

## Profil tingkat vo2max pemain sepakbola PSCS Wijayakusuma

**Bramantio Ramadhan Heriyansah, Rubbi Kurniawan\*, Hari Pamungkas, Muhammad Nidomuddin, Reno Siska Sari, Anangga Widya Pradipta**

Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Eksakta dan Keolahragaan, Universitas Insan Budi Utomo, Indonesia

\*Correspondence: [rubbikurniawan@budiutomolang.ac.id](mailto:rubbikurniawan@budiutomolang.ac.id)

### Abstract

*VO2max reflects the level of physical fitness of an individual and is a basic asset for aspiring athletes, in addition to motivation and basic movements. The more oxygen used means the greater the aerobic capacity of an individual, enabling them to work continuously without experiencing excessive fatigue both during training and in competitions. The purpose of this study was to determine the VO2 max level of the player football team of PSCS Wijayakusuma in the age 20-24 years old. This research is descriptive Retrieval of data using survey methods with tests and measurements. The instrument used to measure the VO2 max test uses the Bleep Test. Subjects in this study are 20 football players of PSCS Wijayakusuma. The data analysis technique used in this study is quantitative descriptive analysis as outlined in the form of a percentage. The result of the research the detailed presentage of 20 football players of PSCS Wijayakusuma club show that 10% of them get excellent category, 35% of them get good category, and 55% of them get average category.*

**Keyword:** Endurance; football; VO2 max

### Abstrak

VO2max mencerminkan tingkat kesegaran jasmani seseorang adalah modal dasar bagi calon atlet berprestasi disamping motivasi dan gerak dasar. Makin banyak oksigen yang digunakan berarti makin besar kapasitas aerobik seseorang sehingga mampu bekerja secara *continue* tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan baik saat berlatih ataupun dalam pertandingan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat VO2 max pemain sepak bola PSCS Wijayakusuma degan usia 20-24 tahun. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Pengambilan data menggunakan metode survei dengan tes dan pengukuran. Instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat VO2 max menggunakan *Bleep Test*. Subjek dalam penelitian ini adalah pemain sepakbola PSCS Wijayakusuma yang berjumlah 20 pemain. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif yang dituangkan dalam bentuk presentase. Hasil penelitian prsentase secara terperinci dari 20 pemain sepakbola PSCS Wiajayakusuma sebanyak 20 pemain yaitu 10% mempunyai hasil tes dengan kategori baik sekali, 35% dengan kategori baik dan 55% dengan kategori cukup/rata-rata.

**Kata kunci:** Daya tahan ; sepakbola; VO2 max

Received: 24 Maret 2024 | Revised: 8 Mei 2024

Accepted: 21 Mei 2024 | Published: 30 Juni 2024



Jurnal Porkes is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## Pendahuluan

Puncak keberhasilan dari suatu pelatihan olahraga adalah terwujudnya prestasi yang maksimal (Candra, 2016). Prestasi tersebut dapat diraih dari proses yang panjang dan berkesinambungan melalui pembinaan dari wadah organisasi masing-masing cabang olahraga dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi olahraga (Jihad & Annas, 2021). Pembinaan tersebut didalamnya meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi (Balyi & Higgs, 2013). Prestasi olahraga dipengaruhi oleh beberapa faktor Menurut (Yulianto & Kusnanik, 2021) mengungkapkan bahwa ada dua faktor yang mempengaruhi dalam pembinaan atlet yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor internal faktor yang berasal dari atlet itu sendiri dengan segala potensi yang dimilikinya seperti kemampuan fisik, teknik, taktik, dan kemampuan mental (Putra & Erisutan, 2020). Sedangkan yang dimaksud dengan faktor eksternal adalah pengaruh yang datang diluar potensi atlet itu sendiri seperti faktor pelatih, sarana dan prasarana, pembinaa, gizi, iklim, cuaca, keluarga dan lain sebagainya (Prasetya & Arganto, 2019). Melihat dari sudut pandang faktor internal yang mempengaruhi sebuah prestasi olahraga, ada empat pilar penting yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan yaitu kondisi fisik, teknik, taktik dan mental.

