



## ***Predictor of Women's Handball Athlete Fitness Level Malang City Through Fat-Free Mass Measurement***

**Havid Yusuf<sup>1)</sup>, Muhammad Nidomuddin<sup>2)</sup>, Hari Pamungkas<sup>3)</sup>**

Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi

Fakultas Pendidikan Ilmu Eksakta dan Keolahragaan

<sup>1,2,3</sup> IKIP Budi Utomo

Email: <sup>1</sup>[havidyusuf@gmail.com](mailto:havidyusuf@gmail.com), <sup>2</sup>[nidomdomy@gmail.com](mailto:nidomdomy@gmail.com), <sup>3</sup>[haray.mpd@gmail.com](mailto:haray.mpd@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Athletes are individuals who focus on the world of sports according to their sport. Handball requires athletes to perform repetitive high-intensity activities in running, attacking and defending tactics, interspersed with periods of low intensity and/or rest. Physical fitness as a benchmark for coaches to determine what athletes need to be prepared for. There are several elements that can be seen by changes in the athlete's physical condition through anthropometric characteristics, for example, fat-free mass. The main objective of this study was to assess changes in anthropometric body composition, namely, lean body mass in female handball athletes within 2 months and ensure that this predictor can contribute to sports success. The samples involved were 12 female handball athletes. The instrument used to measure body composition is the Seca mBCA 514 Medical Body Composition Analyzer. The results of this study were that lean body mass increased from the first month to the second month with  $p = 0.01$ . The average pre-test fat-free mass in women's handball athletes was 39.92 kg, while the post-test fat-free mass in women's handball athletes was 40.67 kg. The average difference between the two is 0.75 kg. This increase in fat-free mass is in accordance with the theory that has been explained, that the greater the fat-free mass in an individual, the greater the quantity of muscle mass as well. This study shows data through pre-test-treatment-post test treatment on female handball athletes. Changes in anthropometry, body composition, and physical fitness are some of the predictors of successful sports achievements in a competition.*

**Keywords:** *Predictor, Handball, Fat-Free Mass*

## **Prediktor Tingkat Kebugaran Atlet Bola Tangan Putri Kota Malang Melalui Pengukuran *Fat-Free Mass***

### **ABSTRAK**

Atlet merupakan individu yang fokus dalam dunia olahraga sesuai dengan cabang olahraganya. Olahraga bola tangan mengharuskan atlet untuk melakukan aktivitas dengan intensitas tinggi yang berulang dalam berlari, taktik menyerang dan bertahan, serta diselingi dengan periode intensitas rendah dan atau istirahat. Kebugaran jasmani sebagai tolak ukur pelatih untuk menentukan apa saja kebutuhan atlet yang harus disiapkan. Ada beberapa unsur yang dapat dilihat perubahan kondisi fisik atlet melalui karakteristik antropometrik misalnya massa tubuh tanpa lemak (*fat-free mass*). Tujuan utamanya studi ini adalah untuk menilai perubahan antropometri komposisi tubuh yaitu, massa tubuh tanpa lemak pada atlet bola tangan putri dalam 2 bulan dan memastikan prediktor tersebut dapat berkontribusi dalam kesuksesan olahraga. Sampel yang dilibatkan sejumlah 12 atlet bola tangan putri. Alat yang digunakan untuk mengukur komposisi tubuh adalah Seca mBCA 514 Medical Body Composition Analyzer. Hasil dari penelitian ini adalah massa tubuh tanpa lemak mengalami peningkatan dari bulan pertama hingga bulan kedua dengan  $p = 0,01$ . Rata-rata pre-test fat-free mass pada atlet bola tangan putri adalah 39.92 kg, sedangkan post-test fat-free mass pada atlet bola tangan putri adalah 40.67 kg. Rata-rata perbedaan diantara keduanya adalah 0.75 kg. Peningkatan fat-free mass ini sesuai teori yang telah dijelaskan, bahwa semakin besar fat-free mass pada individu, semakin banyak kuantitas massa otot nya juga. Penelitian ini menunjukkan sebuah data melalui perlakuan pre test-treatment-post test pada atlet bola tangan putri. Perubahan antropometri, komposisi tubuh, dan kebugaran fisik merupakan beberapa prediktor dalam meraih kesuksesan prestasi olahraga dalam suatu kompetisi.

