
Perbandingan Urutan Item Tes Daya Tahan Otot Tungkai Berdasarkan Sumber Energi

Raafi Rizky Juniadi, Iman Imanudin, Unun Umaran, Herman Subarjah

Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Diterima: 19 November 2024; Diperbaiki: 6 Desember 2024; Diterima terbit: 30 Desember 2024

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada para pelatih tentang penyusunan item tes dan pengukuran kondisi fisik yang berdasarkan prinsip fisiologis yang membandingkan hasil dari tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di akhir dan di awal. Metode yang digunakan adalah one group pretest-posttest design dengan menggunakan desain eksperimen dan pendekatan kuantitatif. Dengan menggunakan SPSS 25, prosedur analisis data meliputi, uji normalitas, statistik deskriptif, dan uji hipotesis. Hasil yang diperoleh dari pengujian menggunakan nilai rata-rata, analisis data dan pengujian hipotesis menghasilkan temuan bahwa tes yang dilaksanakan di akhir lebih efektif yaitu 53.90 dan nilai tes di awal adalah 32.35. Dengan nilai signifikan (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ diperoleh dari uji hipotesis maka dapat disimpulkan H_a diterima dan H_o ditolak. Berdasarkan temuan komputasi dan nilai statistik deskriptif tes di akhir dan tes di awal dapat disimpulkan bahwa terdapat perbandingan urutan item tes daya tahan otot tungkai berdasarkan sumber energi.

Kata kunci: daya tahan, otot tungkai, tes dan pengukuran, sumber energi.

Abstract

This research aims to provide trainers with an understanding of the preparation of test items and measurement of physical condition based on physiological principles by comparing the results of leg muscle endurance tests carried out at the end and at the beginning. The method used is one group pretest-posttest design using an experimental design and quantitative approach. Using SPSS 25, data analysis procedures include normality testing, descriptive statistics, and hypothesis testing. The results obtained from testing using average values, data analysis and hypothesis testing resulted in the finding that the test carried out at the end was more effective, namely 53.90 and the test value at the beginning was 32.35. With a significant value (2-tailed) of $0.000 < 0.05$ obtained from hypothesis testing, it can be concluded that H_a is accepted and H_o is rejected. Based on computational findings and descriptive statistical values of the test at the end and the test at the

beginning, it can be concluded that there is a comparison of the order of leg muscle endurance test items based on energy source.

Keywords: *endurance, limb muscle, test and measurement, energy source*

PENDAHULUAN

Prestasi dalam olahraga tidak hanya ditentukan oleh keterampilan teknis, tetapi juga oleh kapasitas fisik yang optimal, salah satunya adalah daya tahan otot. Daya tahan otot merupakan salah satu komponen penting dalam kinerja olahraga, terutama pada cabang-cabang yang memerlukan aktivitas fisik berkelanjutan dan intensitas tinggi. Menurut (Larasati et al., 2021) Daya tahan otot yaitu kemampuan otot untuk terus melakukan gerakan secara berulang sambil menghadapi resistansi selama periode waktu tertentu. Nasrulloh (2012) dalam (Ego Tedda Pamungkas, 2021) mengatakan kemampuan otot untuk melakukan kontraksi berulang dengan intensitas di bawah maksimal disebut sebagai daya tahan otot. Pengukuran daya tahan otot, terutama otot tungkai, menjadi elemen kunci dalam mengevaluasi dan meningkatkan performa atlet. Menurut (Renanda & Henjilito, 2023) Daya tahan otot tungkai mengacu pada kapasitas otot tungkai untuk melawan kelelahan selama berlangsungnya permainan. Dalam hal ini, pemahaman tentang sumber energi yang digunakan oleh otot selama aktivitas fisik memiliki implikasi signifikan terhadap desain tes, program pelatihan, dan pengembangan atlet dalam prestasi olahraga.

