



Pengaruh Latihan weight vest kombinasi AnST terhadap Skeletal Muscle Mass Atlet Mahasiswa

Satriyo Ujjialimaki¹, I Dewa Made Aryananda Wijaya Kusuma², Yanuar Alfian Triardhana³, Bayu Agung Pramono⁴

S1 Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan & Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya
satriyo.22069@mhs.unesa.ac.id

Dikirim: 01-03-2026; **Direview:** 01-03-2026; **Diterima:** 06-03-2026;
Diterbitkan: 06-03-2026

Abstrak

Sepak bola merupakan cabang olahraga yang menuntut kapasitas fisik optimal, termasuk kekuatan, kecepatan, daya ledak, dan komposisi tubuh yang mendukung performa. Salah satu komponen penting adalah skeletal muscle mass (SMM) karena berperan dalam akselerasi, stabilitas saat kontak fisik, dan efisiensi gerak. Program latihan yang mengintegrasikan stimulasi neuromuskular berintensitas tinggi dan beban eksternal diyakini lebih efektif dibandingkan latihan konvensional. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh kombinasi Anaerobic Speed Training (AnST) dan weighted vest (WV) terhadap peningkatan skeletal muscle mass pada atlet sepak bola. Penelitian menggunakan desain eksperimen dengan kelompok eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen menjalani latihan AnST dengan weighted vest, sedangkan kelompok kontrol mengikuti latihan rutin tanpa tambahan beban. Pengukuran skeletal muscle mass dilakukan sebelum dan sesudah intervensi. Kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan skeletal muscle mass yang signifikan ($p < 0.05$), sementara kelompok kontrol tidak mengalami perubahan bermakna. Peningkatan terjadi melalui penerapan progressive overload, peningkatan tegangan mekanik, dan optimalisasi rekrutmen serat otot tipe II. Kombinasi AnST dan weighted vest efektif meningkatkan skeletal muscle mass atlet sepak bola serta layak direkomendasikan sebagai strategi latihan progresif.

Kata Kunci: Weighted Vest; AnST; Sepakbola; Komposisi Tubuh

Abstract

Football is a sport that requires optimal physical capacity, including strength, speed, power, and body composition that supports athletic performance. One important component is skeletal muscle mass (SMM), which plays a crucial role in acceleration, stability during physical contact, and movement efficiency. Training programs integrating high-intensity neuromuscular stimulation and external loading are considered more effective than conventional training methods. This study aimed to analyze the effect of combining Anaerobic Speed Training (AnST) and weighted vest (WV) training on improving skeletal muscle mass in soccer athletes. This study employed an experimental design involving experimental and control groups. The experimental group performed Anaerobic Speed Training combined with a weighted vest, while the control group followed regular training without additional external load. Skeletal muscle mass was measured before and after the intervention period. The experimental group demonstrated a significant increase in skeletal muscle mass ($p < 0.05$), whereas no significant changes were observed in the control group. The improvement was associated with the application of progressive overload, increased mechanical tension, and enhanced recruitment of type II muscle fibers. The combination of Anaerobic Speed Training and weighted vest training is effective in improving skeletal muscle mass in soccer athletes and can be recommended as a progressive training strategy.

Keywords: Weighted Vest; Anaerobic Speed Training; Soccer; Body Composition

1. PENDAHULUAN

Sepak bola merupakan olahraga intermittent berintensitas tinggi yang menuntut kapasitas fisik optimal, meliputi kekuatan, kecepatan, daya tahan, serta koordinasi neuromuscular (Komarudin et al., 2022; Sumarno & Ristiawan, 2022). Dalam perkembangan sepak bola modern, komponen kondisi fisik menjadi determinan utama performa atlet di lapangan. Salah satu indikator penting dalam menunjang performa tersebut adalah komposisi tubuh, khususnya skeletal muscle mass (Ramírez-Munera et al., 2025; Toselli et al., 2022). Massa otot rangka berperan signifikan dalam aktivitas berlari, melompat, menendang, serta melakukan kontak fisik selama pertandingan (Grendstad et al., 2020). Selain berkontribusi terhadap performa, skeletal muscle mass yang optimal juga berperan dalam meningkatkan stabilitas postural, kemampuan gerak eksplosif, dan menurunkan risiko cedera.

