



## PENGGUNAAN ANKLE FOOT ORTHOSIS (AFO) TERHADAP KESEIMBANGAN FUNGSIONAL PADA ANAK PENDERITA CEREBRAL PALSY

Hisyam Syafi'ie<sup>1</sup>, Fadhila Firmanurulita<sup>2</sup>

Correspondensi e-mail: [bunghifi@gmail.com](mailto:bunghifi@gmail.com)

<sup>1,2</sup>Jurusan Ortotik Prostetik Poltekkes Kemenkes Surakarta

### ABSTRACT

Children with cerebral palsy will experience problems with their movements. Cerebral palsy affects muscles and a person's ability to control them. One of the disorders that occur in children with CP is disturbances in walking balance, which ultimately results in disturbances in walking motor skills, so children experience disturbances in daily living (ADL) activities in their daily lives. This research aims to determine the effect of using Ankle Foot Orthosis on children's functional balance. Cerebral Palsy. Method: This type of research uses a Quasy Experiment with a pretest-posttest with a control group design. The total sample for this study was 10 respondents. Data collection was carried out using observation sheets. Analysis of this research data using univariate and bivariate analysis with Wilcoxon. Results: The influence of using Ankle Foot Orthosis on the functional balance of Cerebral Palsy children, data taken before and after treatment with a value  $> 0.05$ . The conclusion is that there is no significant effect between using Ankle Foot Orthosis and functional balance in children with cerebral palsy.

### ABSTRAK

Latar Belakang Anak dengan kondisi cerebral palsy akan mengalami gangguan dalam pergerakannya. Cerebral palsy mempengaruhi otot dan kemampuan seseorang untuk mengontrolnya. salah satu gangguan yang terjadi pada anak dengan CP adalah gangguan pada keseimbangan berjalan pada akhirnya mengalami gangguan dalam motorik berjalan, sehingga anak mengalami gangguan *activity daily living* (ADL) dalam kesehariannya.. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan Ankle Foot Orthosis pada keseimbangan fungsional anak Cerebral Palsy. Metode, Jenis penelitian ini menggunakan Quasy Eksperimen dengan pretest-posttest with control group design. Jumlah sampel penelitian ini 10 responden. Pengumpulan data dilakukan dengan lembar observasi. Analisis data penelitian ini dengan analisis univariat dan bivariat dengan Wilcoxon. Hasil, Pengaruh pengaruh penggunaan Ankle Foot Orthosis pada keseimbangan fungsional anak Cerebral Palsy, data yang diambil sebelum dan setelah perlakuan dengan value  $> 0.05$ . Kesimpulan tidak ada pengaruh yang signifikan antara penggunaan *ankle foot orthosis* terhadap keseimbangan fungsional pada anak penderita *cerebral palsy*.

### ARTICLE INFO

Submitted: 11 Juli 2024

Revised: 17 Juli 2024

Accepted: 19 Juli 2024

### Keywords:

Cerebral Palsy; Ankle Foot Orthosis; Functional Balance

### DOI:

[10.55080/mjn.v3i2.888](https://doi.org/10.55080/mjn.v3i2.888)

### Kata kunci:

Cerebral Palsy; Ankle Foot Orthosis; Keseimbangan Fungsional

## PENDAHULUAN

*Cerebral palsy* (CP) pada dasarnya merupakan kelainan neuromotor yang memengaruhi perkembangan gerakan, tonus otot, dan postur tubuh. Patofisiologi yang mendasarinya adalah cedera pada otak yang sedang berkembang pada masa prenatal hingga neonatal. Meskipun lesi neuropatologis awal tidak progresif, anak-anak dengan CP dapat mengembangkan serangkaian kondisi sekunder yang akan mempengaruhi kemampuan fungsional mereka seiring berjalannya waktu. *Cerebral palsy* (CP) adalah kelainan yang ditandai dengan tonus, postur, dan gerakan abnormal dan secara klinis diklasifikasikan berdasarkan sindrom motorik yang dominan—hemiplegia spastik, diplegia spastik, quadriplegia spastik, dan ekstrapiramidal atau diskinetik. Insiden CP adalah 2-3 per 1.000 kelahiran hidup. *Prematuritas* dan berat badan lahir rendah merupakan faktor risiko penting

terjadinya CP; namun, beberapa faktor lain telah dikaitkan dengan peningkatan risiko CP, termasuk infeksi ibu, dan kehamilan kembar. (Patel et al, 2020)

