

RESPON FISIK DAN KELELAHAN NEUROMUSKULAR PEMAIN SEPAK BOLA CEREBRAL PALSY: TINJAUAN PENGARUH KLASIFIKASI, POSISI, DAN DISABILITAS

Afif Bayu Eko Prasetyo¹, Oktavy Budi Kusumawardhani²

¹Universitas Muhammadiyah Karanganyar, ²Universitas Sebelas Maret

afifbayu22@gmail.com

Abstract

This study discusses the physical response and neuromuscular fatigue in cerebral palsy football players. The background of this research lies in the importance of understanding the factors that influence players' physical performance, particularly in the context of disability. The aim of this study is to identify the effects of sports classification, playing position, and disability profile on players' physical responses and levels of neuromuscular fatigue. This study applies a systematic mapping study method by reviewing ten articles obtained from the PubMed database within the period of 2020 to 2024. The findings show that players' physical responses vary depending on playing positions and functional classification levels. Neuromuscular fatigue often occurs after matches and affects motor performance. Spasticity in the lower limbs reduces movement efficiency, while independent training and specific vitamin supplementation show benefits in improving fitness. This study concludes that training approaches tailored to the physical condition and classification of players are essential to enhance performance. Moreover, a more accurate classification system needs to be developed to ensure competitive fairness in cerebral palsy football.

Keywords: Cerebral palsy football; Physical response; Neuromuscular fatigue; Functional classification; Playing position

Abstrak

Penelitian ini membahas respon fisik dan kelelahan neuromuskular pada pemain sepak bola cerebral palsy. Latar belakang penelitian ini adalah pentingnya pemahaman terhadap faktor-faktor yang memengaruhi performa fisik pemain, khususnya dalam konteks disabilitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh klasifikasi olahraga, posisi bermain, dan profil disabilitas terhadap respon fisik dan tingkat kelelahan neuromuskular pemain. Penelitian ini menggunakan metode systematic mapping study dengan menelaah sepuluh artikel yang diperoleh dari basis data PubMed dalam kurun waktu tahun 2020 hingga 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon fisik pemain bervariasi tergantung pada posisi bermain dan tingkat klasifikasi fungsional. Kelelahan neuromuskular sering muncul setelah pertandingan dan memengaruhi kinerja motorik pemain. Spastisitas pada tungkai bawah menurunkan efektivitas gerakan, sedangkan latihan mandiri dan pemberian vitamin tertentu menunjukkan manfaat dalam meningkatkan kebugaran. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan pelatihan yang disesuaikan dengan kondisi fisik dan klasifikasi pemain sangat diperlukan untuk meningkatkan performa. Selain itu, sistem klasifikasi yang lebih akurat perlu dikembangkan guna memastikan keadilan kompetitif dalam olahraga sepak bola cerebral palsy.

Kata Kunci: Sepak bola cerebral palsy; Respon fisik; Kelelahan neuromuskular; Klasifikasi fungsional; Posisi bermain

Submitted: 2025-05-10

Revised: 2025-05-27

Accepted: 2025-06-04

PENDAHULUAN

Sepak bola untuk atlet cerebral palsy (CP) dirancang untuk memungkinkan partisipasi individu dengan gangguan neurologis seperti spastisitas, atetosis, atau ataksia. Olahraga ini memberikan ruang bagi atlet dengan berbagai keterbatasan fisik untuk bersaing secara adil melalui sistem klasifikasi yang komprehensif. Sistem Functional Classification System (FCS) yang dikembangkan oleh Federasi Olahraga Disabilitas Internasional (CPISRA) membagi atlet ke dalam tiga kategori utama berdasarkan tingkat disabilitas fisik mereka: FT1, FT2, dan FT3. Kategori ini menentukan peran pemain di lapangan, seperti posisi bermain, intensitas fisik, dan strategi permainan (Henríquez, Cornejo, et al., 2024).

Atlet dalam kategori FT1 memiliki tingkat disabilitas paling signifikan, seperti spastisitas tinggi pada keempat anggota tubuh (quadriplegia) atau atetosis berat, yang memengaruhi keseimbangan, mobilitas, dan kontrol motorik. Atlet FT2 memiliki tingkat disabilitas sedang, seperti spastisitas pada kedua kaki (diplegia), yang memengaruhi kemampuan berjalan dan

keseimbangan. Sementara itu, atlet FT3 dengan disabilitas ringan, seperti hemiplegia, memiliki mobilitas lebih baik dibandingkan FT1 dan FT2. Klasifikasi ini tidak hanya memengaruhi performa di lapangan, tetapi juga menjadi dasar penting dalam merancang program pelatihan yang sesuai.