Peningkatan skeletal muscle mass dapat dicapai melalui berbagai metode latihan resistensi, salah satunya dengan penggunaan weighted vest. Metode ini menerapkan prinsip progressive overload melalui penambahan beban eksternal saat melakukan gerakan fungsional seperti lari, lompat, dan latihan kelincahan, sehingga dapat merangsang adaptasi neuromuskular dan hipertrofi otot secara lebih efektif. Di sisi lain, Anaerobic Speed Training (ANST) merupakan pendekatan latihan berbasis repeated sprint training (RST) yang dirancang untuk meningkatkan kapasitas sistem energi anaerob, dan efisiensi kerja otot (Ahmad et al., 2025; Kusuma et al., 2025a). Kombinasi weighted vest dan ANST secara teoritis berpotensi memberikan efek sinergis dalam meningkatkan adaptasi fisiologis yang berhubungan dengan peningkatan massa otot rangka.

Namun demikian, kajian empiris yang secara khusus menganalisis pengaruh kombinasi weighted vest dan ANST terhadap skeletal muscle mass pada atlet sepak bola masih terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada peningkatan daya tahan dan kekuatan melalui ANST atau latihan resistensi secara terpisah, tanpa mengkaji perubahan komposisi tubuh secara spesifik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan weighted vest kombinasi ANST terhadap peningkatan skeletal muscle mass atlet sepak bola. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan program latihan berbasis bukti (evidence-based practice) bagi

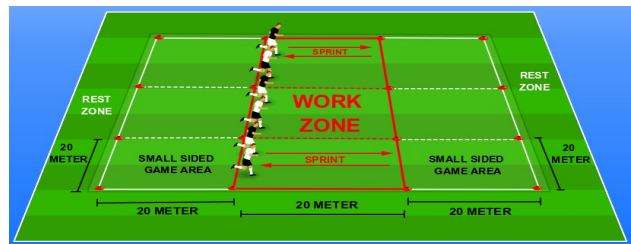
atlet sepak bola.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan 20 pemain universitas dengan usia rata rata umur 20 ± 0.99 tahun, berat badan 60.57 ± 6.28 kg, tinggi badan 164.65 ± 6.35 cm, dan BMI 22.38 ± 2.46 kg/m². Semua sampel di verifikasi memiliki pengalaman bermain sepakbola dan tidak memiliki riwayat cedera yang serius, sebelum berpartisipasi, semua sampel memberikan persetujuan setelah mendapatkan penjelasan menyeluruh tentang tujuan penelitian, potensi risiko, manfaat, dan prosedur, yang memastikan persetujuan sampel untuk menjalani penelitian. Para sampel dibagi menurut berat badan. Terdapat dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen dengan desain two grup pretest dan posttest dua kelompok. Dua kelompok menjalani pretest untuk menilai kapasitas komposisi tubuh yang kemudian di sesuaikan ke kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan selama tiga minggu dengan frekuensi empat sesi perminggu, dengan intensitas 80-90% yang dipantau langsung menggunakan polar H10 pada setiap sampel. Setelah penelitian tiga minggu, dilakukan posttest untuk menilai kembali respons fisiologis terhadap perbandingan komposisi tubuh.

Seluruh peserta melakukan pengambilan data pretest body composition menggunakan INBODY. Pengambilan data yang di gunakan yaitu SMM. Tes ini memberikan wawasan tentang karakteristik fisiologis peserta yang sangat penting untuk menganalisis intervensi pelatihan untuk mendapatkan hasil yang akurat. Peserta di minta tidak memakai perhiasan atau benda logam, peserta di minta berdiri di atas alat pengukuran INBODY, pengukuran di lakukan dengan kedua tangan terbuka sekitar 30 derajat sambil memegang alat INBODY. Pengambilan data body komposisi menggunakan alat ukur INBODY relevan pada pemain sepakbola.