*Cerebral palsy* adalah hasil dari kerusakan otak atau kecacatan otak yang paling banyak terjadi ketika seseorang masih di dalam kandungan atau ketika dilahirkan, walaupun ada beberapa kasus yang mengalami CP bukan dari bawaan lahir. Penelitian terkini menunjukkan bahwa sebagian besar *cerebral palsy* dihasilkan dari perkembangan otak yang abnormal atau kerusakan otak pada saat melahirkan. Selain itu, kecelakaan, kekerasan, malpraktek, kelalaian, infeksi, dan cedera juga diketahui menjadi penyebab yang menyebabkan terjadinya *cerebral palsy* (Anindita dan Apsari, 2019). Studi berbasis populasi menyatakan bahwa prevalensi CP berkisar dari 1,5 hingga lebih dari 4 per 1000 kelahiran hidup. Prevalensi CP secara keseluruhan adalah sekitar 2 per 1000 kelahiran hidup (Erez, 2017 dan Triyulianti, 2020).

Anak CP spastik diplegi yang menjadi mengalamigangguan dalam motorik berjalan, sehingga anak mengalami gangguan *activity daily living* (ADL) dalam kesehariannya. Anak CP spastik diplegi mengalami gangguan pada *kortex cerebellum* sehingga menyebabkan masalah dalam gangguan gerak. Hal ini terjadi karena *head control* anak CP spastik diplegi tidak stabil dan cenderung memiliki *asimetr*is otot SCM, *head control* yang tidak stabil ini terjadi karena anak memiliki defisit persepsi visual dan strabismus yang menyebabkan anak mudah jatuh (Sariaman et al, 2020).

*Ankle foot orthosis* (AFO) adalah alat bantu orthopaedi berbentuk splint (menutupi sebagian area lesi/kecacatan) yang dipasang pada area ankle foot. Alat bantu ini di desain dengan memperhatikan aspek patologis, biomekanis dan mekanis. Fungsi dari *Ankle foot orthosis* (AFO) yaitu mengontrol pergerakan, mengoreksi *alignment*, *Offload weight*, mengakomodasi/ mencegah *deformitas*, dan menyediakan tekanan pada *circumferensial* (Trimandasari, dkk, 2019).

## METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest posttest design*. Teknik pengumpulan menggunakan *purposif* sample sesuai dengan kriteria inklusi: (1) Anak Cerebral Palsy 3-14 tahun. (2) Level *Gross Motor Function Classification System* Level I sd III. (3) bersedia menjadi responden penelitian. Subyek dengan kriteria eksklusi yaitu : (1) Menggunakan Alat Bantu Mobilitas (2) tidak bersedia menjadi responden dalam penelitian. Teknik pengumpulan data menggunakan data primer secara langsung. Perubahan yang diamati/diukur yaitu berupa penggunaan AFO pada 10 anak dengan kondisi *Cerebral Palsy* yang akan diukur dengan instrument Berg Balance Scale (BBS) untuk mengetahui keseimbangan fungsionalnya dan berjalan sejauh 5 meter memerlukan waktu berapa detik (sekon). Uji Analisis data pada penelitian ini menggunakan uji *Wilcoxon*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran keseimbangan fungsional, Adapun hasil yang dipaparkan berupa data karakteristik responden, dan analisis sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis Kelamin