Beberapa penelitian terdahulu mengatakan bahwa kondisi fisik seorang atlet merupakan komponen yang dominan dalam pencapaian prestasi olahraga. Kondisi fisik merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu cabang olahraga karena aspek kondisi fisik sangat mempengaruhi performa permainan (Sandika & Mahfud, 2021). Faktor fisik merupakan prasyarat yang harus dimiliki seorang atlet bola basket di dalam meningkatkan dan mengembangkan prestasi olahraga yang optimal (Mashuri et al., 2019). Kondisi fisik atlet memegang peranan yang sangat penting dalam program latihan atlet. Kondisi fisik yang baik juga berperan untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan kemampuan fungsional dari sistem tubuh sehingga dengan demikian memungkinkan atlet untuk mencapai prestasi (Indrayana & Yuliawan, 2019).

Teknik dan taktik yang digunakan dalam sebuah pertandingan dapat berhasil dilakukan jika ditunjang dengan kualitas kondisi fisik yang baik. Dengan kondisi fisik yang baik juga akan mempengaruhi mental seorang atlet dalam menghadapi sebuah pertandingan. Komponen kondisi fisik terbagi menjadi 9 komponen, diantaranya kecepatan, kelincahan, daya tahan, daya tahan otot, daya tahan aerobik, ketepatan, keseimbangan, kelentukkan, stamina, power, kekuatan (Prima & Kartiko, 2021). Untuk memiliki kondisi fisik yang bagus dan prima haruslah melakukan latihan yang sesuai dengan program latihan yang telah dirancang dengan baik dan sesuai kebutuhan pada cabang olahraga (Supriyoko & Mahardika, 2018).

Dalam permainan sepakbola unsur daya tahan aerobik (*endurance*) memiliki peran yang penting oleh karena lamanya pertandingan yang berlangsung dengan durasi yaitu 2x45 menit bahkan bisa lebih apabila terjadi kebijakan wasit untuk tambahan waktu yang hilang disebabkan oleh pergantian pemain, penilaian terhadap pemain yang cedera, pemindahan pemain yang cedera dari lapangan permainan untuk mendapatkan perawatan, waktu yang dibuang, sebab-sebab lainnya (FIFA, 2021). Daya tahan adalah salah satu dari beberapa

elemen fisik yang perlu dilatih dan dikembangkan sebagai faktor yang sangat mendukung kemampuan teknik dan taktik bermain sepak bola (Warni et al., 2017).

Pernyataan ini diperkuat oleh Guntoro bahwa kemampuan fisik yang harus dimiliki dalam bermain sepakbola adalah kelincahan, *power*, koordinasi, kecepatan, kelentukan, kekuatan dan daya tahan dimana daya tahan sangat penting dalam sebuah permainan (Guntoro et al., 2020). Daya tahan aerobik (*endurance*) adalah keadaan atau kondisi tubuh yang mampu untuk bekerja atau berlatih dalam waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan setelah menyelesaikan pekerjaan atau latihan tersebut (Mardius et al., 2020). Kemampuan untuk mempertahankan aktivitas fisik dalam jangka waktu yang lama sering disebut daya tahan (Tudor & Michael, 2015).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa daya tahan aerobik berhubungan dengan pengembangan sistem jantung, pembuluh darah dan paru untuk mempertahankan penyediaan oksigen ke otot yang aktif dalam waktu yang relatif lama (Nirwandi, 2017). Daya tahan yang baik dapat diketahui melalui pengukuran tingkat kardiorespirasi atau yang sering disebut dengan tingkat volume oksigen maksimal (*vo2max*) (Nugroho, 2020). *vo2max* adalah jumlah oksigen yang dikonsumsi secara maksimal per menit atau daya aerobik maksimal (Fox, 2003). *vo2max* mencerminkan tingkat kesegaran jasmani seseorang adalah modal dasar bagi calon atlet berprestasi disamping motivasi dan gerak dasar.

Menurut (Panggraita et al., 2020) makin banyak oksigen yang digunakan berarti makin besar kapasitas aerobik seseorang sehingga mampu bekerja secara *continue* tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan baik saat berlatih ataupun dalam pertandingan. Semakin tinggi tingkat *vo2max* maka semakin baik pula daya tahan aerobik yang dimiliki oleh atlet (Kharisma & Mubarak, 2020). Selain itu, *vo2max* mempengaruhi kemampuan jantung dan paru-paru untuk mensuplai oksigen ke seluruh tubuh dalam waktu yang lama sehingga *vo2max* sangat penting bagi setiap orang (Indrayana & Yuliawan, 2019). Dengan kata lain makin besar *vo2max* seorang atlet maka semakin besar kemungkinannya untuk berprestasi pada cabang olahraga yang memerlukan daya tahan aerobik seperti sepakbola.

