke, hemiparesis, ankle foot orthosis, cara berjalan.*

PENDAHULUAN

Stroke merupakan penyakit yang menyerang bagian otak dan sangat berbahaya karena otak merupakan organ penting yang mengatur semua fungsi tubuh. Stroke dapat mengganggu sistem motorik tubuh manusia (Sutejo et al., 2023). Stroke merupakan salah satu penyebab utama kecacatan dan kematian di seluruh dunia. Berdasarkan mekanisme pataloginya, stroke diklasifikasikan menjadi dua jenis utama, yaitu stroke iskemik (non-

hemoragik) dan *stroke hemoragik*. *Stroke iskemik* terjadi akibat sumbatan pada pembuluh darah otak, sementara *stroke hemoragik* disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah di otak yang menyebabkan perdarahan (Campbell *et al.*, 2021). *Stroke iskemik* merupakan jenis yang paling umum, mencakup sekitar 85% dari seluruh kasus *stroke*, sementara *stroke hemoragik*, meskipun lebih jarang, cenderung menyebabkan gangguan neurologis yang lebih berat (Feigin *et al.*, 2021).

Penyakit *stroke* masih menjadi penyebab kematian nomor dua diperingkat kedua, dan gabungan penyebab kematian dan kecacatan nomor tiga. Negara berpenghasilan rendah atau menengah ke bawah (LMIC) menanggung Sebagian besar beban *stroke* di seluruh dunia dari tahun 1990 hingga 2019 dengan 86,0% kematian dan 89,0% usia disabilitas yang disesuaikan (Feigin *et al.*, 2022). *Stroke* mengakibatkan kerusakan pada otak yang muncul mendadak, progresif dan cepat akibat gangguan peredaran darah otak *non traumatic*. Gangguan tersebut secara mendadak menimbulkan gejala antara lain kelumpuhan sisi wajah atau anggota badan, bicara tidak lancar, bicara tidak jelas (pelo), perubahan kesadaran, gangguan penglihatan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018)

Salah satu dampak fungsional yang paling signifikan dari *stroke* baik *iskemik* maupun *hemoragik* adalah gangguan pada cara berjalan (*gait disorder*). Gangguan ini dapat disebabkan oleh kelemahan otot, spastisitas, gangguan propriosepsi, serta hilangnya koordinasi dan keseimbangan akibat kerusakan sistem saraf pusat (Park *et al.*, 2021). Akibatnya, pasien *stroke* sering mengalami kesulitan dalam melakukan mobilisasi mandiri, yang berdampak pada penurunan kualitas hidup dan peningkatan ketergantungan terhadap orang lain.

Penggunaan *Ankle Foot Orthosis* (AFO) telah menjadi salah satu intervensi yang umum digunakan untuk mengatasi gangguan berjalan pada pasien *stroke*. *AFO* adalah alat ortotik yang dirancang untuk menstabilkan pergelangan kaki dan kaki bagian bawah, serta memperbaiki posisi kaki selama fase ayun dan tumpuan dalam siklus berjalan (Lee *et al.*, 2020). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *AFO* dapat meningkatkan kestabilan, kecepatan berjalan, serta efisiensi energi selama berjalan pada pasien *stroke* (Wang *et al.*, 2021). Efektivitas *AFO* dapat bervariasi tergantung pada jenis *stroke*, tingkat keparahan, jenis *AFO* yang digunakan, serta durasi pemakaian (Choi *et al.*, 2022).

Dalam praktik klinis, *AFO* direkomendasikan untuk memperbaiki keterbatasan gaya berjalan pada pasien *stroke*. Pasien *stroke* sering mengalami gangguan berjalan seperti kecepatan lambat, langkah pendek, dan peningkatan goyangan tubuh. Kelemahan *dorsifleksi* pergelangan kaki dapat menyebabkan gaya berjalan *steppage* dan gerakan sirkumduksi tungkai. Penelitian menunjukkan bahwa *AFO* dapat meningkatkan fungsi berjalan (seperti kecepatan, panjang langkah, irama, dan keseimbangan) serta memperbaiki parameter kinematik, termasuk sudut pergelangan kaki dan lutut selama siklus berjalan. *AFO* bekerja dengan mendukung *dorsifleksi* dan membatasi *plantarfleksi* serta *inversi* untuk mengoreksi kelainan gaya berjalan (Choo & Chang, 2021).