**Kata Kunci:** *Prediktor, Bola Tangan, Fat-Free Mass*

Info Artikel

Dikirim : 16 Februari 2023

Diterima : 31 Mei 2023

Dipublikasikan : 31 Mei 2023

P-ISSN 2613-9421

E-ISSN 2654-8003

✉ Alamat korespondensi: [havidyusuf@gmail.com](mailto:havidyusuf@gmail.com)

IKIP Budi Utomo, Jl. Simpang Arjuno No.14B, Kauman, Kec. Klojen, Kota Malang,  
Jawa Timur 65119, Indonesia

## PENDAHULUAN

Atlet merupakan individu yang fokus dalam dunia olahraga sesuai dengan cabang olahraganya. Atlet terbiasa dengan latihan yang terprogram dengan sistem teratur dan terukur. Salah satu unsur perbedaan antara atlet dengan non atlet adalah kebugaran jasmaninya. Kebugaran jasmani sebagai tolak ukur pelatih untuk menentukan apa saja kebutuhan atlet yang harus disiapkan (Prieske, *et al.*, 2020). Alat yang digunakan untuk mengukur kebugaran jasmani hendaknya menghasilkan nilai yang valid sesuai dengan apa yang diukur. Secara visual untuk beberapa cabang olahraga, untuk mengetahui tingkat kebugaran atlet bisa dilihat dari fisiknya.

Bola tangan adalah salah satu olahraga beregu yang mulai populer di Indonesia dan juga di seluruh dunia. Itu diperkuat secara resmi disertakan sebagai bagian dari Olimpiade Berlin tahun 1936 (Berlin) untuk kategori putra outdoor. Olimpiade Muenchen tahun 1972 mulai dipertandingkan bola tangan indoor putra dan tahun 1976 dimulai untuk putri (Susanto, 2017).

Profil olahraga bola tangan mengharuskan atlet untuk melakukan aktivitas dengan intensitas tinggi yang berulang dalam berlari, taktik menyerang dan bertahan, serta diselingi dengan periode intensitas rendah dan atau istirahat. Model permainan bola tangan meliputi penggabungan antara permainan futsal dan bola basket. Maksimal durasi pertandingan bola tangan resmi adalah 2 x 30 menit untuk putra dan 2 x 20 (Susanto, 2017). Meski dengan durasi yang relatif lama tiap babakanya, pertandingan bola tangan menuntut atlet untuk mempunyai kondisi fisiologis yang sangat tinggi dan prima.

Berdasarkan beberapa ulasan tentang literatur mengenai olahraga bola tangan, menunjukkan bahwa bola tangan memiliki tingkat kekuatan otot lengan yang tinggi untuk melempar, tenaga, dan daya tahan kardiorespirasi untuk mencapai kesuksesan dalam kompetisi, terlepas dari jenis kelamin putra maupun

putri. Jadi, memantau profil kebugaran atlet bola tangan melalui tes antropometri secara teratur selama pemusatan pelatihan kota atlet bola tangan tampaknya mendorong kinerja selama kompetisi (Lukaski & Raymond-Pope, 2021). Faktanya, data ini sangat penting untuk membantu pelatih mengevaluasi pelatihan mereka setiap hari dengan menyesuaikan pengambilan keputusan yang berkelanjutan. Proses ini menjadi penting dalam atlet muda mengingat tujuan jangka panjang utamanya pelatihan dengan atlet muda adalah meletakkan dasar untuk beban pelatihan yang lebih tinggi di tingkat elit atau profesional (Campa, *et al.*, 2021).