Jenis kelamin	N	Mean		Persentase %
		Pre-test	Post-test	
Laki-laki	5	17.20	18.60	50,0%
Perempuan	5	5.20	5.60	50,0%
<b>Jumlah</b>	<b>10</b>	<b>11.20</b>	<b>12.10</b>	<b>100,0%</b>

Sumber : Data primer, (2023)

Dari hasil analisa data karakteristik subjek berdasarkan jenis kelamin didapatkan hasil bahwa terlihat peningkatan nilai mean baik pada perempuan maupun laki-laki. Pada kelompok perempuan nilai mean pre test sebesar 5.20 naik menjadi 5.60 pada saat post test, sedangkan pada kelompok laki-laki nilai mean pre test sebesar 17.20 naik menjadi 18.60 pada saat post test.

Hasil diatas sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari (2013) yang mengemukakan bahwa laki-laki lebih unggul dibanding perempuan dalam mempertahankan keseimbangan. Otot perempuan terbentuk sempurna pada saat beranjak dewasa dengan proporsi berat dan ukuran sekitar setengah dari kekuatan otot laki-laki, selain itu perempuan memiliki pinggul yang lebih besar dibandingkan laki-laki. Pinggul yang lebar dan tungkai yang relatif pendek mengakibatkan "center of gravity" yang rendah akan tetapi, pada posisi tegak "center of gravity" yang dimiliki perempuan tidak cukup rendah dibandingkan laki-laki untuk menandingi faktor kekuatan otot atau *muscle strength* yang lebih besar sebagai kelebihan yang dimiliki laki-laki (Sari, 2013).

Tabel 2. Karakteristik Berdasarkan Usia

Usia	N	Mean		Persentase %
		Pre test	Post test	
4	1	10.00	12.00	10,0%
7	1	18.00	24.00	10,0%
8	1	3.00	3.00	10,0%
9	1	43.00	44.00	10,0%
10	3	5.33	5.33	30,0%
12	1	8.00	8.00	10,0%
13	1	8.00	8.00	10,0%
14	1	6.00	6.00	10,0%
<b>Jumlah</b>	<b>10</b>	<b>11.20</b>	<b>12.10</b>	<b>100,0%</b>

Dari hasil analisa data karakteristik subjek berdasarkan usia didapatkan hasil bahwa terlihat peningkatan nilai mean pada beberapa usia baik pada pre test maupun post test. Pada kelompok umur 4 tahun nilai mean pre test meningkat dari 10.00 menjadi 12.00 pada saat post test. Pada kelompok umur 7 tahun nilai mean pre test meningkat dari 18.00 menjadi 24.00 pada saat post test. Pada kelompok umur 8 tahun nilai mean pre test tidak mengalami peningkatan pada saat post test dengan nilai mean sebesar 3.00. Pada kelompok umur 9 tahun nilai mean pre test meningkat dari 43.00 menjadi 44.00 pada saat post test. Pada kelompok umur 10 tahun nilai mean pre test tidak mengalami peningkatan pada saat post test dengan nilai mean sebesar 5.33. Pada kelompok umur 12 tahun nilai mean pre test tidak mengalami peningkatan pada saat post test dengan nilai mean sebesar 8.00. Pada kelompok umur 13 tahun nilai mean pre test tidak mengalami peningkatan pada saat post test dengan nilai mean sebesar 8.00. Pada kelompok umur 14 tahun nilai mean pre test tidak mengalami peningkatan pada saat post test dengan nilai mean sebesar 6.00.

Hal ini sejalan dengan penelitian Komaliq et al., (2013) menyebutkan bahwa perbedaan usia merupakan salah satu aspek yang dapat mempengaruhi keseimbangan, bertambahnya usia pada seseorang terjadi penurunan pada sistem neuromuscular. Komponen keseimbangan terdiri dari sistem informasi sensoris, *central processing* dan efektor. Sistem informasi sensoris meliputi *visual*, *vestibular*, dan *sematosensoris* berupa tactile dan *proprioceptive*. *Central processing* berfungsi untuk menentukan titik tumpu dari tubuh dan alignment gravitasi tubuh,. Sedangkan efektor yang menyertakan respon dari otot-otot *postural*, *muscle strength*, *adaptive system*, dan *joint of motion* yang akan mempengaruhi disetiap gerakan (Anjasmara et al., 2021).