Gambar 1. Area Treatment

Penelitian ini menggunakan pendekatan AnST berbasis SSG dengan menggunakan WV, kedua kelompok di berikan intervensi AnST dengan memadukan pendekatan SSG dengan Area SSG di tentukan dengan jarak 20x20 meter. Setiap pemain melakukan sprint dengan jarak 20 meter menuju area SSG A dan melakukan game selama 20 detik, setelah itu pemain melakukan sprint kembali menuju SSG B dan melakukan game dengan durasi yang sama. Dalam satu set pemain melakukan 4 repetisi dengan total jarak sprint pengulangan sejauh 80 meter, dengan perkiraan waktu sprint 3-5 detik dan total SSG 80 detik. Setelah sprint dan SSG pemulihan di berikan waktu yang sama dengan total waktu sprint dan SSG, sehingga mempertahankan interval latihan dan pemulihan 1:1. Sesi ini di ulang sebanyak 8 kali dan menghasilkan total durasi latihan sekitar 20 menit. Selama sesi penuh pemain menyelesaikan total 640 meter dalam sesi latihan, sesuai dengan kebutuhan sprint pemain sepakbola (Kusuma et al., 2025b).

Penelitian ini menerapkan uji Shapiro-Wik untuk menguji apakah distribusi data bersifat normal. Jika data bersifat normal, maka analisis dilakukan dengan menggunakan uji paired t-test untuk mengevaluasi perubahan dalam masing masing kelompok dari waktu ke waktu. Sebaliknya, apabila data tidak memenuhi asumsi normalitas, digunakan uji non-parametrik Wilcoxon sebagai alternatif. Untuk analisis perbandingan antar kelompok, digunakan uji independent t-test. Seluruh prosedur analisis statistic dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 29.0.

3. HASIL

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Characteristic of Research Subjects	Experiment (n=10) Mean $\pm$ SD	Control (n=10) Mean $\pm$ SD
Age (years)	21 $\pm$ 1.10	20 $\pm$ 0.84
Body weight (kg)	58.54 $\pm$ 6.32	62.6 $\pm$ 5.85
Body Height (cm)	163.33 $\pm$ 4.11	165.96 $\pm$ 8.03
Body Mass Index (kg/m ²)	21.91 $\pm$ 1.79	22.85 $\pm$ 3.01

Tabel 1. menunjukkan data karakteristik dari penelitian yang terbagi dua kelompok yaitu eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen memiliki rata-rata berat badan sebesar 58.54 $\pm$ 6.32 kg,

tinggi badan 163.33 $\pm$ 4.11 cm, serta body mass index sebesar 21.91 $\pm$ 1.79 kg/m². Sementara itu, kelompok kontrol menunjukkan rata-rata berat badan 62.6 $\pm$ 5.85 kg, tinggi badan 165.96 $\pm$ 8.03 cm, dan body mass index sebesar 22.85 $\pm$ 3.01 kg/m².

Tabel 2. Statistik Deskriptif (Rata-rata $\pm$ SD) Parameter Komposisi Tubuh Sebelum dan Setelah Intervensi pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Parameter	Group	Pretest (Mean $\pm$ SD)	Posttest (Mean $\pm$ SD)
Skeletal Muscle Mass (kg)	Experiment	27.08 $\pm$ 2.98	27.38 $\pm$ 2.89
Skeletal Muscle Mass (kg)	Control	27.84 $\pm$ 2.10	28.01 $\pm$ 1.77

Table 2. menunjukkan bahwa rata-rata skeletal muscle mass pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan dari 27.08 $\pm$ 2.98 kg pada pretest menjadi 27.38 $\pm$ 2.89 kg setelah intervensi latihan menggunakan weight vest sebesar 8% dari berat badan. Sementara itu, kelompok kontrol juga menunjukkan perubahan yang relatif kecil, yaitu dari 27.84 $\pm$ 2.11 kg pada pretest menjadi 28.01 $\pm$ 1.77 kg pada posttest. Nilai standar deviasi pada kedua kelompok menunjukkan variasi data yang masih berada dalam rentang homogen antar partisipan, mengindikasikan distribusi nilai skeletal muscle mass yang relatif merata sebelum dilakukan analisis inferensial lebih lanjut.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Komposisi Tubuh pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Parameter	Group	Sig. (p-value)	
		Pretest t	Posttest t
Skeletal Muscle Mass (kg)	Experiment	0.041*	0.152
Skeletal Muscle Mass (kg)	Control	0.788	0.376