Atlet yang mempunyai *vo2max* rendah tidak dapat mungkin bersaing dengan atlet yang mempunyai *vo2max* tinggi. Untuk itu perlu dilakukan tes dan pengukuran terhadap kondisi *vo2max* atlet secara berkala sebagai acuan oleh pelatih dalam menyusun program latihan sehingga tujuan dan sasaran latihan dapat tercapai dan prestasi maksimal dapat terwujud. Pemahaman yang lebih baik tentang keadaan fisik pemain juga membantu mengurangi risiko cedera, yang dapat memiliki dampak negatif pada kinerja pemain dan karier mereka (Nidomuddin et al., 2023).

## Metode

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kondisi atau gambaran secara sistematis dan faktual suatu objek. Penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan secara sistematis suatu situasi dan fenomena. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bermaksud untuk memaparkan peristiwa yang terjadi pada saat ini (Winarno, 2013). Dalam hal ini bertujuan untuk melihat bagaimana tingkat *vo2max* pemain sepak bola PSCS

Wijayakusuma. Tempat penelitian dilaksanakan di Stadion Wijayakusuma Cilacap. Instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat vo2max dengan menggunakan *bleep test*.

*Bleep test* dilakukan untuk mengukur kesanggupan kerja jantung dan paru-paru secara maksimal melalui prediksi penyerapan volume oksigen maksimal (vo2max) pada anak-anak, remaja, dan orang dewasa (Kusuma et al., 2023). Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti. Pengambilan data menggunakan metode survei dengan tes dan pengukuran. Populasi dalam penelitian ini adalah pemain sepakbola PSCS Wijayakusuma usia 20-24 tahun. Penarikan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, dimana sampel yang dipilih adalah pemain yang sedang aktif berlatih dan tidak sedang cedera. Berdasarkan pertimbangan tersebut didapatkan sampel dengan jumlah 20 orang. Teknik analisa data yang digunakan adalah teknik deskriptif kuantitatif dengan presentase.

Tabel 1. Norma nilai vo2max pria dan wanita

AGE	Women	Low	Fair	Avg.	Good	High	Athletic	Olympic
	20-29	< 20	29-34	35-43	44-48	49-53	54-59	60 +
	30-39	< 27	28-33	34-41	42-47	48-52	53-58	59 +
	40-49	< 25	26-31	32-40	41-45	46-50	51-56	57 +
	50-59	< 21	22-28	29-36	37-41	42-45	46-49	50 +
AGE	Men							
	20-29	< 38	39-43	44-51	52-56	57-62	63-69	70 +
	30-39	< 34	35-39	40-47	48-51	52-57	58-64	65 +
	40-49	< 30	31-35	36-43	44-47	48-53	54-60	61 +
	50-59	< 25	26-31	32-39	40-43	44-48	49-55	56 +
	60-65	< 21	22-26	27-35	36-39	40-44	45-49	50 +

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Hasil tes dan pengukuran vo2max pada 20 orpemain sepak bola PSCS Wijayakusuma diperoleh nilai vo2max tertinggi 56,3 ml/kg/menit dengan kriteria baik sekali, nilai vo2max terendah yakni 47,1 ml/kg/menit dengan kriteria cukup. Nilai rata-rata 51,7 ml/kg/menit dengan kriteria cukup dan simpangan baku (standar deviasi) sebesar 2,8 ml/kg/menit.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi dan norma vo2max pemain sepakbola PSCS Wijayakusuma

Kelas Interval	Kategori	Frekuensi	Persen
<38	Kurang Sekali	0	0
39-43	Kurang	0	0
44-51	Cukup	11	55%
52-56	Baik	7	35%
57-62	Baik Sekali	2	10%
>63	Istimewa	0	0
Jumlah		20	100%

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi vo2max pemain sepakbola PSCS Wijayakusuma secara keseluruhan dapat dilihat dan disimpulkan bahwa pemain yang memiliki vo2max

dengan kategori baik sekali berjumlah 2 orang (10%), kategori baik berjumlah 7 orang (35%) dan dengan kategori cukup berjumlah 11 orang (55%).