Tabel 3. Tipe Cerebral Palsy

Tipe Cerebral Palsy	N	Mean		Persentase %
		Pre-test	Post-test	
<i>Athetoid</i>	2	8.50	8.50	80,0%
<i>Diplegia</i>	6	14.33	15.83	20,0%
<i>Quadriplegia</i>	2	4.50	4.50	
<b>Jumlah</b>	<b>10</b>	<b>11.20</b>	<b>12.10</b>	<b>100,0%</b>

Sumber : Data primer, (2023).

Dari hasil analisa data karakteristik subjek berdasarkan tipe *cerebral palsy* didapatkan hasil bahwa terlihat peningkatan nilai mean pre test dan post test pada tipe diplegia. Pada kelompok diplegia nilai mean pre test sebesar 14.33 naik menjadi 15.83 pada saat post test. Sedangkan pada kelompok *athetoid* dan *quadriplegia* nilai mean pre test dan post test tidak mengalami peningkatan yaitu sebesar 8.50 dan 4.50.

Hal tersebut berkaitan dengan penelitian Weinstein dan Flynn (2013) yang menjelaskan tipe diplegia merupakan gangguan pada tungkai bawah yang bersifat simetris maupun asimetris, dimana terjadi penurunan motorik yang mengakibatkan kelemahan dan berkurangnya jumlah unit kontrol volunter aktif, anak-anak dengan CP tipe ini biasanya memiliki kecerdasan normal dan prognosis yang jauh lebih baik dibanding *quadriplegia* dan *athetoid*. Pada tipe *athetoid* terjadi kerusakan pada basal ganglia yang mengakibatkan gerak-gerakan menjadi tidak terkendali dan tidak terarah, sedangkan tipe quadriplegia terjadi gangguan pada anggota tubuh bagian atas dan bawah, dimana terdapat keterlibatan gangguan otak yang lebih besar.

Tabel 4. Spastisitas

Spastisitas	N	Mean		Persentase %
		Pre test	Post test	
Ada	8	11.63	12.50	80,0%
Tidak ada	2	9.50	10.50	20,0%
<b>Jumlah</b>	<b>10</b>	<b>11.20</b>	<b>12.10</b>	<b>100,0%</b>

Dari hasil analisa data karakteristik subjek berdasarkan spastisitas didapatkan hasil bahwa terlihat peningkatan nilai mean pre test dan post test pada kelompok dengan adanya spastisitas dan tanpa spastisitas. Diketahui bahwa CP dengan adanya spastisitas memiliki nilai mean 11.63 pada saat pre test dan meningkat menjadi 12.50 pada saat post test. Sedangkan CP tanpa spastisitas diketahui nilai mean pre test adalah 9.50 dan meningkat pada saat post test menjadi 10.50.

Hasil ini diperkuat oleh penelitian [Morgan dan McGinley \(2018\)](#) yang menyatakan bahwa spastisitas otot disebabkan oleh kerusakan pada *cortex cerebri* yang menyebabkan *hyperactive reflex* dan *stretch reflex* yang terdapat pada otot-otot pembentuk postur tubuh yang akan menghambat keseimbangan fungsional pada berbagai gerakan yang dilakukan.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Dengan *Wilcoxon*

	Jumlah (n)	Mean	Z	P
Hasil pre test	10	11.20		
Hasil post test	10	12.10	-1.604 b	0.109

Hasil analisa hipotesis data penelitian menunjukkan perolehan nilai signifikan (P) 0.109, Nilai signifikansi  $>0,05$  yang berarti hal tersebut menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan antara penggunaan *ankle foot orthosis* terhadap keseimbangan fungsional pada anak penderita cerebral palsy.