Penelitian terbaru menyoroti pengaruh klasifikasi terhadap performa fisik dan neuromuskular atlet CP. Penelitian menemukan bahwa intensitas fisik dalam pertandingan sepak bola CP bervariasi antara babak pertama dan kedua serta antar turnamen, tergantung pada klasifikasi pemain (Henríquez, Ozaeta, et al., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa strategi kebugaran harus dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan individu atlet untuk memastikan performa yang konsisten sepanjang pertandingan. Selain itu, terdapat penelitian lain mengidentifikasi variasi profil sprint force-velocity berdasarkan klasifikasi olahraga, yang menegaskan pentingnya pelatihan berbasis data untuk meningkatkan performa optimal (Peña-González, Javaloyes, et al., 2022; Peña-González, Sarabia, et al., 2022).

Lebih jauh lagi, performa neuromuskular juga dipengaruhi oleh karakteristik disabilitas masing-masing atlet. Penelitian menunjukkan bahwa pemain FT1 dan FT2 memiliki kemampuan lebih rendah dalam countermovement jump dibandingkan pemain FT3. Penemuan ini menggaris bawahi pentingnya penyesuaian pelatihan yang memperhitungkan kebutuhan unik setiap atlet (Henríquez et al., 2023). Selain itu, penelitian lain menyoroti bahwa spastisitas anggota tubuh secara signifikan memengaruhi performa motorik atlet CP, yang memberikan wawasan penting dalam mengembangkan intervensi untuk memaksimalkan performa (Roldan et al., 2022).

Kondisi eksternal, seperti pandemi COVID-19, juga menjadi tantangan besar bagi atlet CP. Namun, program latihan mandiri yang dirancang dengan baik terbukti efektif dalam mempertahankan kebugaran fisik selama masa lockdown (Peña-González, Sarabia, et al., 2022). Di sisi lain, faktor seperti kelelahan neuromuskular dan kebutuhan nutrisi tetap menjadi perhatian utama. Penelitian lain melaporkan bahwa tingkat kelelahan neuromuskular pemain sepak bola CP bervariasi berdasarkan posisi bermain, seperti penyerang, bek, atau kiper. Selain itu (Henríquez et al., 2023). Penelitian dari Langley (2023) menunjukkan bahwa variasi musiman kadar vitamin D tidak secara signifikan memengaruhi kesehatan muskuloskeletal pria aktif dengan CP, menekankan pentingnya intervensi nutrisi yang lebih spesifik (Langley et al., 2023).

Akhirnya, aspek somatotipe juga menjadi elemen penting dalam mengevaluasi perbedaan fisik antara pemain sepak bola CP dan pemain non-disabilitas. Doménech et al. (2023) menemukan bahwa pemain CP memiliki karakteristik somatotipe unik yang dapat digunakan untuk menyesuaikan pelatihan fisik guna mengoptimalkan potensi atlet. Dengan memahami dinamika ini, sepak bola CP tidak hanya menjadi sarana inklusi sosial, tetapi juga medium pengembangan fisik dan kompetitif yang setara untuk atlet dengan disabilitas neurologis (Doménech et al., 2023).

Dengan latar belakang ini, penelitian bertujuan untuk memberikan wawasan komprehensif tentang faktor-faktor yang memengaruhi performa fisik dan neuromuskular pemain sepak bola CP. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan program pelatihan yang lebih inklusif dan berbasis bukti untuk meningkatkan performa atlet dalam kompetisi internasional