Pengembangan atlet dalam olahraga prestasi dilakukan secara terstruktur, bertahap, dan berkelanjutan melalui kompetisi, dengan tujuan mencapai puncak prestasi, dan didukung oleh ilmu pengetahuan serta teknologi olahraga. Di samping itu, aspek teknik, fisik, taktik, dan mental yang baik sangat diperlukan oleh para atlet untuk meraih prestasi maksimal (Gurisnaldi et al., 2020). Teknologi dan ilmu pengetahuan menjadi aspek krusial dalam mendukung pencapaian olahraga prestasi (Ashadi, 2014). Perkembangan prestasi olahraga saat ini meningkat pesat berkat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dengan salah satu faktor pendukung utamanya yaitu sport science. Sport science adalah penerapan yang berbasis pada teori ilmiah, hasil dari penelitian dan analisis yang dilakukan oleh para pakar olahraga untuk mendukung peningkatan prestasi atlet (Abidin, 2016) dalam (Rohendi, 2020). Salah satu cabang ilmu dalam sport science yang perlu dikuasai

dan dikembangkan oleh pelatih yaitu tes dan pengukuran.

Tes dan pengukuran adalah ilmu yang digunakan oleh pelatih dan tenaga keolahragaan untuk mengevaluasi seberapa jauh perkembangan dan kemajuan atlet (Dwi, 2020). Menurut (Chaabene et al., 2018) Tes dan pengukuran memainkan peran penting dalam mengevaluasi perkembangan atlet seiring waktu, serta memastikan bahwa program latihan disesuaikan dengan kebutuhan spesifik untuk mengoptimalkan kinerja mereka. (Wilk et al., 2024) mengatakan tes fisik memungkinkan pelatih untuk memantau perubahan dalam kondisi fisik atlet, seperti kekuatan, daya tahan, dan kelincahan, yang dapat membantu dalam merancang program latihan yang lebih spesifik dan terarah. Dengan kata lain, tes dan pengukuran sangat diperlukan bagi pelatih untuk meningkatkan kualitas latihan, dan mendukung atlet dalam mencapai kinerja optimal. Menurut (James et al., 2024) Dengan tes, pelatih dapat memastikan bahwa program latihan dan pemulihan memenuhi tuntutan fisiologis atlet. Prinsip fisiologis berfungsi sebagai panduan dalam pengurutan item tes. Ilmu fisiologi olahraga berfokus pada perubahan yang terjadi di dalam tubuh dari segi fisiologi selama seseorang berolahraga (Utami, 2015). Menurut (Matthews et al., 2024) tujuan dari fisiologi olahraga adalah untuk memahami dan menjelaskan dampak aktivitas fisik terhadap genetika, mekanisme pensinyalan sel, kondisi dan perawatan jaringan, serta fungsi organ tubuh secara keseluruhan. Oleh karena itu, pelatih perlu memahami prinsip fisiologis agar dapat merancang item tes yang sesuai dengan sumber energi tubuh manusia.

Menurut ilmu faal, sumber energi dikategorikan sesuai dengan tingkat kekuatan puncak seseorang. Menurut Giriwijoyo, 2012 dalam (Lesmana, 2018) Ilmu faal adalah ilmu yang mempelajari cara kerja organ-organ tubuh serta peranannya dalam gerakan manusia. Menurut (Giriwijoyo & Sidik, 2010) berdasarkan segi waktu, aktivitas fisik dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok :

- 1) 0-2 menit = Olahraga dominan anaerobik
- 2) 2-8 menit = Olahraga dominan anaerobik dan aerobik
- 3) > 8 menit = Olahraga dominan aerobik

Dari segi waktu di atas, aktivitas fisik yang didominasi oleh anaerobik perlu dilakukan dalam durasi 0-2 menit. Kemampuan daya tahan otot anaerobik

menunjukkan seberapa lama otot dapat berkontraksi secara berulang sebelum mencapai kelelahan. Menurut (Sina et al., 2022) Daya tahan otot adalah kemampuan otot untuk tetap bekerja secara maksimal dengan mempertahankan beban berat atau posisi tertentu dalam waktu yang telah ditentukan.