Ada beberapa unsur yang dapat dilihat perubahan kondisi fisik atlet melalui karakteristik antropometrik (misalnya, massa tubuh, massa lemak) dan model latihan dapat memprediksi kinerja kebugaran secara signifikan melalui tes; seperti tes lari 100 meter dan MFT (Multi Fitness Test) pada atlet bola tangan usia 16-19 tahun (Jagim, *et al.*, 2021). Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis komposisi tubuh atlet putri bola tangan. Sebagai catatan, anak perempuan berbeda dari anak laki-laki dalam hal komposisi tubuh (misalnya, persentase lemak tubuh), kinerja metabolisme (yaitu, lebih rendah kapasitas aerobik), dan status hormonal (misalnya, tingkat testosteron yang lebih rendah) (Cavedon, *et al.*, 2021). Jadi, tidak mungkin untuk secara langsung menerjemahkan efek jangka pendek dari pelatihan bola tangan pada atlet bola tangan putra dengan atlet putri. Efek pelatihan pada atlet bola tangan putri lebih panjang, artinya latihan akan mempengaruhi komposisi tubuh dalam waktu yang panjang dengan dipengaruhi kondisi fisiologi, tipe latihan, frekuensi, intensitas dan lama latihan (Gómez-Bruton, *et al.*, 2020).

Permasalahan yang dihadapi oleh atlet bolatangan putri Kota Malang saat ini adalah berat badan dapat mempengaruhi *performance* mereka di lapangan. Melalui peningkatan latihan, diharapkan dapat mengurangi presentase *fat-mass* dan dapat meningkatkan *fat free-mass*. *Fat free-mass* berhubungan dengan jumlah kuantitas massa otot berdasarkan tinggi badan dan berat badan (Cavedon, *et al.*, 2021). Oleh karena itu, tujuan utamanya studi ini adalah untuk menilai perubahan antropometri komposisi tubuh (yaitu, massa tubuh tanpa lemak) pada atlet bola tangan putri dalam 2 bulan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

memastikan prediktor yang disebutkan di atas dapat berkontribusi dalam kesuksesan olahraga.

## METODE

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen melalui pendekatan penelitian kuantitatif. Peneliti mendeskripsikan dan meneliti berdasarkan teori yang telah ada ke dalam bentuk penelitian yang disesuaikan secara kontekstual. Populasi dari atlet bolatangan Kota Malang berjumlah 26 atlet, yaitu 12 atlet putri dan 14 atlet putra. Sampel yang digunakan adalah atlet putri bola tangan Kota Malang sejumlah 12 atlet. Instrumen yang digunakan adalah tes dalam bentuk *pre-test* dan *post-test*. Model penelitian eksperimen yang digunakan adalah *one-group-pretest-posttest design*. Penulis hanya menggunakan satu kelompok saja untuk diberikan *treatment*, sehingga dapat diketahui hasil *pre-test* dan *post-test* nya. Prosedur pelaksanaan tes yang pertama adalah menyediakan alat yang digunakan untuk mengukur komposisi tubuh, yaitu Seca mBCA 514 Medical Body Composition Analyzer yang ada di KONI Kota Malang (alat yang digunakan peneliti untuk melihat hasil *pre-test* dan *post-test*). Selanjutnya, sebelum menggunakan alat tersebut, penggunaanya diwajibkan berpuasa terlebih dahulu minimal 6 jam sebelum tes dilakukan.

Tes meliputi penilaian komposisi tubuh berupa *fat-free mass* yang merupakan unsur dari komposisi tubuh. Unsur komposisi tubuh yang diteliti oleh peneliti adalah massa bebas lemak. Data yang diambil adalah 2 kali tes dengan pelaksanaan bulan September dan Oktober. *Treatment* yang diberikan adalah circuit training bolatangan selama dua bulan. Latihan didokumentasikan secara rutin oleh para pelatih selama seluruh latihan dalam periode 2 bulan. Peneliti hanya mengambil data saat atlet diobservasi atau dites pada awal (periode persiapan) sebelum kompetisi. Analisis data *pre-test* dan *post-test* menggunakan SPSS 20.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tujuan dari studi ini adalah untuk menggambarkan dan menilai efek dari latihan fisik yang dilakukan selama 2 bulan dengan pengukuran antropometri, komposisi tubuh (berupa massa bebas lemak) sebagai prediktor unsur kebugaran tubuh, sehingga parameter tersebut dapat dilihat melalui kesuksesan olahraga bola tangan putri di Kota Malang.