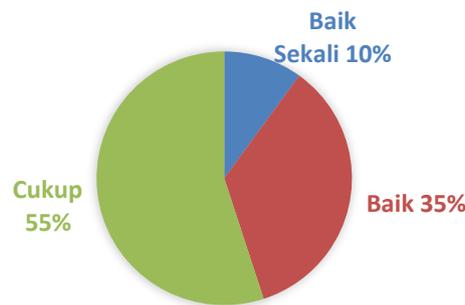


Diagram 1. Histogram tingkat vo2max pemain sepakbola PSCS Wijayakusuma

## Pembahasan

Dilakukannya tes dan pengukuran vo2max bagi pemain sepak bola PSCS Wijayakusuma bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi fisik dalam hal ini daya tahan aerobik. Daya tahan aerobik diukur dengan mengukur tingkat vo2max para pemain. Pengukuran tingkat vo2max dalam penelitian ini menggunakan *bleep test*. Data yang didapat kemudian dikategorikan menjadi enam kategori yaitu kurang sekali, kurang, cukup, baik, baik sekali dan istimewa. Hasil penelitian nantinya dapat digunakan sebagai acuan oleh pelatih dalam menyusun program latihan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai vo2max pemain sepakbola PSCS Wijayakusuma paling banyak berada pada kategori cukup yaitu sebanyak 11 orang (55%), kategori baik sebanyak 7 orang (35%) dan kategori baik sekali sebanyak 2 orang (10%).

Untuk dapat bersaing dan memenangkan pertandingan di liga nasional ataupun even tingkat nasional lainnya, tentu tingkat vo2max dengan kategori “cukup” masih perlu ditingkatkan ke tingkatan yang lebih baik. Terlebih lagi di musim 2023-2024 tim PSCS Wijayakusuma kembali terdegradasi ke liga 3 Indonesia. Berdasarkan hasil tersebut vo2max pada pemain perlu ditingkatkan lagi, mengingat bahwa kisaran nilai vo2max yang harus dimiliki oleh atlet sepak bola adalah 50-75 ml/kg/menit (Modric et al., 2020). Dalam sebuah jurnal penelitian mengungkapkan bahwa vo2max pemain *elite* sepakbola di Belgia didalam beberapa literatur bervariasi diantara 55 dan 65 ml/kg/menit ini (Boone et al., 2012).

Besar kecilnya nilai vo2max seseorang tergantung dari beberapa faktor seperti hereditas, usia, jenis kelamin, komposisi tubuh, tipe serabut otot, ketinggian (*altitude*), dan latihan fisik. (Willmore & Costill, 1994). Faktor-faktor yang menentukan nilai vo2max adalah fungsi paru, fungsi kardiovaskuler, sel darah merah, komposisi tubuh (Fox, 2003). Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tahan dapat berupa faktor keturunan, usia, jenis kelamin, kapasitas aerobik, kapasitas anaerobik, dan aktivitas fisik (Prananda et al., 2021). Selain itu, faktor usia 31-35 tahun hingga usia lanjut secara fisiologis terjadi penurunan fungsi tubuh seperti sistem kardiovaskular dan pernafasan yang dipengaruhi oleh genetik,

sistem kardiovaskular, pola olahraga, gaya hidup, dan komposisi tubuh. (Senefeld & Hunter, 2019).

Selain itu, atlet profesional yang mengalami cedera *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) ternyata memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kebugaran aerobik (Almeida et al., 2018). Berdasarkan karakteristik pada permainan sepak bola dapat dikatakan bahwa seorang pemain sepakbola harus memiliki daya ledak otot tungkai, kelincahan, kecepatan dan daya tahan aerobik yang baik. Terutama daya tahan aerobik sangat penting oleh karena lamanya durasi pertandingan yang berlangsung yaitu 2x45 menit bahkan bisa lebih apabila terjadi kebijakan wasit untuk tambahan waktu.