Berdasarkan latar belakang diatas, penggunaan *AFO* dapat mempengaruhi kualitas cara berjalan pasien *stroke* melalui peningkatan stabilitas, posisi kaki, serta dukungan terhadap fungsi *dorsifleksi*. Sehingga peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh

penggunaan *AFO* terhadap kualitas cara berjalan pada pasien *stroke*.

TINJAUAN LITERATUR

Stroke

Stroke merupakan kondisi medis yang terjadi akibat gangguan aliran darah ke otak, yang dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan otak dan gangguan pada berbagai fungsi tubuh. Secara umum, *stroke* dibagi menjadi dua jenis utama: *stroke iskemik* dan *stroke hemoragik*. *Stroke iskemik* terjadi karena adanya penyumbatan pembuluh darah yang mengalirkan darah ke otak, sedangkan *stroke hemoragik* disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah yang menyebabkan perdarahan (Thrift *et al.*, 2021). Gangguan aliran darah ini menyebabkan hilangnya fungsi otak secara permanen atau sementara, dengan gejala yang bervariasi tergantung pada area otak yang terpengaruh. *Stroke* sering kali mempengaruhi kemampuan motorik pasien, dengan salah satu dampak paling umum adalah kelemahan atau kelumpuhan pada satu sisi tubuh yang dikenal dengan istilah *hemiparesis*. *Hemiparesis* ini mengganggu berbagai aspek kehidupan pasien, terutama dalam melakukan aktivitas motorik kasar, seperti berjalan, berdiri, atau bahkan bergerak di sekitar rumah. Selain itu, pasien *pasca-stroke* berisiko tinggi mengalami komplikasi lainnya, termasuk gangguan pada pernapasan, keseimbangan, dan mobilitas (Nakamura *et al.*, 2021). Berdasarkan data global, *stroke* merupakan salah satu penyebab utama kematian dan kecacatan di seluruh dunia. Oleh karena itu, pengelolaan *stroke* menjadi sangat penting, baik untuk meningkatkan kualitas hidup pasien maupun untuk mengurangi dampak jangka panjang dari gangguan motorik yang ditimbulkan (Gorelick *et al.*, 2020).

Gaya Berjalan

Gaya berjalan adalah pola gerakan yang digunakan oleh tubuh manusia saat berjalan. Pada pasien *stroke*, gaya berjalan sering mengalami gangguan yang disebabkan oleh kelemahan otot, ketidakseimbangan, dan gangguan koordinasi motorik. Gaya berjalan pada pasien *stroke* biasanya tidak simetris, dengan perbedaan antara sisi tubuh yang terkena dan sisi yang tidak terkena *stroke*. Hal ini sering kali menambah kesulitan pasien dalam bergerak secara mandiri. Beberapa gangguan gaya berjalan yang umum ditemukan pada pasien *stroke* meliputi *foot drop*, yang menyebabkan pasien tidak dapat mengangkat bagian depan kaki, *steppage gait*, di mana pasien mengangkat kaki lebih tinggi untuk mengimbangi kaki yang menyeret, dan *circumduction*, yaitu gerakan melingkar saat mengangkat kaki yang terkena (Mann *et al.*, 2020). Gangguan-gangguan ini tidak hanya menghambat mobilitas pasien, tetapi juga meningkatkan risiko jatuh yang dapat menyebabkan cedera lebih lanjut. Pada pasien *stroke*, kemampuan berjalan yang buruk sering kali berhubungan dengan ketidakmampuan untuk mengontrol pergelangan kaki, terutama pada fase *swing* ketika kaki diangkat. Masalah utama yang ditemukan adalah *dorsiflexi* pergelangan kaki yang lemah, yang mengakibatkan kaki tertarik ke bawah dan menyebabkan *foot drop* (Suk *et al.*, 2021). Hal ini menyebabkan pasien mengalami kesulitan dalam mengangkat kaki dengan efisien, yang pada gilirannya memperburuk kualitas gaya berjalan dan memperlambat proses rehabilitasi.