Daya tahan otot di tungkai adalah keahlian otot dalam melakukan aktivitas berulang tanpa henti hingga mencapai batas maksimalnya. Menurut (Sanjaya et al., 2023) Daya tahan otot tungkai adalah kemampuan otot kaki untuk menghasilkan tenaga secara maksimal melalui gerakan yang cepat dan kuat. Daya tahan otot tungkai termasuk dalam jenis olahraga anaerobik, di mana aktivitas fisik dilakukan secara maksimal selama 0-2 menit dengan gerakan cepat dan kuat.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada para pelatih tentang penyusunan item tes dan pengukuran kondisi fisik yang berdasarkan prinsip fisiologis. Dengan demikian, proses tes dan pengukuran dapat memberikan data yang maksimal dan akurat tentang kemampuan atlet. Hasil ini akan menjadi dasar yang kuat dalam pembuatan program latihan yang sesuai dengan potensi atlet dan target yang ingin dicapai. Selain itu, artikel ini juga menjelaskan bagaimana item tes harus disusun agar sesuai dengan energi tubuh manusia, sehingga dapat memaksimalkan potensi atlet saat berlatih. Dengan memperhatikan hal tersebut, kesalahan dalam pengurutan item tes berdasarkan sumber energi dapat dihindari.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimen. Penelitian eksperimen termasuk dalam kategori penelitian kuantitatif di mana peneliti memodifikasi variabel bebas, mengelola variabel lain yang penting, dan mengamati dampaknya terhadap variabel terikat (Akbar et al., 2023). Serupa dengan pernyataan (Rustamana et al., 2024) Penelitian eksperimental bertujuan untuk menganalisis dampak variabel penghubung terhadap variabel yang terpengaruh, dan kegunaannya sangat dihargai dalam dunia ilmu pengetahuan.

Metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan one group pretest-posttest design. Menurut Sugiyono (2019:74) dalam (Arliana et al., 2022) penelitian eksperimen dengan desain yang berbentuk One Group Pretest-Posttest merupakan salah satu desain eksperimen yang menggunakan satu

kelompok sampel serta melakukan pengukuran sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada sampel. Namun pada desain one group pretest-posttest dalam penelitian ini tidak diberi perlakuan, peneliti hanya melakukan pengukuran pretest untuk mengetahui tes daya tahan otot tungkai sesuai sumber energi dan pengukuran posttest untuk melihat tes daya tahan otot tungkai yang tidak sesuai sumber energi.

Dengan demikian, hasil pretest-posttest tersebut untuk mengidentifikasi perbedaan daya tahan otot tungkai berdasarkan urutan item tes yang sesuai dan tidak sesuai dengan sumber energi. Analisis perbandingan ini bertujuan untuk menentukan perbandingan urutan item tes daya tahan otot tungkai berdasarkan sumber energi, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai hubungan antara urutan item tes dan sumber energi yang digunakan.

Penelitian ini dilaksanakan di Stadion Universitas Pendidikan Indonesia selama 2 minggu, dimulai pada tanggal 2 Mei 2024 dengan pengumpulan data tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di akhir sesuai sumber energi dan diakhiri pada tanggal 17 Mei 2024 dengan pengumpulan data tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di awal yang tidak sesuai sumber energi.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Ilmu Keolahragaan, Universitas Pendidikan Indonesia angkatan 2022 yang mengontrak mata kuliah tes dan pengukuran. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik sampling jenuh. Menurut Sugiyono (2014) dalam (Sari & Ratmono, 2021) Teknik sampling jenuh berarti setiap anggota dalam populasi diikutsertakan sebagai sampel. Menurut Sugiyono (2001: 61) dalam (Tefa et al., 2019) Teknik ini biasanya digunakan ketika populasi berjumlah kecil, yakni kurang dari 30 orang. Sampel dalam penelitian ini adalah 20 mahasiswa Ilmu Keolahragaan, Universitas Pendidikan Indonesia angkatan 2022 yang mengontrak mata kuliah tes dan pengukuran yang dijadikan sebagai sampel penelitian.