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur yang merupakan analisis berupa kritik, baik yang bersifat membangun maupun mengevaluasi, terhadap penelitian yang relevan dengan topik tertentu atau pertanyaan spesifik dalam suatu bidang ilmu. Kajian literatur ini mencakup pembahasan tentang teori, hasil penelitian, temuan, serta bahan yang relevan untuk kegiatan penelitian, yang dilakukan melalui proses membaca, memahami, menganalisis, dan memberikan ulasan terhadap literatur terkait. Metode yang digunakan adalah systematic mapping study, yaitu pendekatan sistematis yang mengikuti tahapan-tahapan tertentu untuk memastikan pemilihan literatur dilakukan secara objektif dan tidak berdasarkan preferensi atau pengetahuan pribadi peneliti. Dalam penelitian ini, fokus kajian literatur adalah pada Cerebral Palsy Football, dengan sumber literatur berupa jurnal-jurnal yang diambil dari PubMed menggunakan kata kunci -Cerebral Palsy Football dan -Para Cerebral Palsy Football. Jurnal-jurnal yang dipilih mencakup desain studi kualitatif, kuantitatif, dan artikel ulasan yang diterbitkan dalam rentang waktu 2020-2024. Setelah literatur terkumpul, dilakukan proses penyaringan dengan meninjau keseluruhan isi teks, dan dari hasil penyaringan tersebut, dipilih 10 jurnal untuk dianalisis lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dari Henriquez (2024) menunjukkan bahwa tuntutan fisik dalam Cerebral Palsy Football sangat dipengaruhi oleh tingkat kompetisi dan klasifikasi olahraga. Dalam turnamen tingkat tinggi seperti Piala Dunia, wasit dan pemain menghadapi tuntutan fisik yang lebih besar dibandingkan dengan turnamen tingkat rendah. Hal ini tercermin dari jarak tempuh yang lebih jauh, akselerasi, dan perlambatan yang lebih intens, terutama pada paruh pertama pertandingan. Peningkatan intensitas fisik ini menggarisbawahi pentingnya persiapan fisik yang lebih matang untuk menghadapi tantangan di level kompetisi yang lebih tinggi, yang juga mempengaruhi performa dan strategi dalam pertandingan. Ini menunjukkan terdapat respons fisik dalam Cerebral Palsy Football (Henríquez, Ozaeta, et al., 2024).

Profil sprint force-velocity (sFV) menjadi alat yang sangat berguna dalam mengevaluasi kinerja fisik pemain Cerebral Palsy Football. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kemampuan maksimal untuk menghasilkan gaya horizontal (RFmax) adalah prediktor utama dalam kinerja fisik, seperti sprint dan lompat vertikal. Dengan pemahaman yang lebih baik mengenai profil sFV, pelatih dapat menyesuaikan program pelatihan yang lebih terarah, berdasarkan kekuatan dan kelemahan individu pemain. Hal ini penting untuk mengoptimalkan kinerja fisik pemain, baik dalam persiapan maupun dalam pertandingan itu sendiri (Peña-González, Javaloyes, et al., 2022).

Kelelahan neuromuskular pasca-pertandingan menjadi tantangan signifikan bagi pemain Cerebral Palsy Football, yang tercermin dalam penurunan performa lompatan vertikal (CMJ dan SJ) di semua kelas olahraga dan posisi bermain. Meskipun tidak ditemukan perbedaan signifikan dalam tingkat pengerahan tenaga (RPE) dan beban pertandingan (RPE-ML) antar kelompok, penurunan kinerja menunjukkan bahwa strategi pemulihan yang lebih spesifik diperlukan. Ini menunjukkan perlunya perhatian lebih terhadap aspek pemulihan, yang dapat mengurangi dampak kelelahan dan meningkatkan kesiapan pemain untuk pertandingan berikutnya (Schneider et al., 2022).

Spastisitas ekstremitas bawah berhubungan negatif dengan kinerja motorik pada pemain Cerebral Palsy Football, yang menyebabkan penurunan dalam kemampuan keseimbangan dinamis, koordinasi, lompatan horizontal, dan perubahan arah. Temuan ini menekankan pentingnya sistem klasifikasi yang lebih akurat dalam menilai kemampuan atlet, terutama untuk mendukung kebutuhan spesifik berdasarkan jenis gangguan. Klasifikasi yang lebih tepat dapat membantu dalam merancang program pelatihan yang lebih efektif dan disesuaikan dengan kondisi fisik dan keterbatasan individu pemain. Ini menunjukkan terdapat pengaruh profil disabilitas terhadap kinerja motorik dalam permainan Cerebral Palsy Football (Henríquez et al., 2023).

Parameter kinetik selama lompatan menunjukkan bahwa pemain Cerebral Palsy Football memiliki ketinggian lompatan, daya puncak, dan impuls konsentris yang lebih rendah dibandingkan dengan pemain tanpa gangguan. Temuan ini menunjukkan pentingnya program pelatihan yang berfokus pada peningkatan produksi daya, khususnya selama fase konsentris lompatan, untuk meningkatkan kinerja pemain Cerebral Palsy Football. Pendekatan pelatihan yang terfokus pada aspek daya dan kekuatan ini diharapkan dapat memperbaiki aspek kinerja lompatan yang menjadi salah satu tantangan utama bagi pemain Cerebral Palsy Football (Peña-González, Sarabia, et al., 2022).