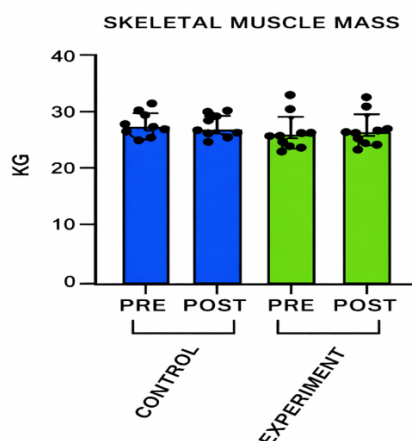
Tabel 3. menunjukkan bahwa hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk test menunjukkan bahwa sebagian besar data skeletal muscle mass pada kelompok eksperimen dan kontrol memiliki distribusi

normal. Nilai signifikansi pada kelompok eksperimen posttest ($p = 0.152$), kelompok kontrol pretest ($p = 0.788$), dan kelompok kontrol posttest ($p = 0.376$) menunjukkan nilai $p > 0.05$, sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Namun demikian, pada kelompok eksperimen pretest diperoleh nilai signifikansi sebesar $p = 0.041$ ($p < 0.05$), yang mengindikasikan bahwa data pada kondisi awal kelompok eksperimen tidak sepenuhnya memenuhi asumsi normalitas. Maka dari itu akan dilakukan uji paired dan uji Wilcoxon.

Tabel 4. Hasil Uji Wilcoxon Berpasangan untuk Massa Otot Rangka (SMM) pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol\

Vari able	Experi men (p- value)	Con trol (p- value)	Signifi cant Change in Experim en	Signifi cant change in Control
Skel etal Muscle Mass (SMM)	0.049*	0.72 2	Yes	No

Table 4. diatas menunjukkan hasil uji Wilcoxon signed-rank test, kelompok eksperimen menunjukkan perubahan yang signifikan pada skeletal muscle mass setelah pemberian intervensi latihan menggunakan weight vest dengan nilai p sebesar 0.049 ($p < 0.05$). Sebaliknya, kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan yang signifikan dengan nilai p sebesar 0.722 ($p > 0.05$).



Gambar 2. Perbandingan Skeletal Muscle Mass pada Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Gambar 2. menunjukkan adanya peningkatan pada variabel setelah intervensi diberikan pada kelompok eksperimen, sedangkan pada kelompok kontrol tidak terlihat adanya peningkatan. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan SMM terjadi hanya pada kelompok yang mendapatkan intervensi latihan weight vest, sedangkan perubahan pada kelompok kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

4. PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi latihan AnST dan WV secara signifikan meningkatkan skeletal muscle mass pada atlet sepak bola, sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi antara beban eksternal dan stimulasi neuromuskular berintensitas tinggi memberikan stimulus anabolik yang lebih efektif dibandingkan latihan tanpa penambahan beban progresif. Peningkatan skeletal muscle mass pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan melalui prinsip progressive overload. Penggunaan WV saat melakukan sprint, lompat, dan latihan kelincahan menambah beban kerja otot sehingga merangsang adaptasi fisiologis (Bertochi et al., 2024; Macadam et al., 2017). Beban tambahan tersebut meningkatkan ketegangan pada otot, yang kemudian memicu proses hipertrofi atau pertumbuhan otot. Semakin besar stimulus yang diberikan secara terkontrol, semakin besar pula respons adaptasi yang terjadi. Selain itu, AnST merupakan latihan dengan intensitas tinggi yang berfokus pada peningkatan kecepatan dan daya ledak melalui sistem energi anaerob (Kusuma et al., 2025a).

Latihan ini melibatkan rekrutmen serat otot tipe II yang memiliki potensi besar untuk berkembang (Eftestøl et al., 2016). Kombinasi antara beban eksternal dari WV dan intensitas tinggi dari AnST memberikan stimulus ganda yang efektif dalam meningkatkan massa otot rangka. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bahwa program latihan yang terstruktur dan progresif lebih efektif dibandingkan latihan biasa tanpa tambahan beban. Efek sinergis dari kombinasi weighted vest dan ANST tampaknya menjadi faktor kunci dalam besarnya peningkatan massa otot yang diamati. Jika latihan berbasis beban terutama memicu adaptasi struktural