Vo2max menjadi salah satu unsur kondisi fisik utama yang harus dimiliki oleh atlet sepakbola, dikarenakan jenis permainan sepakbola yang dimainkan dalam waktu yang lama, yaitu 2x45 menit (Wahyudi et al., 2020). Selain itu, jika pemain sepakbola memiliki kemampuan yang hampir sama, maka kemenangan dapat ditentukan oleh kondisi fisik dan mental seorang pemain (Musrifin & Bausad, 2020). Vo2max juga merupakan salah satu barometer kebugaran dan komposisi tubuh yang terdiri dari indeks massa tubuh dan persentase lemak tubuh, yang merupakan yang menjadi tolak ukur ideal atau tidaknya tubuh seseorang (Nirwandi, 2017).

Oleh sebab itu penting untuk seorang pemain sepakbola untuk terus meningkatkan daya tahan aerobiknya. Banyak metode latihan yang dapat meningkatkan daya tahan aerobik diantaranya dengan metode interval training (Sepriadi et al., 2018), *circuit training* (Aryatama, 2022) selain itu, metode latihan fartlek merupakan bentuk latihan yang sangat baik untuk meningkatkan daya tahan pada hampir semua cabang olahraga (Pribadi & Alexander, 2022). Agar vo2max dapat dipertahankan, latihan daya tahan harus dilakukan secara terus menerus agar tidak terjadi kelelahan yang signifikan (Candra, 2020). Cepat atau lambatnya kelelahan oleh seorang atlet dapat diperkirakan dari kapasitas paru atlet yang kurang baik.

Kapasitas paru menunjukkan kapasitas maksimal oksigen yang dipergunakan oleh tubuh (vo2max). Dan seperti kita tahu, oksigen merupakan bahan bakar tubuh kita. Oksigen dibutuhkan oleh otot dalam melakukan setiap aktivitas berat maupun ringan. Dan semakin banyak oksigen yang diasup/ diserap oleh tubuh menunjukkan semakin baik kinerja otot dalam bekerja sehingga zat sisa-sisa yang menyebabkan kelelahan jumlahnya akan semakin sedikit. Vo2max diukur dalam banyaknya oksigen dalam liter per menit (l/min) atau banyaknya oksigen dalam mililiter per berat badan dalam kilogram per menit (ml/kg/min). Vo2max adalah faktor penentu yang sangat penting bagi kebugaran kardiorespiratori dan performa aerobik.

Semakin tinggi tingkat vo2max maka semakin baik pula daya tahan aerobik yang dimiliki oleh atlet (Kharisma & Mubarak, 2020). Vo2max merupakan ukuran jumlah maksimum oksigen yang dikonsumsi dan digunakan selama aktivitas fisik yang intens. Vo2max adalah paradigma penting dalam evaluasi kemampuan terintegrasi dari sistem pulmoner, kardiovaskular, metabolik seseorang untuk mengangkut dan memanfaatkan oksigen yang mendukung kontraksi otot dan efektivitas intervensi yang dirancang untuk meningkatkan satu atau lebih komponen jalur pengangkutan/pemanfaatan oksigen (Poole & Jones, 2017).

Pengukuran  $vo_{2max}$  menentukan tingkat kebugaran dengan menghitung seberapa efisien sel menggunakan oksigen untuk energi (Bhat & Shaw, 2017).  $Vo_{2max}$  merupakan salah satu bentuk evaluasi terhadap tingkat kondisi fisik seseorang. Tingkat daya tahan kapasitas aerobik sangat berguna bagi para atlet agar bisa bermain dengan baik di lapangan dalam waktu yang lama (Nunes et al., 2018). Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa semakin baik  $vo_{2max}$  seorang pemain semakin baik pula kinerja pemain dalam mengatasi kelelahan saat bertanding ataupun latihan sepakbola.

Selain itu semakin banyak oksigen yang dapat diserap oleh tubuh menunjukkan semakin baik pula kinerja otot pemain dalam melakukan teknik-teknik dalam permainan sepakbola seperti menendang, melompat, mengejar bola, menggiring, menyundul, mengejar lawan dan lain-lain. Seorang pemain yang memiliki kapasitas  $vo_{2max}$  yang baik memungkinkan untuk bergerak lebih lama atau pun berlari lebih jauh dan melakukan *sprint* lebih sering dalam satu pertandingan jika dibandingkan dengan pemain yang tidak memiliki kapasitas  $vo_{2max}$  yang baik. Dengan kata lain semakin tinggi  $vo_{2max}$  pemain juga akan memiliki daya tahan dan stamina yang istimewa. Semakin tinggi  $vo_{2max}$  seseorang, semakin tinggi juga memiliki daya tahan dan staminanya (Kriswanto et al., 2019)