Selama pandemi COVID-19, program pelatihan mandiri terbukti efektif dalam mempertahankan kebugaran fisik pemain Cerebral Palsy Football. Meskipun kinerja sprint dan dribbling tetap stabil, peningkatan signifikan tercatat pada ketinggian lompatan vertikal. Temuan ini menunjukkan bahwa pemain Cerebral Palsy Football mampu beradaptasi dengan kondisi pelatihan yang berbeda dan mempertahankan kebugaran meskipun tidak memiliki akses langsung ke fasilitas pelatihan. Hal ini juga mengindikasikan bahwa pelatihan mandiri dapat menjadi alternatif yang efektif dalam menjaga kinerja atlet selama periode yang penuh tantangan (Henríquez et al., 2022).

Studi mengenai pemain wanita dengan Cerebral Palsy Football mengungkapkan perbedaan signifikan dalam kinerja fisik antara kelas olahraga. Pemain dengan klasifikasi FT3 menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan dengan FT1 dalam tes perubahan arah, sprint, dan lompatan vertikal. Temuan ini mendukung pentingnya pengujian fisik yang lebih akurat dan pengembangan program pelatihan yang spesifik untuk kebutuhan atlet wanita. Pengujian dan pelatihan yang disesuaikan dengan klasifikasi ini dapat meningkatkan performa dan memastikan perkembangan yang optimal bagi pemain wanita dengan Cerebral Palsy Football (Henríquez, Cornejo, et al., 2024).

Kadar vitamin D yang rendah pada pria dengan Cerebral Palsy Football sepanjang tahun dikaitkan dengan kurangnya peningkatan kinerja neuromuskular. Meskipun kadar vitamin D

meningkat secara musiman, efek positif pada hasil muskuloskeletal tidak terlihat. Oleh karena itu, suplementasi vitamin D disarankan untuk mendukung fungsi neuromuskular pada populasi ini. Penelitian ini menyoroti pentingnya perhatian terhadap aspek gizi dan suplementasi dalam mendukung kinerja fisik dan pemulihan pada pemain Cerebral Palsy Football (Langley et al., 2023).

Pemain Cerebral Palsy Football cenderung memiliki dominasi komponen mesomorfik dalam somatotipe mereka, dengan variasi signifikan antara subkelompok gangguan. Data ini menunjukkan pentingnya program pelatihan yang berfokus pada pengembangan kekuatan dan kecepatan sesuai dengan karakteristik somatotipe individu. Penyesuaian pelatihan yang didasarkan pada analisis somatotipe dapat memberikan pendekatan yang lebih terarah dalam meningkatkan kinerja fisik pemain Cerebral Palsy Football (Doménech et al., 2023).

Secara keseluruhan, penelitian dari Roldan (2022) menyoroti perlunya pengembangan sistem klasifikasi olahraga yang lebih tepat dan pendekatan pelatihan yang disesuaikan dengan kondisi fisik dan profil disabilitas pemain. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan strategi pelatihan dan pengembangan program yang lebih spesifik, guna meningkatkan kinerja atlet Cerebral Palsy Football. Dengan pendekatan yang lebih terarah, diharapkan atlet dapat mencapai potensi penuh mereka dalam kompetisi internasional dan memperoleh manfaat maksimal dari program pelatihan yang ada (Roldan et al., 2022).

Penelitian literature ini menunjukkan bahwa faktor-faktor fisik, neuromuskular, dan profil disabilitas saling memengaruhi kinerja pemain Cerebral Palsy Football. Temuan ini menekankan pentingnya pendekatan pelatihan yang lebih spesifik, sistem klasifikasi yang lebih akurat, serta perhatian terhadap pemulihan dan suplementasi. Untuk mengoptimalkan kinerja atlet Cerebral Palsy Football, diperlukan penelitian lebih lanjut yang dapat menghasilkan solusi yang lebih efektif dan adaptif terhadap tantangan yang dihadapi oleh pemain dalam olahraga ini.

SIMPULAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa respon fisik dan kelelahan neuromuskular pada pemain sepak bola cerebral palsy (CP) dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk klasifikasi olahraga, posisi bermain, dan profil disabilitas. Tuntutan fisik yang berbeda berdasarkan tingkat kompetisi dan peran pemain dalam tim menunjukkan perlunya strategi pelatihan yang spesifik untuk meningkatkan performa fisik. Di sisi lain, kelelahan neuromuskular yang signifikan pasca-pertandingan menggarisbawahi pentingnya pengembangan strategi pemulihan yang lebih efektif. Selain itu, temuan terkait pengaruh profil disabilitas, seperti spastisitas dan gangguan neuromuskular, menyoroti perlunya sistem klasifikasi yang lebih akurat untuk mendukung kebutuhan spesifik pemain. Pendekatan berbasis bukti dalam merancang program pelatihan dan pemulihan dapat membantu mengatasi keterbatasan fisik dan meningkatkan kinerja pemain, baik dalam aspek daya tahan, kecepatan, maupun koordinasi motorik. Dengan mengintegrasikan temuan ini, penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan program pelatihan dan strategi pemulihan yang lebih terarah, mendukung pemain CP dalam mencapai performa optimal. Keseluruhan hasil ini menegaskan pentingnya pendekatan holistik dalam memahami dan mengelola respon fisik dan kelelahan neuromuskular pemain sepak bola cerebral palsy, yang menjadi landasan untuk menciptakan lingkungan kompetisi yang lebih inklusif dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Doménech, C., Roche, E., Reina, R., & Sarabia, J. M. (2023). Somatotype Analysis of International Football Players with Cerebral Palsy: A Comparison with Non-Disabled Football Players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/jfmk8040166>
- Henríquez, M., Cornejo, M. I., Albaladejo-García, C., Messiaen, C., Roldan, A., Yanci, J., & Reina, R. (2024). Physical performance and technical specific skills of women football players with cerebral palsy. *Scientific Reports*, 14(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71967-2>
- Henríquez, M., de Campos, L. F. C., Muñoz-Hinrichsen, F., Cornejo, M. I., Yanci, J., & Reina, R. (2022). Neuromuscular Fatigue in Cerebral Palsy Football Players after a Competitive Match According to Sport Classification and Playing Position. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph19106070>

- Henríquez, M., Ozaeta, E., Castillo, D., Reina, R., Cornejo, M. I., Iturricastillo, A., Arthur-Banning, S., & Yanci, J. (2024). Assessing the Match Physical Responses of International Referees for Footballers with Cerebral Palsy: A Tournaments and Halves Comparative Analysis. *Sensors*, 24(5). <https://doi.org/10.3390/s24051595>
- Henríquez, M., Sabido, R., Barbado, D., Roldan, A., Elvira, J. L. L., Yanci, J., & Reina, R. (2023). Differences in kinetic characteristics during countermovement jump of football players with cerebral palsy according to impairment profiles. *Frontiers in Physiology*, 14(April). <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1121652>
- Langley, C. K., Onambélé-Pearson, G. L., Sims, D. T., Hussain, A., Mohindra, R. K., Kershaw, B. L., & Morse, C. I. (2023). Seasonal variations in vitamin D do not change the musculoskeletal health of physically active ambulatory men with cerebral palsy: a longitudinal cross-sectional comparison study. *Nutrition Research*, 111, 24–33. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2022.11.005>
- Peña-González, I., Javaloyes, A., Manuel Sarabia, J., & Moya-Ramón, M. (2022). Assessing the Sprint Force-Velocity Profile in International Football Players with Cerebral Palsy: Validity, Reliability and Sport Class' Profiles. *Journal of Human Kinetics*, 82(1), 253–262. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0065>
- Peña-González, I., Sarabia, J. M., Manresa-Rocamora, A., & Moya-Ramón, M. (2022). International football players with cerebral palsy maintained their physical fitness after a self-training program during the COVID-19 lockdown. *PeerJ*, 1–14. <https://doi.org/10.7717/peerj.13059>
- Roldan, A., Henríquez, M., Iturricastillo, A., Castillo, D., Yanci, J., & Reina, R. (2022). To What Degree Does Limb Spasticity Affect Motor Performance in Para-Footballers With Cerebral Palsy? *Frontiers in Physiology*, 12(January), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.807853>
- Schneider, K. J., Patricios, J., Echemendia, R. J., Makdissi, M., Davis, G. A., Ahmed, O. H., Blauwet, C., Dvorak, J., & Engebretsen, L. (2022). Concussion in sport: the consensus process continues. *British Journal of Sports Medicine*, 56(19), 1059–1060. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105673>