melalui peningkatan tegangan otot, maka latihan kecepatan anaerob berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi neuromuskular dan pola rekrutmen serat otot. Kombinasi keduanya menciptakan stimulus ganda berupa beban struktural dan aktivasi neural. Pada atlet sepak bola yang telah terlatih, pendekatan integratif ini kemungkinan lebih efektif karena mampu melampaui ambang adaptasi yang umumnya lebih tinggi dibandingkan individu tidak terlatih. Dengan demikian, temuan ini memperkuat konsep bahwa integrasi overload mekanik dan intensitas neuromuskular dalam konteks gerak spesifik cabang olahraga dapat mengoptimalkan respons hipertrofi. Sebaliknya, tidak ditemukannya peningkatan signifikan pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa latihan rutin tanpa beban belum cukup untuk menghasilkan perubahan komposisi tubuh yang terukur dalam periode intervensi. Berdasarkan teori adaptasi fisiologis, perubahan struktural otot terjadi ketika stimulus latihan melebihi beban kebiasaan (Tanzila & Hafiz, 2020). Apabila kelompok kontrol hanya menjalani program latihan reguler tanpa peningkatan intensitas atau resistensi yang terstruktur, maka respons anabolik yang muncul cenderung minimal.

Secara praktis, peningkatan skeletal muscle mass pada atlet sepak bola memiliki manfaat penting, antara lain meningkatkan kekuatan, akselerasi, kemampuan gerak eksplosif, serta membantu stabilitas tubuh saat melakukan kontak fisik (Fransson et al., 2018). Selain itu, massa otot yang optimal juga dapat membantu mengurangi risiko cedera selama pertandingan maupun latihan (Darragi et al., 2024; Pérez-Gómez et al., 2022). Meskipun demikian, beberapa keterbatasan perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil penelitian ini. Skeletal muscle mass tidak hanya dipengaruhi oleh stimulus latihan, tetapi juga oleh faktor nutrisi, terutama kecukupan protein dan keseimbangan energi harian. Tidak adanya kontrol diet yang ketat dapat memengaruhi variasi respons hipertrofi antar individu (Slater et al., 2019). Selain itu, durasi intervensi dapat memengaruhi besarnya adaptasi yang terjadi periode latihan yang lebih panjang kemungkinan menghasilkan perbedaan antar kelompok yang lebih jelas. Secara keseluruhan, kombinasi latihan ANST dan weighted vest dinilai efektif dalam meningkatkan skeletal muscle mass atlet sepak bola.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kombinasi latihan AnST

menggunakan WV secara signifikan meningkatkan SMM pada atlet sepak bola. Integrasi antara beban eksternal dan stimulasi neuromuskular berintensitas tinggi terbukti memberikan stimulus anabolik yang lebih efektif. Sebaliknya, kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan komposisi tubuh yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan prinsip latihan yang terstruktur dan sistematis menjadi faktor kunci dalam memicu adaptasi fisiologis, khususnya peningkatan massa otot rangka. Dengan demikian, program latihan berbasis kombinasi AnST menggunakan WV dapat direkomendasikan sebagai strategi efektif dalam mendukung peningkatan kondisi fisik atlet sepak bola. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan kontrol nutrisi yang lebih ketat serta durasi intervensi yang lebih panjang guna memperoleh gambaran adaptasi yang lebih optimal.

Daftar Pustaka

- Ahmad, T. H. M., Kusuma, I. D. M. A. W., Pramono, B. A., Ramadhani, M. I., & Nirwansyah, W. T. (2025). Unveiling anaerobic soccer training: comparing its effects with small-sided games on youth performance enhancement. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 29(3), 150–159. <https://doi.org/10.15561/26649837.2025.0301>
- Bertochi, G. F. A., Tasinafo Júnior, M. F., Santos, I. A., Sasaki, J. E., Mota, G. R., Jordão, G. G., & Puggina, E. F. (2024). The use of wearable resistance and weighted vest for sprint performance and kinematics: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 14(1), 5453. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54282-8>
- Darragi, M., Zouhal, H., Bousselmi, M., Karamti, H. M., Clark, C. C. T., Laher, I., Hackney, A. C., Granacher, U., & Zouita, A. B. M. (2024). Effects of In-Season Strength Training on Physical Fitness and Injury Prevention in North African Elite Young Female Soccer Players. *Sports Medicine - Open*, 10(1), 94. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00762-0>
- Eftestøl, E., Egner, I. M., Lunde, I. G., Ellefsen, S., Andersen, T., Sjøland, C., Gundersen, K., & Bruusgaard, J. C. (2016). Increased hypertrophic response with increased mechanical load in skeletal muscles receiving identical activity patterns. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 311(4), C616–