Teknik Pengambilan Data

Pada minggu pertama penelitian ini dilakukan pengukuran awal yaitu tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di akhir sesuai sumber energi menggunakan Tes Hurdle Jump selama 1 menit untuk mengukur daya tahan otot tungkai. Dibawah ini adalah tabel urutan item tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di akhir

sesuai sumber energi.

Tabel 1. Urutan Item Tes Daya Tahan Otot Tungkai yang Dilaksanakan di Akhir Sesuai Sumber Energi

No	Nama Tes Kondisi Fisik
1	Fleksibilitas / Sit and Reach
2	Quickness / Aksi Reaksi
3	Speed / 20 meter
4	Agility
5	Kekuatan Maksimal Tungkai / leg
6	Power Lengan / Medicine ball push
7	Power Tungkai / Tri hop
8	Daya Tahan Otot Lengan / Push up
9	Daya Tahan Otot Perut / Back Up
10	Daya Tahan Otot Tungkai
11	Daya Tahan An Aerob Laktasid
12	Daya Tahan Aerob / Balke Test

Setelah pengukuran awal pada minggu pertama, kemudian pada dua minggu berikutnya, mahasiswa diberikan pengukuran lanjutan dengan menggunakan Tes Hurdle Jump selama 1 menit berupa tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di awal yang tidak sesuai dengan sumber energi. Untuk mengetahui adanya perbandingan urutan item tes daya tahan otot tungkai berdasarkan sumber energi. Berikut tabel urutan item tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di awal yang tidak sesuai dengan sumber energi.

Tabel 2. Urutan Item Tes Daya Tahan Otot Tungkai yang Dilaksanakan di Awal yang Tidak Sesuai Dengan Sumber Energi

No	Nama Tes Kondisi Fisik
1	Daya Tahan Aerob / Balke Test
2	Daya Tahan An Aerob Laktasid
3	Daya Tahan Otot Tungkai
4	Daya Tahan Otot Perut / Back Up
5	Daya Tahan Otot Lengan / Push up
6	Power Tungkai / Tri hop
7	Power Lengan / Medicine ball push
8	Kekuatan Maksimal Tungkai / leg
9	Agility
10	Speed / 20 meter
11	Quickness / Aksi Reaksi
12	Fleksibilitas / Sit and Reach

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Hurdle jump. Menurut (Anggraini et al., 2024) Hurdle jump adalah jenis olahraga yang melibatkan lompatan melewati rintangan dengan ketinggian antara 30 dan 60 cm. Hurdle jump adalah tes untuk mengukur komponen daya tahan otot tungkai. Prosedur pelaksanaan tes hurdle jump adalah sebagai berikut : (1) Testee berdiri di samping hurdle dengan jarak sekitar satu langkah dari hurdle. (2) Tekuk lutut dan lakukan tolakan menggunakan dua kaki yang berada di dekat hurdle. (3) Setelah ada aba-aba lakukan lompatan menyamping bolak-balik melewati hurdle dengan posisi tubuh tetap seimbang. (4) Lakukan sebanyak-banyaknya selama 1 menit. Karena gerakan tes hurdle jump sangat mudah dilakukan dan bertujuan untuk mengukur komponen daya tahan otot tungkai, maka peneliti memilih untuk menggunakan Hurdle jump. Menurut (Yundarwati et al., 2019) salah satu cara efektif untuk melatih daya tahan otot tungkai adalah dengan melakukan latihan yang fokus pada tubuh bagian bawah, seperti hurdle jump.

Analisis Data

Untuk menguji hipotesis penelitian, data yang terkumpul dianalisis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistic 25. Analisis statistik yang digunakan adalah metode Paired Sample T-Test. Dalam Paired Sample T-Test, dua pengukuran pada subjek yang sama dilakukan untuk menganalisis pengaruh atau perlakuan tertentu. (Stefanus Christian Naukoko, 2016). Tujuan dari uji paired sample t-test adalah untuk menguji perbedaan rata-rata antara dua kelompok data yang saling terkait (Prameswari & Rahayu, 2020).