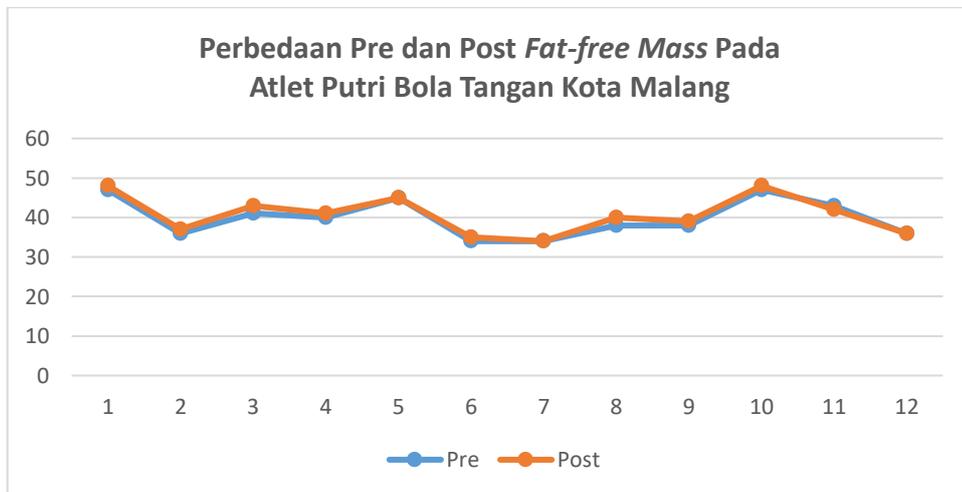
Berdasarkan hasil yang diperoleh, berikut nilai pre-test dan post-test fat-free mass pada atlet bola tangan putri Kota Malang.

Tabel 1. Perubahan fat-free mass selama 2 bulan pada atlet bola tangan putri

Parameter	Satuan	Atlet Putri Bola Tangan			Statistik	
		n	Pre Mean	Post Mean	p	Correlation Pearson
<b>Fat-free mass (massa bebas lemak)</b>	kg	12	39.92	40.67	0.01	0.98

Sig. alpha < 0.05

Temuan dari studi ini dapat diringkas sebagai berikut: massa tubuh tanpa lemak mengalami peningkatan dari bulan pertama hingga bulan kedua dengan p = 0,01 dengan arti ada perbedaan signifikan antara *pre-test* dan *post-test*. Rata-rata *pre-test fat-free mass* pada atlet bola tangan putri adalah 39.92 kg, sedangkan *post-test fat-free mass* pada atlet bola tangan putri adalah 40.67 kg. Rata-rata perbedaan diantara keduanya adalah 0.75 kg. Peningkatan fat-free mass ini sesuai teori yang telah dijelaskan, bahwa semakin besar *fat-free mass* pada individu, semakin banyak kuantitas massa otot nya juga (Eklund, et al., 2021).



Grafik 1. Perbedaan *pre* dan *post fat-free mass* pada atlet putri bola tangan

Penelitian ini menunjukkan sebuah data melalui perlakuan pre test-treatment-post test pada atlet bola tangan putri. Perubahan antropometri, komposisi tubuh, dan kebugaran fisik merupakan beberapa prediktor dalam meraih kesuksesan prestasi olahraga dalam suatu kompetisi.

Bola tangan adalah olahraga dengan kategori berat, karenanya komposisi tubuh khususnya massa tubuh tanpa lemak dan massa tubuh. Dua unsur penting tersebut memerlukan pemantauan sistematis selama proses pengembangan atlet jangka panjang. Secara umum, persentase massa lemak tubuh lebih rendah dan persentase massa tubuh tanpa lemak lebih tinggi (Heydenreich, *et al.*, 2017) (Hamdani, *et al.*, 2022). Ini dapat meningkatkan tingkat kekuatan relatif pada atlet. Selain itu, karena cabang olahraga bola tangan merupakan olahraga beregu, ukuran komposisi tubuh membantu tiap posisi yang ada di dalam tim. Contoh posisi *pivot* dan *center*. Beberapa pelatih ada yang memainkan pemain yang tubuhnya secara endomorfik berbadan besar agar strategi dalam *defence* dan *offence* (Eklund, *et al.*, 2021). Pemain berbadan besar dapat menutup laju gerakan lawan sehingga pemain tersebut bisa memulai meng-*counter attack* lawan. Ini membantu tim untuk memenangkan kompetisi tersebut. telah disarankan untuk menjadi relevan untuk sukses dalam kompetisi.