Ankle Foot Orthosis

Ankle Foot Orthosis (AFO) adalah alat ortotik yang digunakan untuk memberikan dukungan pada pergelangan kaki dan kaki bagian bawah. *AFO* bertujuan untuk membantu pasien dengan gangguan pergerakan, terutama yang disebabkan oleh *stroke*, untuk memulihkan gaya berjalan mereka. Fungsi utama *AFO* adalah memberikan dukungan pada *dorsifleksi* pergelangan kaki, mencegah *foot drop*, serta meningkatkan stabilitas dan kontrol pada pergelangan kaki dan sendi bawah kaki selama *fase stance* dan *swing* (Lee *et al.*, 2020). Penggunaan *AFO* terbukti membantu memperbaiki kecepatan berjalan, panjang langkah, keseimbangan, dan simetri gaya berjalan pasien *stroke* (Lim *et al.*, 2020). Dengan memberikan dukungan pada *dorsifleksi* dan membatasi gerakan *plantarfleksi* serta *inversi* yang berlebihan, *AFO* memungkinkan pasien berjalan dengan lebih stabil dan efisien (Scholtes *et al.*, 2021). *AFO* juga membantu mengurangi risiko jatuh dan meningkatkan kepercayaan diri pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Efektivitasnya dapat meningkat jika disesuaikan dengan kebutuhan individual pasien (Wong *et al.*, 2021).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan desain laporan kasus (*case report*) dengan intervensi. Pemilihan kasus dilakukan secara acak menggunakan kriteria khusus yaitu pasien *stroke non hemoragik* dengan *hemiparesis*. Sampel penelitian adalah seorang perempuan berusia 58 tahun yang sedang dirawat di ruang rawat inap RS PKU Muhammadiyah Gamping. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15 – 19 April 2025. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan intervensi berupa penggunaan *AFO* pada kaki yang mengalami kelemahan anggota gerak yaitu ekstremitas kiri. Sebelum intervensi, cara berjalan pasien masih kesulitan dan menyeret. Selanjutnya intervensi pertama penggunaan *AFO* diberikan pada malam hari pukul 18.30, selama 5 hari berturut – turut dengan perbedaan jam yang tidak tentu setiap harinya tergantung jadwal shift jaga. Peneliti melakukan pengkajian, intervensi, dan evaluasi. Penilaian kualitas cara berjalan dilakukan menggunakan lembar monitoring observasi. Data selama 5 hari dikumpulkan dan dianalisis untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan *AFO* pada kualitas cara berjalan pada pasien *stroke*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi kasus ini dilakukan pada pasien Ny. S dengan diagnosis medis *stroke non hemoragik hemiparesis sinistra* dengan hipertensi (HT) yang dirawat di ruang rawat inap RS PKU Muhammadiyah Gamping. Dari hasil pengkajian, diketahui bahwa Ny. S datang ke IGD dengan keluhan lemas pada anggota gerak kiri, terasa berat, serta mengalami kesulitan dalam menggenggam dan berjalan. Pasien berjalan dengan menyeret kaki kiri dan memerlukan bantuan orang lain. Riwayat hipertensi pada pasien terkontrol dengan pengobatan rutin. Hasil pemeriksaan kekuatan otot menunjukkan pada *grade 3/5*, yang berarti pasien mampu menggerakkan anggota gerak melawan gravitasi tetapi tidak melawan tahanan luar. Sebelum intervensi dilakukan, penulis memberikan lembar *informed consent* kepada pasien dan keluarga, masalah keperawatan yang muncul pada kasus ini adalah gangguan mobilitas fisik yang disebabkan karena penurunan kekuatan

otot. Implementasi dilakukan sesuai dengan intervensi yang sudah ditetapkan yaitu penggunaan *AFO* pada kaki yang mengalami kelemahan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas cara berjalan pada pasien. Penggunaan ini diberikan 1 kali pertemuan dalam sehari selama 5 hari berturut-turut. Pada hari pertama sebelum penggunaan *AFO* pasien berjalan dengan pola yang menyeret dan tidak stabil. Setelah penggunaan *AFO* pada hari yang sama, terjadi perbaikan postural dan stabilitas kaki kiri, pasien mampu mengangkat kaki kiri lebih baik saat melangkah. Ini menunjukkan respons awal positif terhadap intervensi. Dikarenakan berikutan itu peneliti melakukan tindak lanjut untuk melakukan evaluasi harian terhadap cara berjalan setelah penggunaan *AFO*.