## Simpulan

Hasil penelitian dan pembahasan memiliki teori pendukung yang kuat untuk digunakan sebagai sumber referensi dalam penelitian tentang tingkat  $vo_{2max}$  pemain sepak bola. Dasar yang digunakan sebagai acuan pada penelitian ini adalah hasil penelitian terdahulu serta hasil review buku dan artikel. Hasil penelitian telah memberikan informasi bahwa tingkat  $vo_{2max}$  pada pemain sepakbola PSCS Wijayakusuma dapat dikatakan cukup memenuhi prasyarat untuk nilai  $vo_{2max}$  yang harus dimiliki oleh pemain sepakbola. Sebagian besar (55%) pemain berada pada kategori “cukup”, kemudian sebagian (35%) berada pada kategori “baik” kemudian sebagian kecil (10%) berada pada kategori “baik sekali”. Namun untuk dapat bersaing dan memenangkan pertandingan di liga nasional maupun *event* tingkat nasional lainnya, tentu tingkat  $vo_{2max}$  dengan kategori “cukup” masih perlu ditingkatkan ke tingkatan yang lebih baik. Terlebih jika berhadapan dengan pemain *elite* sepakbola tingkat internasional. Hasil penelitian nantinya dapat digunakan sebagai acuan oleh pelatih dalam menyusun program latihan.

## Pernyataan Penulis

Dengan ini menyatakan bahwa artikel dengan judul “Profil Tingkat  $VO_{2max}$  Pemain Sepakbola PSCS Wijayakusuma” tersebut belum pernah dipublikasikan sebelumnya dalam jurnal atau media sejenis lainnya dan merupakan hasil karya original si penulis. Apabila dikemudian hari ditemukan artikel tersebut sama persis dan sudah dipublikasikan maka saya selaku penulis siap menerima sanksi dari pengelola Jurnal Porkes.

## Daftar Pustaka

Aryatama, B. (2022). Pengaruh Latihan Circuit Training Terhadap Kebugaran Fisik (Daya

- Tahan Aerobik) Siswa Bsc Metro. *Jurnal Jolma*, 2(1), 40–50. <https://doi.org/10.31851/jolma.v2i1.7626>
- Balyi, I., Way, R., Higgs, C. (2013). *Long-Term Athlete Development*. Human Kinetics.
- Bhat, S. A., & Shaw, D. (2017). Development of Norms of Maximal Oxygen Uptake (vo2max.) as an Indicator of Aerobic Fitness of High Altitude Male Youth of Kashmir. *International Journal of Physiology*, 2(2), 1037–1040. <https://www.journalofsports.com/archives/2017/vol2/issue2/2-2-210>
- Boone, J., Vaeyens, R., Steyaert, A., Bossche, L. Vanden, & Bourgois, J. (2012). Physical Fitness of Elite Belgian Soccer Players by Player Position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2051–2057. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318239f84f>
- Candra, A. R. D. (2016). Pembinaan Prestasi di Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLP) Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Active*, 5(2), 3–8. <https://journal.unnes.ac.id/sju/peshr/article/view/10734>
- Candra, O. (2020). Tingkat Kemampuan Vo2Max Pada Atlet Bola Basket Puteri Pomnas Riau. *Journal Sport Area*, 5, 106–115. [https://doi.org/10.25299/sportarea..vol\(\).3761](https://doi.org/10.25299/sportarea..vol().3761)
- De Almeida, A. M., Silva, P. R. S., Pedrinelli, A., & Hernandez, A. J. (2018). Aerobic Fitness in Professional Soccer Players After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *PLoS ONE*, 13(3), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194432>
- FIFA. (2021). *Laws of the game 2021/22*. FIFA.
- Fox, S. I. (2003). *Muscle: Mechanism of Contraction and Neural Control* (8nd ed.). Fox SI. Human Physiology.
- Guntoro, T. S., Muhammad, J., & Qomarrullah, R. (2020). Faktor Kemampuan Fisik dan Psikologis Penunjang Keterampilan Atlet Elit Sepakbola Propinsi Papua. *Jurnal Sportif: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(2), 390–406. [https://doi.org/10.29407/js\\_unpgri.v6i2.13768](https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v6i2.13768)
- Indrayana, B., & Yuliawan, E. (2019). Penyuluhan Pentingnya Peningkatan Vo2Max Guna Meningkatkan Kondisi Fisik Pemain Sepakbola Fortuna Fc Kecamatan Rantau Rasau. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 3(1), 41–50. <https://doi.org/10.21009/jsce.03105>
- Jihad, M., & Annas, M. (2021). Pembinaan Prestasi Olahraga Sepak Bola Pada SSB 18 di Kabupaten Jepara Tahun 2021. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 2(2), 46–53. <https://journal.unnes.ac.id/sju/inapes/article/view/46452>
- Kharisma, Y., & Mubarak, M. Z. (2020). Analisis Tingkat Daya Tahan Aerobik pada Atlet Futsal Putri AFKAB Indramayu. *Physical Activity Journal*, 1(2), 125. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2020.1.2.2349>
- Kriswanto, E. S., Setijono, H., & Mintarto, E. (2019). The effect of Cardiorespiratory Fitness and Fatigue Level on Learning Ability of Movement Coordination. *Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 320–329. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i2.24565>
- Mardius, A., Siswara, M. R., Erianti, E., Astuti, Y., & Rosmawati, R. (2020). Sosialisasi Tes Kemampuan Daya Tahan Cardiovascular (Vo2max) dengan Menggunakan Audio Bleep Test pada Perguruan Perisai Diri Semen Padang. *Jurnal Widya Laksana*, 9(2), 183–188. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPKM/article/view/25908>