Umumnya, atlet dengan olahraga dengan intensitas tinggi berusaha memaksimalkan jumlah massa tubuh tanpa lemak dan meminimalkan massa lemak (Eklund, *et al.*, 2021). Temuan ini menunjukkan pentingnya memantau secara teratur ukuran komposisi tubuh seperti massa lemak tubuh dan massa tubuh tanpa lemak selama pengembangan atlet bola tangan pada tahap persiapan, kompetisi, dan transisi (Sanfilippo, *et al.*, 2019). Berdasarkan apa yang telah diteliti, dapat dikatakan bahwa semakin tinggi *fat-free mass* di dalam tubuh, semakin banyak juga kuantitas massa otot di dalam tubuh. Beberapa analisis yang diteliti sebelumnya mengungkapkan, massa lemak tubuh yang jauh lebih besar pada wanita dibandingkan dengan pria (Rodriguez-Ayllon, *et al.*, 2020) (Muntaner-Mas, *et al.*, 2022).

Secara khusus, wanita memperoleh massa lemak yang lebih tinggi dan massa tubuh tanpa lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan laki-laki setelah pubertas (Sanfilippo, *et al.*, 2019) (Padilla-Moledo, *et al.*, 2020). Perbedaan ini

terutama dikaitkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari sirkulasi androgen (misalnya, testosteron) pada pria dibandingkan dengan wanita (Lee, *et al.*, 2022). Peningkatan dalam androgen yang bersirkulasi pada pria menghasilkan peningkatan massa tubuh tanpa lemak yang cepat, sedikit peningkatan lemak massa, dan pengurangan keseluruhan dalam persentase lemak tubuh (Yip, *et al.*, 2022). Dengan demikian, kadar hormon dapat menjelaskan peningkatan yang lebih besar dalam massa tubuh tanpa lemak. dari waktu ke waktu.

## SIMPULAN

Studi ini dapat disimpulkan bahwa peningkatan massa tubuh tanpa lemak berkontribusi pada peningkatan dalam kinerja kekuatan / tenaga pada atlet bola tangan putri. Ini dapat dilihat dari hasil rata-rata *pre-test fat-free mass* pada atlet bola tangan putri adalah 39.92 kg, sedangkan *post-test fat-free mass* pada atlet bola tangan putri adalah 40.67 kg. Perbedaan fisik antara individu dalam antropometri (yaitu, tinggi/massa tubuh) dan komposisi tubuh (yaitu, massa tubuh tanpa lemak) ditemukan pada atlet bola tangan putri yang mungkin disebabkan oleh perbedaan status hormonal. *Fat-free mass* yang tinggi akan meningkatkan jumlah massa otot di dalam tubuh. Massa otot dengan jumlah banyak akan meningkatkan performa atlet dalam latihan maupun kompetisi, baik massa otot pada anggota gerak bagian atas maupun anggota gerak bagian bawah.

Asosiasi perubahan dalam antropometri, komposisi tubuh, dan kebugaran fisik dapat menentukan keberhasilan dalam bentuk prestasi dalam sebuah cabang olahraga. Atlet bola tangan putri disarankan untuk melakukan latihan secara teratur untuk meningkatkan kualitas fisik dalam unsur antropometri, komposisi tubuh, dan kebugaran jasmani. Program latihan bola tangan jangka panjang lebih disesuaikan untuk atlet bola tangan putri dalam menjaga kebugaran, contoh melatih kekuatan otot selama latihan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L. A., & Coratella, G. (2021). Assessment of body composition in athletes: A narrative review of available methods with special reference to quantitative and qualitative bioimpedance analysis. *Nutrients*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/nu13051620>