- C629.
<https://doi.org/10.1152/ajpcell.00016.2016>
- Fransson, D., Nielsen, T. S., Olsson, K., Christensson, T., Bradley, P. S., Fatouros, I. G., Krstrup, P., Nordsborg, N. B., & Mohr, M. (2018). Skeletal muscle and performance adaptations to high-intensity training in elite male soccer players: speed endurance runs versus small-sided game training. *European Journal of Applied Physiology*, 118(1), 111–121. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3751-5>
- Grendstad, H., Nilsen, A., Rygh, C. B., Hafstad, A., Kristoffersen, M., Iversen, V. V., Nybakken, T., Vestbøstad, M., Algrøy, E. A., Sandbakk, Ø., & Gundersen, H. (2020). Physical capacity, not skeletal maturity, distinguishes competitive levels in male Norwegian U14 soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(2), 254–263. <https://doi.org/10.1111/sms.13572>
- Komarudin, K., Suharjana, S., Yudianto, Y., & Kusuma, M. N. H. (2022). The different influence of speed, agility and aerobic capacity toward soccer skills of youth player. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26(6), 381–390. <https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0604>
- Kusuma, I. D. M. A. W., Kusnanik, N. W., Pramono, B. A., Pranoto, A., Phanpheng, Y., Susanto, I. H., Amustikarani, D. A. P., Nirwansyah, W. T., & Bharlaman, M. B. F. (2025a). Anaerobic Soccer Training Model: Enhancing Soccer Players' Performance through a Combination of Repeated Sprints and 4 vs 4 Games. *Physical Education Theory and Methodology*, 25(1), 7–14. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2025.1.01>
- Kusuma, I. D. M. A. W., Kusnanik, N. W., Pramono, B. A., Pranoto, A., Phanpheng, Y., Susanto, I. H., Amustikarani, D. A. P., Nirwansyah, W. T., & Bharlaman, M. B. F. (2025b). Anaerobic Soccer Training Model: Enhancing Soccer Players' Performance through a Combination of Repeated Sprints and 4 vs 4 Games. *Physical Education Theory and Methodology*, 25(1), 7–14. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2025.1.01>
- Macadam, P., Cronin, J. B., & Simperingham, K. D. (2017). The Effects of Wearable Resistance Training on Metabolic, Kinematic and Kinetic Variables During Walking, Running, Sprint Running and Jumping: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(5), 887–906. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0622-x>
- Pérez-Gómez, J., Adsuar, J. C., Alcaraz, P. E., & Carlos-Vivas, J. (2022). Physical exercises for preventing injuries among adult male football players: A systematic review. *Journal of Sport and Health Science*, 11(1), 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.11.003>
- Raden Ayu Tanzila, & Emir Rasyid Hafiz. (2020). LATIHAN FISIK DAN MANFAATNYA TERHADAP KEBUGARAN KARDIORESPIRASI. *Conferences of Medical Sciences Dies Natalis Faculty of Medicine Universitas Sriwijaya*, 1(1). <https://doi.org/10.32539/dies.v1i1.34>
- Ramírez-Munera, M., Arcusa, R., López-Román, F. J., Ávila-Gandía, V., Pérez-Piñero, S., Muñoz-Carrillo, J. C., Luque-Rubia, A. J., & Marhuenda, J. (2025). Relationship Between Anthropometric Profile, Body Composition, and Physical Performance in Spanish Professional Female Soccer Players at Pre-Season Onset: A Cross-Sectional Study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(1), 79. <https://doi.org/10.3390/jfmk10010079>
- Slater, G. J., Dieter, B. P., Marsh, D. J., Helms, E. R., Shaw, G., & Iraki, J. (2019). Is an Energy Surplus Required to Maximize Skeletal Muscle Hypertrophy Associated With Resistance Training. *Frontiers in Nutrition*, 6. <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00131>
- Sumarno, S., & Ristiawan, B. (2022). Tuntutan fisik dan karakteristik kinerja pemain sepakbola berdasarkan posisi bermain. *Sepakbola*, 2(2), 59–68. <https://doi.org/10.33292/sepakbola.v2i2.193>
- Toselli, S., Mauro, M., Grigoletto, A., Cataldi, S., Benedetti, L., Nanni, G., Di Miceli, R., Aiello, P., Gallamini, D., Fischetti, F., & Greco, G. (2022). Assessment of Body Composition and Physical Performance of Young Soccer Players: Differences According to the Competitive Level. *Biology*, 11(6), 823. <https://doi.org/10.3390/biology11060823>