- Mashuri, H., Jatmiko, J., Zawawi, M. A., Kholis, M. N., Junaidi, S., Pratama, B. A., & Harmono, S. (2019). Pelatihan Kondisi Fisik Dominan Bolabasket. *Jppnu (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Nusantara)*, 1(2), 1–10. <https://journal.unublitar.ac.id/jppnu/index.php/jppnu/article/view/6>
- Modric, T., Versic, S., & Sekulic, D. (2020). Aerobic Fitness and Game Performance Indicators in Professional Football Players; Playing Position Specifics and Associations. *Heliyon*, 6(11), e05427. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05427>
- Musrifin, A. Y., & Bausad, A. A. (2020). Analisis Unsur Kondisi Fisik Pemain Sepak Bola Mataram Soccer Akademi Ntb. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 6(1), 113–119. <https://doi.org/10.58258/jime.v6i1.1116>
- Nidomuddin, M., Pamungkas, H., Yusuf, H., Husen, A., & Prasetyo, R. (2023). Physical Condition Analysis of Professional Football Players. *Jp.Jok (Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan)*, 7(1), 156–163. <https://doi.org/10.33503/jp.jok.v7i1.3783>
- Nirwandi, N. (2017). Tinjauan Tingkat Vo2max Pemain Sepakbola Sekolah Sepakbola Bima Junior Kota Bukittinggi. *Jurnal Penjakora*, 4(2), 18–27. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/PENJAKORA/article/view/13362>
- Nugroho, W. (2020). Profil Tingkat Volume Oksigen Maksimal (VO2Max) Pada Atlet Puslatda PON XX Daerah Istimewa Yogyakarta. *MAJORA: Majalah Ilmiah Olahraga*, 26(1), 27–32. <https://doi.org/10.21831/majora.v26i1.30644>
- Nunes, R., Silva, J., Machado, A., Menezes, L., Bocalini, D., Seixas, I., Lima, V., & Vale, R. (2018). Prediction of Vo2max in Healthy Non-Athlete Men Based on Ventilatory Threshold. *Retos*, 2041(35), 136–139. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V0I35.62165>
- Panggraita, G. N., Tresnowati, I., & Putri, M. W. (2020). Profil Tingkat Kebugaran Jasmani Mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani. *Jurnal Jendela Olahraga*, 5(2), 27–33. <https://doi.org/10.26877/jo.v5i2.5924>
- Poole, D. C., & Jones, A. M. (2017). Measurement of the Maximum Oxygen Uptake Vo2max: Vo2peak is no Longer Acceptable. *Journal of Applied Physiology*, 122(4), 997–1002. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01063.2016>
- Prananda, Y., Victor, G. S., & Yanti, N. (2021). Pengaruh Variasi Latihan Endurance Training Untuk Meningkatkan Vo2Max Pemain Sepak Bola Klub Sanherib Fc. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(9), 1–8. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/49367>
- Prasetya, R., & Arganto. (2019). Pembinaan Prestasi Sepakbola. *Jurnal Patriot*, 1(2), 645–660. <http://patriot.ppj.unp.ac.id/index.php/patriot/article/view/417>
- Pribadi, A., & Alexander, B. (2022). Pengaruh Fartlek Training pada Peningkatan Daya Tahan Aerobik dan Anaerobik Atlet Hoki Ruangan Kota Jogja (The Effect of Fartlek Training on Increasing Aerobic and Anaerobic Endurance in Indoor Hockey Athletes in Jogja City). *Journal IJST*. 1(1), 1–07. <https://doi.org/10.31316/ijst.v1i1.4179>
- Prima, P., & Kartiko, D. C. (2021). Survei Kondisi Fisik Atlet pada Berbagai Cabang Olahraga. *Jurnal JPOK*, 9(1), 161–170. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-jasmani/article/view/38005>
- Putra, A. T., & Erisutan, A. S. (2020). Kontribusi Kelentukan dan Dayaledak Otot Tungkai