HASIL

Pengukuran terhadap variabel daya tahan otot tungkai menggunakan *Hurdle Jump* yang menghasilkan informasi tentang hasil sampel tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di akhir sesuai sumber energi dan tes daya tahan otot yang dilaksanakan di awal yang tidak sesuai sumber energi. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal ataukah tidak sebagai salah satu uji prasyarat untuk melakukan uji analisis Paired Sample t Test. Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa nilai signifikansi hasil

tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di akhir sesuai sumber energi sebesar .126, hal ini berarti hasil tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di akhir sesuai sumber energi berdistribusi normal dan hasil tes daya tahan otot yang dilaksanakan di awal yang tidak sesuai sumber energi sebesar .960, dengan demikian nilai signifikansi tes di akhir dan tes di awal lebih besar dari 0.05. Hal ini berarti data hasil tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di akhir dan yang dilaksanakan di awal berdistribusi normal.

Untuk menguji apakah terdapat perbandingan atau tidak terhadap urutan daya tahan otot tungkai berdasarkan sumber energi dipaparkan hasil analisis uji paired sample t test berupa paired sample statistic, dan paired sample test (sig-2tailed) pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Tes di akhir	53.90	20	16.742	3.744
	Tes di awal	32.35	20	11.231	2.511

Hasil uji t di atas menunjukkan bahwa nilai rata – rata tes di akhir adalah 53.90 dan rata -rata nilai tes di awal adalah 32.35, demikian nilai rata-rata tes daya tahan otot tungkai di akhir sesuai sumber energi lebih besar dibandingkan tes di awal yang tidak sesuai dengan sumber energi. Hal ini berarti ada perbandingan urutan item tes daya tahan otot tungkai berdasarkan sumber energi.

Tabel 5. Paired Samples Test

		Paired Differences					T	Df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Tes di akhir - Tes di awal	21.550	13.193	2.950	15.376	27.724	7.305	19	.000

Hasil uji t diperoleh ttabel (df 19) sebesar 2,093 dengan nilai sig sebesar 0,000. Nilai thitung nya adalah 7,305. Dengan demikian, thitung 7,305 > ttabel 2,093, dan 0,000 < 0,05 merupakan nilai signifikan. Hasilnya dapat dikatakan terdapat perbedaan hasil tes di akhir dan tes di awal, maka Ho ditolak dan mendukung hipotesis alternatif (Ha). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa terdapat perbandingan urutan item tes daya tahan otot tungkai berdasarkan sumber

energi.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian perbandingan urutan item tes daya tahan otot tungkai berdasarkan sumber energi. Berdasarkan temuan nilai statistik deskriptif tes yang dilaksanakan di akhir (sesuai sumber energi) dan tes yang dilaksanakan di awal (tidak sesuai sumber energi) menggunakan tes hurdle jump dapat disimpulkan bahwa memberikan perbandingan urutan item tes daya tahan otot tungkai berdasarkan sumber energi. Dengan nilai rata – rata tes di akhir adalah 53.90 dan rata -rata nilai tes di awal adalah 32.35.

Hal ini menunjukkan bahwa tes daya tahan otot tungkai yang dilaksanakan di akhir lebih tinggi karena sesuai dengan ilmu fisiologi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Anggriawan, 2015) yang menunjukkan bahwa peran fisiologi olahraga dapat menunjang prestasi atlet. (Anggriawan, 2015) menyatakan bahwa dalam Fisiologi Olahraga, perubahan fungsi tubuh akibat latihan satu kali atau latihan berulang dikaji untuk meningkatkan kemampuan tubuh dalam merespons berbagai faktor latihan seperti intensitas, durasi, frekuensi, serta pengaruh lingkungan dan kondisi fisiologis.