Hasil penelitian yang menunjukkan tidak ada pengaruh antara penggunaan *ankle foot orthosis* terhadap keseimbangan fungsional pada anak penderita *cerebral palsy* sama halnya dengan penelitian [Simons et al. \(2009\)](#) meskipun *ankle foot orthosis* tidak berkontribusi pada keseimbangan fungsional, akan tetapi tes keseimbangan fungsional dengan *berg balance scale* pada beberapa anak CP dengan tipe *diplegia* lebih memberikan peningkatan nilai keseimbangan ketika menggunakan *ankle foot orthosis*, hal tersebut dapat dilihat dari peningkatan nilai *mean* pada tabel 5.6 dengan nilai *mean pre test* 11.20 menjadi 12.10 pada saat *post test*.

Pernyataan diatas berhubungan dengan penelitian [Leonard et al. \(2021\)](#) menunjukkan bahwa individu dengan *cerebral palsy* mengeluarkan energi 2 sampai 3 kali lebih banyak dibandingkan teman sebaya yang sedang berkembang. Sama halnya dengan penelitian [Nelson & Boyer \(2021\)](#) menyatakan secara obyektif individu dengan *cerebral palsy* memiliki 10% hingga 58% otot yang lebih kecil dibandingkan individu yang sedang berkembang, *cerebral palsy* mengaktifkan sebagian kecil serat otot dan menampilkan koaktivasi antagonis yang berlebihan sehingga menghasilkan kontrol postural yang tidak efisien dan tidak teratur untuk menjaga keseimbangan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji hipotesa penggunaan AFO terhadap keseimbangan fungsional pada anak penderita cerebral palsy di Klinik PNTC, Colomadu, Karanganyar dapat disimpulkan bahwa penggunaan AFO terhadap keseimbangan fungsional tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada Anak Penderita Cerebral Palsy pada keseimbangan fungsional pasien kelompok kontrol dengan p value 0.109 atau  $> 0.05$ . Beberapa faktor yang mungkin mempengaruhi hasil adalah gap sample dan gap metode dengan sample yang cukup sulit terkondisikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anindita, A. R., & Apsari, N. C. (2019). Pelaksanaan support group pada orangtua anak dengan cerebral palsy. *Focus: Jurnal Pekerjaan Sosial*, 2(2), 208-218.
- Anjasmara, B., Widanti, H. N., & Mulyadi, S. Y. (2021). Kombinasi Calf Raise Exercise dan Core Stability Exercise Dapat Meningkatkan Keseimbangan Tubuh pada Mahasiswa Jurusan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Makassar. *Physiotherapy Health Science (PhysioHS)*, 3(1), 46-52.
- Cathleen, E. B., 2004; Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic diplegia. USA: Department, shriners hospitals for children.
- Eddison, N., Healy, A., Needham, R., & Chockalingam, N. (2020). The effect of tuning ankle foot orthoses-footwear combinations on gait kinematics of children with cerebral palsy: A case series. *The Foot*, 43, 101660.
- Everaert, L., Papageorgiou, E., Van Campenhout, A., Labey, L., & Desloovere, K. (2023). The influence of ankle-foot orthoses on gait pathology in children with cerebral palsy: A retrospective study. *Gait & posture*, 100, 149-156.
- Hyun, C. W., Kim, B. R., Han, E. Y., & Kim, S. M. (2015). Use of an Ankle- Foot Orthosis Improves Aerobic Capacity in Subacute Hemiparetic Stroke Patients. *PM&R*, 7(3), 264–269. doi:10.1016/j.pmrj.2014.08.944
- JSP0., 2013; Ankle Foot Orthosis. Jakarta : Jakarta School Prosthetic and Orthotic, Jakarta, hal 3-44.
- Kim EK, Kim JS. The effects of short foot exercises and arch support insoles on improvement in the medial longitudinal arch and dynamic balance of flexible flatfoot patients. 2016;3136–9.
- Leonard, R., Sweeney, J., Damiano, D., Bjornson, K., & Ries, J. (2021). Effects of orthoses on standing postural control and muscle activity in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 33(3), 129-135.
- Namsawang J, Eungpinichpong W, Vichiansiri R, Rattanathongkom S. Effects of the short foot exercise with neuromuscular electrical stimulation on navicular height in flexible flatfoot in thailand: A randomized controlled trial. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2019;52(4):250–7.
- National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities, Centers for Disease Control and Prevention. Data and statistics for cerebral palsy. Available online: <https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html>5.
- National Institute for Health and Care Excellence (UK). Cerebral palsy in under 25s: assessment and management. Availableonline:[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK419326/pdf/Bookshelf\\_NBK419326.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK419326/pdf/Bookshelf_NBK419326.pdf).
- Nelson, J. A., & Boyer, E. R. (2021). Perceived limitations of walking in individuals with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 101(7), p2102.
- O. Erez. 2017.Cerebral Palsy. Trends in epidemiology and Recent Development in Prenatal Mechanisms of Disease, Treatment, and Prevention. vol. 5 (21):1–10
- Patel, D. R., Neelakantan, M., Pandher, K., & Merrick, J. (2020). Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational pediatrics*, 9(Suppl 1), S125.
- Pudjiastuti, S. S. (2019). Pengaruh Penggunaan Ankle Foot Orthosis Dinamis Terhadap Kecepatan Jalan Pada Anak Penderita Cerebral Palsy. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 4(1), 15-29.
- Ramadhani N, Riyanto A. Pengaruh Penambahan Core Stability Pada Latihan Zig-Zag Run Terhadap Kelincahan Pemain Bola Basket Putra. 2018;1–7.
- Santa, F., Boru, A., Mogi, T. I., Gessal, J., Skripsi, K., Kedokteran, F., & Sam, U. (2015). Prevalensi anak cerebral palsy di instalasi rehabilitasi medik RSUP Prof. Dr. RD Kandou Manado Periode, 14-19.