- Terhadap Kepala Sepakbola. *Jurnal Patriot*, 2(2), 616–626. <http://patriot.ppj.unp.ac.id/index.php/patriot/article/view/641>
- Sandika, A., & Mahfud, I. (2021). Penerapan Model Latihan Daya Tahan Kardiovaskuler With The Ball Permainan Sepak Bola SSB BU Pratama. *Journal Of Physical Education*, 2(1), 32–36. <https://doi.org/10.33365/joupe.v2i1.859>
- Senefeld, J. W., & Hunter, S. K. (2019). Are Masters Athletic Performances Predictive of Human Aging in Men and Women? *Movement and Sports Sciences - Science et Motricite*, 104, 5–12. <https://doi.org/10.1051/sm/2019018>
- Sepriadi, S., Arsil, A., & Mulia, A. D. (2018). Pengaruh Interval Training Terhadap Kemampuan Daya Tahan Aerobik Pemain Futsal. *Jurnal Penjakora*, 5(2), 121–127. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/PENJAKORA/article/view/17288>
- Supriyoko, A., & Mahardika, W. (2018). Kondisi Fisik Atlet Anggar Kota Surakarta. *Jurnal Penelitian Pembelajaran (Jurnal SPORTIF)*, 4(2), 280–292. [https://doi.org/10.29407/js\\_unpgri.v4i2.12540](https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v4i2.12540)
- Tudor, B. O., & Michael, C. (2015). *Conditioning Young Athletes*. Human Kinetics.
- Wahyudi, A. A., Andiana, O., & Kinanti, R. G. (2020). Survei Kapasitas Daya Tahan Aerobik (Vo2maks) Menggunakan Tes Balke pada Mahasiswa Ilmu Keolahragaan. *Jurnal Sport Science*, 10(1), 60–66. <https://doi.org/10.17977/um057v10i1p60-66>
- Warni, H., Arifin, R., & Bastian, R. A. (2017). Pengaruh Latihan Daya Tahan (Endurance) Terhadap Peningkatan Vo2max Pemain Sepakbola. *Jurnal Multilateral*, 16(2), 121–126. <https://doi.org/10.20527/multilateral.v16i2.4248>
- Willmore JH & Costill DL. (1994). *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics.
- Winarno. (2013). *Metodologi Penelitian dalam Pendidikan Jasmani*. Universitas Negeri Malang (UM PRES).
- Yudha Kusuma, B., Ratna Wulan, D., Brevas Toumahuw, D., Az Zahra, F., & Widiawati, P. (2023). Development Of Basketball Physical Condition To Age Group 14 Years Old From Club Human (Hutama Manggala) In Malang City. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 2(4 SE-Articles), 981–993. <https://doi.org/10.59188/jcs.v2i4.306>
- Yulianto, M. R., & Kusnanik, N. W. (2021). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pencapaian Prestasi Tim Hockey Indoor Putra Kabupaten Gresik di Porprov 2019. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(4), 158–165. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasi-olahraga/article/view/39065>