Sistem energi tubuh berperan penting dalam daya tahan otot, di mana otot memanfaatkan ATP (adenosin trifosfat) yang dihasilkan dari metabolisme aerobik dan anaerobik. Temuan ini didukung oleh studi yang dilakukan oleh (Maciejczyk et al., 2022) yang menyimpulkan penilaian terhadap daya tahan otot perlu disesuaikan dengan sistem energi yang berperan dalam tubuh agar hasil yang diperoleh lebih tepat dan dapat dipertanggungjawabkan

Menurut (Purwaningtyas et al., 2021) Daya tahan otot merujuk pada kemampuan otot untuk melakukan kontraksi secara berkelanjutan dalam waktu yang cukup lama saat menahan beban. Daya tahan otot tungkai termasuk daya tahan anaerobik. Anaerobik yaitu aktivitas yang tidak memerlukan bantuan oksigen (Wibisana, 2020). Menurut (Chu & Meyer, 2013) di dalam bukunya menjelaskan bahwa program latihan daya tahan otot tungkai berbasis sistem energi dominan, seperti anaerobik glikolitik, anaerobik alaktat, atau aerobik, mampu mendukung peningkatan performa fisik secara efektif, tergantung intensitas serta durasi aktivitas yang dilakukan.

Sistem energi anaerobik di mana otot menggunakan glikolisis anaerobik untuk menghasilkan ATP. Sejalan dengan pernyataan (Yasi & Hadi, 2018) Glikolisis adalah proses metabolisme energi yang berlangsung tanpa memerlukan oksigen. Dalam proses metabolisme energi, glukosa yang tersimpan, terutama yang berasal dari glikogen otot dan glukosa dalam darah, digunakan untuk menghasilkan ATP (Kemenkes, 2014). Menurut (Rismayanthi, 2019) setelah 1,5 – 2 menit melakukan latihan anaerobik, penumpukan asam laktat dalam tubuh dapat menghambat proses glikolisis, yang berujung pada kelelahan otot.

Menurut Andre Tjie Wijaya (2014) dalam (Fitrianto & Maarif, 2020), Dalam metabolisme anaerobik, asam laktat terbentuk sebagai produk dari pemecahan karbohidrat tanpa menggunakan oksigen. Oleh karena itu tes daya tahan otot tungkai lebih efektif dilaksanakan di akhir dengan memperhatikan sumber energi yang digunakan agar tidak mengganggu item tes sumber energi yang lain seperti kecepatan dan kekuatan.

KESIMPULAN

Menurut hasil analisis dan pembahasan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam urutan item tes daya tahan otot tungkai, yang dipengaruhi oleh jenis sumber energi yang digunakan tubuh. Pelaksanaan tes daya tahan otot tungkai lebih efektif dilakukan di akhir, dengan mempertimbangkan penggunaan sumber energi yang sesuai. Jika tes daya tahan otot tungkai dilakukan diawal akan terjadi penumpukan laktat yang akan mengganggu pada item tes yang lain. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi gangguan pada item tes yang melibatkan sumber energi tubuh yang lain seperti fleksibilitas, aksi reaksi, kecepatan, agility, dan kekuatan. Sehingga hasil tes daya tahan otot tungkai lebih akurat dan optimal dilaksanakan di akhir.

REFERENSI

- Akbar, R., Siroj, R. A., Win Afgani, M., & Weriana. (2023). Experimental Research Dalam Metodologi Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(Vol 9 No 2 (2023): Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan), 465–474. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/3165>
- Anggraini, A., Pratama, D. S., & Bhakti, Y. H. (2024). Analisis Latihan Plyometric Hurdle Jump terhadap Kekuatan Otot Tungkai Atlet Pencak Silat. 02, 1044–

1049.