- Sari, S. (2013). Peranan Gender dalam mempertahankan keseimbangan statis dan dinamis pada Mahasiswa STKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Olah Raga*, 2(2), 195-203.
- Sariaman, AF, Suyasa, IK, Irfan, M, Sundari, LPR, Dinata, IMK, Griadhi, IPK. 2020. Neck Support Pada Head Control Exercises Lebih Meningkatkan Kemampuan Fungsional Berjalan Anak Cerebral Palsy Spastik Diplegi Di Yayasan Pendidikan Anak Cacat (YPAC) Jakarta. *Sport and Fitness Journal*. Vol 8 (1) : 22-28
- Skaaret, I. et.al (2019). Comparison Of Gait With And Without Ankle-Foot Orthoses After Lower Limb Surgery In Children With Unilateral Cerebral Palsy. *Journal Of Children's Orthopaedics*, 13.
- Triyulianti, S. 2020. Pengaruh Hippotherapy Terhadap Peningkatan Kontrol Postur Anak Dengan Kondisi Cerebral Palsy Spastik Diplegi. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*. Vol 3 (1)
- Vitrikas, K., Dalton, H., & Breish, D. (2020). Cerebral palsy: an overview. *American family physician*, 101(4), 213-220.
- Weinstein, S. L., & Flynn, J. M. (2013). *Lovell and Winter's pediatric orthopaedics*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Wijianto, Yunnita NR, Dewangga MW. Pengaruh Latihan Sit Up Dan Push Up Dengan Core Stability Exercise Terhadap Peningkatan Agility (the Effect of Exercise. Universitas. 2021;(May).
- Wright, E., & DiBello, S. A. (2020). Principles of ankle-foot orthosis prescription in ambulatory bilateral cerebral palsy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 31(1), 69-89.