Tabel 1. Perkembangan kualitas cara berjalan pasien stroke dengan penggunaan *Ankle Foot Orthosis*

Hari	Simetris Langkah	Foot Clearance	5MWT (detik)	FAC Score	Komentar / Observasi
1 (sebelum AFO)	Sangat asimetris	Menyeret berat	27,0	2	Cara berjalan tidak stabil, sulit mengayun kaki
1 (sesudah AFO)	Asimetris	Kaki mulai terangkat	21,2	3	Ada perbaikan kecepatan dan clearance
2	Sedikit asimetris	Lebih baik	18,5	3	Stabilitas mulai membaik
3	Hampir simetris	Terangkat cukup	15,1	4	Cara berjalan lebih efisien dan percaya diri
4	Simetris	Terangkat baik	13,2	4	Langkah mulai stabil
5	Simetris	normal	12,5	4	Cara berjalan membaik

Sumber : Gamping, 19 April 2025

Setelah diberikan intervensi penggunaan *AFO* selama lima hari berturut-turut, terjadi perubahan yang signifikan pada cara berjalan pasien dengan *stroke*. Pada hari pertama sebelum penggunaan *AFO*, langkah pasien terlihat sangat asimetris dan masih menyeret kaki kiri. Waktu tempuh untuk berjalan sejauh 5 meter tercatat 27 detik, dengan skor FAC 2, yang menunjukkan pasien masih memerlukan bantuan fisik ringan dari orang lain untuk menjaga keseimbangan. Setelah *AFO* digunakan pada hari pertama, terjadi peningkatan stabilitas dan kemampuan mengangkat kaki kiri. Waktu tempuh turun menjadi 21 detik, dan *FAC* meningkat menjadi 3, yang berarti pasien sudah mulai mampu berjalan dengan bantuan minimal dan pengawasan.

Pada hari kedua, pasien menunjukkan kemajuan lebih lanjut. Langkah menjadi lebih ritmis dan waktu tempuh membaik menjadi 18 detik, dengan skor *FAC* tetap di level 3. Pasien mampu mempertahankan postur tegak saat berjalan dengan dukungan alat bantu. Perbaikan berlanjut pada hari ketiga dan keempat, di mana pasien menunjukkan

peningkatan dan kepercayaan diri saat berjalan. Waktu tempuh masing-masing adalah 15 detik dan 13 detik, dengan skor *FAC* naik ke level 4, menunjukkan pasien dapat berjalan secara mandiri namun masih dalam pengawasan. Pada hari kelima, waktu tempuh pasien mencapai 12 detik, menunjukkan peningkatan kecepatan dan efisiensi berjalan. Pasien mampu berjalan dengan lebih baik dan langkah menjadi lebih simetris. Skor *FAC* tetap di level 4, mengindikasikan bahwa meskipun pasien belum sepenuhnya mandiri, kemajuan menuju kemandirian berjalan sudah signifikan.

Hasil intervensi penggunaan *AFO* pada pasien stroke dalam studi ini menunjukkan peningkatan bertahap terhadap kualitas berjalan, yang meliputi kecepatan, simetri langkah, serta kemandirian fungsional berjalan. Penurunan waktu tempuh dari 27 detik menjadi 12 detik dalam jarak 5 meter mencerminkan peningkatan cara berjalan. Selain itu, peningkatan skor *FAC* dari level 2 ke 4 menunjukkan penurunan ketergantungan pasien terhadap bantuan orang lain dalam aktivitas berjalan.

Hasil tersebut sejalan dengan temuan dari yang melakukan meta-analisis terhadap efektivitas *AFO* pada pasien *stroke*. Mereka menemukan bahwa penggunaan *AFO* secara signifikan meningkatkan kecepatan berjalan, panjang langkah, dan level kemandirian, dengan efek yang paling nyata pada pasien dengan gangguan *dorsifleksi* (Choo & Chang 2021). Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa penggunaan *AFO* memberikan efek positif baik pada fase akut maupun kronik pasca *stroke*.