- Cavedon, V., Sandri, M., Peluso, I., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2021). Body composition and bone mineral density in athletes with a physical impairment. *PeerJ*, 9, 1–24. <https://doi.org/10.7717/peerj.11296>
- Eklund, E., Hellberg, A., Berglund, B., Brismar, K., & Hirschberg, A. L. (2021). IGF-I and IGFBP-1 in Relation to Body Composition and Physical Performance in Female Olympic Athletes. *Frontiers in Endocrinology*, 12(August), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.708421>
- Gómez-Bruton, A., Marín-Puyalto, J., Muñiz-Pardos, B., Lozano-Berges, G., Cadenas-Sanchez, C., Matute-Llorente, A., ... Vicente-Rodríguez, G. (2020). Association Between Physical Fitness and Bone Strength and Structure in 3- to 5-Year-Old Children. *Sports Health*, 12(5), 431–440. <https://doi.org/10.1177/1941738120913645>
- Hamdani, S. M. Z. H., Jie, Z., Hadier, S. G., Tian, W., Hamdani, S. D. H., Danish, S. S., & Fatima, S. U. (2022). Relationship between Moderate-to-Vigorous Physical Activity with Health-Related Physical Fitness Indicators among Pakistani School Adolescents: Yaali-Pak Study. *Scientific World Journal*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6402028>
- Heydenreich, J., Kayser, B., Schutz, Y., & Melzer, K. (2017). Total Energy Expenditure, Energy Intake, and Body Composition in Endurance Athletes Across the Training Season: A Systematic Review. *Sports Medicine - Open*, 3(1), 1–24. <https://doi.org/10.1186/s40798-017-0076-1>
- Jagim, A. R., Fields, J. B., Magee, M., Kerksick, C., Luedke, J., Erickson, J., & Jones, M. T. (2021). The influence of sport nutrition knowledge on body composition and perceptions of dietary requirements in collegiate athletes. *Nutrients*, 13(7), 1–11. <https://doi.org/10.3390/nu13072239>
- Lee, C. K., Sim, Y. K., Lee, J. H., Yook, J. S., Ha, S. M., Seo, E. C., ... Ha, M. S. (2022). The relationship between body composition and physical fitness and the effect of exercise according to the level of childhood obesity using the mgpa model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010487>
- Lukaski, H., & Raymond-Pope, C. J. (2021). New Frontiers of Body Composition in Sport. *International Journal of Sports Medicine*, 42(7), 588–601. <https://doi.org/10.1055/a-1373-5881>
- Muntaner-Mas, A., Mazzoli, E., Abbott, G., Mavilidi, M. F., & Galmes-Panades, A. M. (2022). Do Physical Fitness and Executive Function Mediate the Relationship between Physical Activity and Academic Achievement? An Examination Using Structural Equation Modelling. *Children*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/children9060823>
- Padilla-Moledo, C., Fernández-Santos, J. D. R., Izquierdo-Gómez, R., Esteban-Cornejo, I., Rio-Cozar, P., Carbonell-Baeza, A., & Castro-Piñero, J. (2020). Physical fitness and self-rated health in children and adolescents: Cross-sectional and longitudinal study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072413>
- Prieske, O., Chaabene, H., Gäbler, M., Herz, M., Helm, N., Markov, A., &

- Granacher, U. (2020). Seasonal changes in anthropometry, body composition, and physical fitness and the relationships with sporting success in young sub-elite judo athletes: An exploratory study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 1–17. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197169>
- Rodriguez-Ayllon, M., Esteban-Cornejo, I., Verdejo-Román, J., Muetzel, R. L., Mora-Gonzalez, J., Cadenas-Sanchez, C., ... Ortega, F. B. (2020). Physical fitness and white matter microstructure in children with overweight or obesity: the ActiveBrains project. *Scientific Reports*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67996-2>
- Sanfilippo, J., Krueger, D., Heiderscheit, B., & Binkley, N. (2019). Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Body Composition in NCAA Division I Athletes: Exploration of Mass Distribution. *Sports Health*, 11(5), 453–460. <https://doi.org/10.1177/1941738119861572>
- Susanto, E. (2017). Pengembangan tes keterampilan dasar olahraga bola tangan bagi mahasiswa. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1), 116–125. <https://doi.org/10.21831/pep.v21i1.15784>
- Yip, K. M., Wong, S. W. S., Chua, G. T., So, H. K., Ho, F. K., Wong, R. S., ... Ip, P. (2022). Age- and Sex-Specific Physical Fitness Reference and Association with Body Mass Index in Hong Kong Chinese Schoolchildren. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215346>