- Anggriawan, N. (2015). Peran Fisiologi Olahraga Dalam Menunjang Prestasi. 11, 8–18.
- Arliana, B., Putri, R. D., & Sari, S. P. (2022). Peningkatan Self-disclosure melalui Bimbingan Kelompok pada Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Rambang Niru. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(4), 1120–1123.
- Ashadi, K. (2014). Implementasi Fisiologi Olahraga pada Olahraga Prestasi. *Pertemuan Ilmiah Ilmu Keolahragaan Nasional 2014*, 65125(2), 59. www.healthyperformance.co.uk,
- Chaabene, H., Negra, Y., Bouguezzi, R., Capranica, L., Franchini, E., Prieske, O., Hbacha, H., & Granacher, U. (2018). Tests for the assessment of sport-specific performance in Olympic combat sports: A systematic review with practical recommendations. *Frontiers in Physiology*, 9(APR), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00386>
- Chu, D. A., & Meyer, G. C. (2013). PLYOMETRICS.
- Dwi, A. S. M. (2020). Tes Dan Pengukuran Dalam Olahraga. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Issue Mi).
- Ego Tedda Pamungkas, A. A. H. (2021). Kondisi Fleksibilitas Sendi Bahu, Kekuatan Daya Tahan Otot Lengan Dan Bahu Anggota Komunitas Baratos Lumajang Calisthenics. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kesehatan-olahraga/issue/view/2423>, 95–102.
- Fitrianto, E. J., & Maarif, S. (2020). *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education Vol . 4 Januari 2020 PENGARUH ACTIVE RECOVERY TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA*. 4, 32–36.
- Giriwijoyo, H. Y. S. S., & Sidik, D. Z. (2010). Konsep Dan Cara Penilaian Kebugaran Jasmani Menurut Sudut Pandang Ilmu Faal Olahraga. *Jurnal Kepeleatihan Olahraga*, 2(1), 9.
- Gurisnaldi, I., Irawan, R., Kiram, Y., & Eval, E. (2020). FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEMAMPUAN TEKNIK PUKULAN DROPSHOT FOREHAND ATLET BULUTANGKIS Ilham. 2, 1047–1060.
- James, L. P., Haycraft, J. A. Z., Carey, D. L., & Robertson, S. J. (2024). A framework for test measurement selection in athlete physical preparation. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6(July). <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1406997>
- Kemenkes. (2014). Pedoman Gizi Olahraga Prestasi. Kementerian Kesehatan RI, 5201590(021), 5201590. file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Mendeley Ltd./Mendeley Desktop/Downloaded/Kemenkes - 2014 - Pedoman Gizi