Penelitian lain yang mendukung temuan tersebut dengan menyatakan bahwa *AFO* mampu memperbaiki sudut *dorsifleksi* pergelangan kaki selama fase ayun (*swing phase*), yang merupakan salah satu faktor kunci dalam efisiensi berjalan (Wada *et al.*, 2022). Penggunaan *AFO* juga terbukti mengurangi kompensasi yang tidak efisien pada ekstremitas bawah dan memperbaiki kualitas langkah, sehingga pasien dapat bergerak dengan lebih efisien dan aman.

Dari perspektif neuromuskular, menunjukkan bahwa *AFO* dapat memodulasi aktivitas otot, khususnya meningkatkan kontraksi otot *tibialis anterior* dan mengurangi aktivitas otot *gastrocnemius* yang tidak perlu pada sisi paretik (Zhang *et al.*, 2024). Dalam studi kasus ini, temuan tersebut *terefleksi* melalui perbaikan langkah kaki kiri yang sebelumnya sangat terbatas dan menyeret. Selain itu, pasien menjadi lebih percaya diri dalam melangkah, yang mempercepat pemulihan fungsi motorik secara keseluruhan.

AFO juga berperan penting dalam meningkatkan kestabilan lateral selama berjalan, yang sangat penting bagi pasien dengan *hemiparesis* (Kim *et al.*, 2021). Stabilitas lateral yang membaik berkontribusi terhadap pengurangan risiko jatuh serta peningkatan rasa aman dalam aktivitas ambulasi. Perbaikan inilah yang tampaknya menjadi faktor pendukung utama peningkatan skor *FAC* dalam kasus ini.

Secara keseluruhan, peningkatan performa berjalan pada pasien ini mencerminkan keberhasilan intervensi jangka pendek *AFO* dalam memfasilitasi pemulihan mobilitas fungsional. Penggunaan *AFO* selama lima hari secara berturut-turut tidak hanya memberikan efek biomekanik terhadap posisi dan gerakan kaki, tetapi juga membantu dalam proses rehabilitasi *neuroplastik* yang berperan penting dalam pemulihan pasien *stroke*. Intervensi ini, jika dikombinasikan dengan pendekatan terapi fisik yang konsisten, dapat mempercepat pencapaian kemandirian dalam mobilitas dan

meningkatkan kualitas hidup pasien secara menyeluruh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang dilakukan pada studi kasus dengan judul “Pengaruh Penggunaan Ankle Foot Orthosis terhadap Kualitas Cara Berjalan pada Pasien Stroke” dapat disimpulkan bahwa pengkajian asuhan keperawatan telah dilaksanakan secara menyeluruh sehingga didapatkan masalah keperawatan yang muncul dari analisa data dengan diagnose keperawatan gangguan mobilitas fisik yang disebabkan karena penurunan kekuatan otot. Hasil intervensi penggunaan *AFO* pada pasien *stroke non-hemoragik* dengan *hemiparesis* menunjukkan hasil yang positif dalam peningkatan kualitas cara berjalan meskipun pasien masih berada di ruang rawat inap. Intervensi selama lima hari secara berturut-turut membantu pasien mengurangi gaya berjalan menyeret, memperbaiki kestabilan, dan mempercepat waktu tempuh dalam berjalan sejauh 5 meter. Peningkatan skor *Functional Ambulation Category (FAC)* juga menunjukkan peningkatan kemampuan berjalan dengan pengawasan minimal, meskipun pasien belum sepenuhnya mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi seperti penggunaan *AFO* dapat memberikan manfaat signifikan.