Olahraga Prestasi.pdf

- Larasati, D. P., Lesmana, R., Pratiwi, Y. S., & Lubis, V. M. T. (2021). Profil Daya Tahan Otot, Kekuatan Otot, Daya Ledak Otot, Dan Kelentukan Pada Atlet Senam Ritmik Kota Bandung Menurut Standar Koni Pusat. *Jurnal Ilmu Faal Olahraga Indonesia*, 1(1), 32. <https://doi.org/10.51671/jifo.v1i1.75>
- Lesmana, H. S. (2018). *Bahan Ajar Fisiologi Olahraga*. Universitas Negeri Padang, 79.
- Maciejczyk, M., Michailov, M. L., Wiecek, M., Szymura, J., Rokowski, R., Szygula, Z., & Beneke, R. (2022). Climbing-Specific Exercise Tests: Energy System Contributions and Relationships With Sport Performance. *Frontiers in Physiology*, 12(January), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.787902>
- Matthews, M. J., Kanungo, S., Baker, R. J., & Kenter, K. (2024). Exercise Physiology: A Review of Established Concepts and Current Questions. *Physiologia*, 4(2), 202–212. <https://doi.org/10.3390/physiologia4020011>
- Prameswari, D. P., & Rahayu, T. S. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Make a Match dan Numbered Head Together: Kajian Meta – Analisis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(1), 202–210. <https://doi.org/10.23887/jippg.v3i1.28244>
- Purwaningtyas, D. R., Wulansari, N. D., & Gifari, N. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Daya Tahan Otot Quadriceps Atlet Taekwondo Kyorugi Remaja Dki Jakarta. *Journal of Sport Science and Fitness*, 7(1), 9–18. <https://doi.org/10.15294/jssf.v7i1.44677>
- Renanda, A., & Henjilito, R. (2023). Kontribusi Daya Tahan Otot Tungkai dan Kecepatan Reaksi terhadap Passing Bawah Bolavoli Club Vonda Pekanbaru. *Journal on Education*, 5(4), 13243–13248. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2324>
- Rismayanthi, C. (2019). Sistem Energi Dan Kebutuhan Zat Gizi Yang Diperlukan Untuk Peningkatan Prestasi Atlet. *Jorpres*, 11(1), 109–121.
- Rohendi, A. (2020). KEBUTUHAN SPORT SCIENCE PADA. 2(1), 32–43.
- Rustamana, A., Firman Ade, M., Arifin Zainul, R., & Suryaningrat. (2024). METODE EKSPERIMEN. *Cendekia Pendidikan*, 5(4), 1–10.
- Sanjaya, E., Setyagraha, E., & Rahman, A. (2023). Tingkat Daya Tahan Otot Tungkai Atlet Sepakbola Maggangka Fc Tahun 2022. *Ilara*, 14(1), 19–24.
- Sari, P. A., & Ratmono, R. (2021). Pengaruh Kemampuan Kerja, Kompensasi, Disiplin Kerja dan Pengawasan terhadap Kinerja Karyawan Pada PT. PLN (Persero) UP3 Kota Metro. *Jurnal Manajemen DIVERSIFIKASI*, 1(2), 319–331. <https://doi.org/10.24127/diversifikasi.v1i2.611>
- Sina, I., Kedokteran, J., Kedokteran, K.-F., Islam, U., Utara, S., Ananda, H. M., Penelitian, A., Lubis, I. A., Arianti, N., & Artikel, H. (2022). Hubungan

Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Daya Tahan Otot Pada Atlet Sepak Bola Di Ps Keluarga Universitas Sumatera Utara (Usu) Relationship Between Body Mass Index and Muscle Endurance in Soccer Athletes At Ps Keluarga, University of North Sumatera. Ibnu Sina, 21(1).

Tefa, S., Idayani, D., & Astindari, T. (2019). PERBANDINGAN HASIL BELAJAR SISWA ANTARA PEMBERIAN TUGAS KELOMPOK DAN TUGAS INDIVIDU PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA DI SMP NEGERI 6 SITUBONDO PENDAHULUAN Matematika merupakan ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern yang mempunyai peran penting da. 6(1), 23–33.

Utami, D. (2015). Peran Fisiologi Dalam Meningkatkan Prestasi Olahraga Indonesia Menuju Sea Games. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 11(2). www.healthyperformance.co.uk,

Wibisana, M. I. N. (2020). Analisis Indeks Kelelahan dan Daya Tahan Anaerobic Atlet Futsal SMA Institut Indonesia Semarang. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 5(2), 140–144. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v5i2.26956>

Wilk, K. E., Arrigo, C. A., & Davies, G. J. (2024). Isokinetic Testing: Why it is More Important Today than Ever. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 19(4), 374–380. <https://doi.org/10.26603/001c.95038>

Yasi, R. M., & Hadi, C. F. (2018). Studi Analisis Kadar Glukosa Pada Latihan Body Weight Training Untuk Latihan Otot Perut. *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga (SENALOG)*, 1(1), 16–20.

Yundarwati, S., Primayanti, I., Kunci, K., Jump, H., Ledak, D., & Tungkai, O. (2019). Efektivitas Latihan Hurdle Jump Terhadap Kemampuan Daya Ledak Otot Tungkai Pada Siswa Ekstrakurikuler Bola Voli Ma Al-Ijtihad Al Mahsuni Lombok Timur Tahun 2018. *Gelora : Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan IKIP Mataram*, 5(2), 87–90. <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/gelora/article/view/1320>