Diharapkan kedepannya penggunaan *AFO* dapat dijadikan intervensi awal yang efektif dalam penanganan mobilitas pasien *stroke* di ruang rawat inap, terutama pada pasien yang memiliki kekuatan otot minimal grade 3/5 dan menunjukkan ketidakmampuan *dorsifleksi* kaki. *AFO* dapat dipertimbangkan lebih awal sebagai alat bantu stabilisasi kaki untuk mendukung mobilisasi dini yang aman, mencegah komplikasi akibat imobilisasi, dan memberikan dasar yang baik untuk fase rehabilitasi berikutnya. Tenaga kesehatan perlu melakukan penilaian fungsional harian dan edukasi singkat kepada pasien serta keluarga tentang penggunaan *AFO* agar pemanfaatannya lebih optimal sejak dini.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, B. C. V., De Silva, D. A., Macleod, M. R., Coutts S. B., Schwamm, L. H., Davis, S. M., & Donnan, G. A. (2021). Ischaemic stroke. *Nature Reviews Disease Primers*, 7(1), 70.
- Campbell, B. C. V., De Silva, D. A., Macleod, M. R., Coutts S. B., Schwamm, L. H., Davis, S. M., & Donnan, G. A. (2021). Ischaemic stroke. *Nature Reviews Disease Primers*, 7(1), 70.
- Choi, Y., *et al.* (2022). Comparative analysis of custom and prefabricated ankle-foot orthoses in post-stroke gait rehabilitation. *Healthcare*, 10(1), 97.
- Choo, Y. J., & Chang, M. C. (2021). Effectiveness of an Ankle-Foot Orthosis on Walking in Patients with Stroke: A Systematic Review and Meta-analysis. *Scientific Reports*, 11, 15879.
- Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S., Sacco, R. L., Hacke, W., ... & Pandian, J. D. (2021). World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. *International Journal of Stroke*, 17(1), 18–29. <https://doi.org/10.1177/17474930211065917>
- Gorelick, P. B., *et al.* (2020). Stroke prevention and management: A global view. *Stroke*, 51(7), 2081-2089.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar*. Kementrian Kesehatan RI, 1–582.
- Kim, Y., *et al.* (2021). Effects of Ankle–Foot Orthoses on the Stability of Post-stroke Hemiparetic Gait. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 18, 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00879-5>
- Lee, H. J., *et al.* (2020). The effects of an ankle–foot orthosis on postural control and gait in patients with stroke. *Journal of Physical Therapy Science*, 32(7), 471–475.
- Lim, Y. H., *et al.* (2020). Effects of ankle-foot orthoses on gait in stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(6), 764-775.
- Mann, G., *et al.* (2020). Gait abnormalities in stroke patients: Etiology and clinical implications. *Stroke Journal*, 51(1), 35-42. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.119.026486>
- Nakamura, H., *et al.* (2021). Clinical characteristics of patients with stroke: A review of the pathophysiology, classification, and prognosis of stroke. *Neurological Research*, 43(2), 98-104.
- Park, J. H., *et al.* (2021). Effects of gait training with ankle–foot orthosis on balance and mobility in chronic stroke patients: A randomized controlled trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 30(4), 105631.
- Scholtes, S. A., *et al.* (2021). Effects of Ankle-Foot Orthoses in patients with hemiparetic stroke: A systematic review. *Physical Therapy*, 101(2), 60-70.
- Suk, S. H., *et al.* (2021). Post-stroke gait and its rehabilitation: An overview of clinical approaches and the role of rehabilitation devices. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 58(3), 441-450.
- Sutejo, P. M., Hasanah, U., Dewi, N. R., Dharma, A. K., & Metro, W. (2023). Penerapan Rom Spherical Grip Terhadap Kekuatan Otot Ekstremitas Atas pada Pasien Stroke di Ruang Syaraf RSUD Jend. Ahmad Yani Metro. *Jurnal Cendekia Muda*, 3(4), 521-528. <https://www.jurnal.akperdharmawacana.ac.id/index.php/JWC/article/view/500/333>
- Thrift, A. G., *et al.* (2021). Global stroke statistics: An update from the World Stroke Organization. *The Lancet Neurology*, 20(6), 446-460.
- Wada, Y., *et al.* (2022). The effect of ankle–foot orthosis on ankle kinematics in individuals after stroke: A systematic review and meta-analysis. *PM&R*, 14(7), 828–836.
- Wang, R. Y., *et al.* (2021). Effect of ankle–foot orthosis on functional mobility and dynamic balance in patients with stroke: A systematic review and meta-analysis. *Gait & Posture*, 89, 1–8.
- Wong, L. K., *et al.* (2021). Efficacy of customized ankle-foot orthoses in patients with stroke: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 35(8), 1074-1083.
- Zhang, Y., *et al.* (2024). Effect of Ankle-Foot Orthosis on Paretic Gastrocnemius and Tibialis Anterior Muscle Contraction of Stroke Survivors During Walking: A Pilot Study. *Biosensors*, 14(12), 595. <https://doi.org/10.3390/bios14120595>