

Perbandingan hasil tes $VO_2\text{max}$ antara *bleep test* dan *Harvard step test*

Comparison of $VO_2\text{max}$ test results between the bleep test and the Harvard step test

Hanira¹, Y. Touvan Juni Samodra^{*1}

¹Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

^{*}Corresponding Author

Abstrak

Latar Belakang Masalah: $VO_2\text{max}$ merupakan kapasitas maksimal tubuh dalam menggunakan oksigen selama aktivitas fisik yang mencerminkan tingkat kebugaran kardiorespirasi seseorang. Pengukuran $VO_2\text{max}$ dapat dilakukan melalui berbagai tes lapangan, di antaranya *Bleep Test* dan *Harvard Step Test*. **Tujuan Penelitian:** Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil estimasi $VO_2\text{max}$ antara kedua metode tersebut pada subjek yang sama. **Metode:** Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan melibatkan 18 mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga di Kampus III Ilmu Keolahragaan Universitas Tanjungpura sebagai sampel penelitian. Instrumen yang digunakan adalah *Bleep Test* dan *Harvard Step Test*. Pada *Bleep Test*, subjek melakukan lari bolak-balik sejauh 20 meter mengikuti irama bunyi bleep hingga mencapai batas kemampuan maksimal. Sementara itu, pada *Harvard Step Test*, subjek melakukan aktivitas naik turun bangku setinggi 30 cm selama 5 menit, yang didahului dengan pengukuran denyut nadi istirahat dan diikuti pengukuran denyut nadi pemulihan setiap satu menit selama tiga menit. Data dianalisis secara deskriptif dan dilanjutkan dengan uji Wilcoxon. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata estimasi $VO_2\text{max}$ pada *Bleep Test* sebesar 36,50 ml/kg/menit dan pada *Harvard Step Test* sebesar 36,57 ml/kg/menit. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,704 ($p > 0,05$). **Kesimpulan:** Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil estimasi $VO_2\text{max}$ menggunakan *Bleep Test* dan *Harvard Step Test*. Namun, *Harvard Step Test* dapat dipertimbangkan sebagai metode alternatif dalam pengukuran $VO_2\text{max}$ karena lebih praktis dalam pelaksanaannya.

Kata Kunci: $VO_2\text{max}$; *Bleep Test*; *Harvard Step Test*; Kebugaran Kardiorespirasi; Tes Kebugaran Jasmani.

Abstract

Research Objectives: $VO_2\text{max}$ represents the maximum capacity of the body to utilize oxygen during physical activity and reflects an individual's level of cardiorespiratory fitness. $VO_2\text{max}$ can be measured using various field tests, including the *Bleep Test* and the *Harvard Step Test*. **Research Objectives:** This study aimed to compare the estimated $VO_2\text{max}$ results obtained from these two methods using the same subjects. **Methods:** This research employed a descriptive approach involving 18 active students from the Sports Coaching Education Program at Campus III of the Faculty of Sport Sciences, Universitas Tanjungpura, as the research sample. The instruments used were the *Bleep Test* and the *Harvard Step Test*. In the *Bleep Test*, participants performed a 20-meter shuttle run following the rhythm of a "bleep" sound until reaching their maximum capacity. In the *Harvard Step Test*, participants performed stepping exercises on a 30 cm bench for 5 minutes, preceded by a 5-minute seated rest to measure the resting pulse, followed by recovery pulse measurements every minute for three minutes. Data were analyzed descriptively and further tested using the Wilcoxon test. **Results:** The results showed that the average estimated $VO_2\text{max}$ from the *Bleep Test* was 36.50 ml/kg/min, while the *Harvard Step Test* produced an average of 36.57 ml/kg/min. The Wilcoxon test indicated a significance value (2-tailed) of 0.704 ($p > 0.05$). **Conclusion:** Therefore, it can be concluded that there is no significant difference between the estimated $VO_2\text{max}$ results obtained from the *Bleep Test* and the *Harvard Step Test*. However,

the Harvard Step Test can be considered an alternative method for measuring $VO_2\text{max}$ due to its practicality in implementation.

Keywords: $VO_2\text{Max}$; Bleep Test; Harvard Step Test; Cardiorespiratory Fitness; Physical Fitness Test.

Dikirim: 4 Agustus 2025; Direvisi: 3 November 2025; Diterima: 18 November 2025

 <http://dx.doi.org/10.55379/sjs.v5i2.221>

Corresponding author: Y. Touvan Juni Samodra, Universitas Tanjungpura, Gg. Nurul Huda Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia
Email: tovan@fkip.untan.ac.id

PENDAHULUAN

$VO_2\text{max}$ adalah tingkat maksimum oksigen yang masuk dalam tubuh dan dapat digunakan selama beraktifitas, tinggi rendahnya $VO_2\text{max}$ berhubungan dengan kemampuan beraktivitas seseorang yang juga dapat divariasikan berdasarkan umur, jenis kelamin, dan tingkat kebugaran (Andriani, 2016; Indrayana & Yuliawan, 2019; Tumiwa et al., 2016). Serta dapat digunakan sebagai indikator dengan ukuran terbaik kebugaran kardiorespirasi dan daya tahan aerobik, yang dapat dilatih dengan *High Intensity Interval Training* (HIIT) lalu latihan aerobik intensitas tinggi lainnya (Festiawan et al., 2020). Dari ini menunjukkan bahwa oksigen yang masuk ke tubuh di alirkan melalui sirkulasi darah, Semakin rendah volume $VO_2\text{max}$ seseorang maka semakin tinggi tingkat kelelahan seseorang yang dapat diketahui untuk mengevaluasi kemampuan seseorang.

Terdapat bentuk tes kebugaran jasmani yang dapat dilakukan untuk mengetahui volume oksigen di dalam paru-paru ($VO_2\text{max}$) latihan sekaligus tes ini dapat menjadikan tolak ukur kemampuan seseorang. *Bleep test* atau yang dikenal dengan *Multistage Fitness Test* (MTF) merupakan suatu metode dengan tes fisik yang dapat mengukur tingkat kardiorespirasi serta daya tahan seseorang (Busyairi & Ray, 2018; Wiriawan & Adisty, 2024; Purba et al., 2021; Putri, 2021). Sedangkan (Purwadi, 2014; Rustiawan, 2020) mempunyai pendapat bahwa hasil ini dapat digunakan untuk mengukur kesanggupan jantung dalam bekerja dan memberikan informasi penting tentang tingkat kebugaran fisik seseorang. Masih banyak tes lainnya yang bisa mengukur $VO_2\text{max}$ atlet yaitu salah satunya adalah *harvard step test*, tes ini juga digunakan untuk mengukur kebugaran kardiorespirasi yang

dapat memenuhi kebutuhan oksigen pada jaringan otot selama melakukan aktivitas.

Harvard step tes dapat dipergunakan untuk mengetahui kebugaran dengan ukuran Vo_2max (Hadameon & Hariri, 2021; Jaya & Megawati, 2022; Pamungkas et al., 2022; Saputra et al., 2019; Septiany et al., 2019) Tes ini dilakukan dengan naik turun bangku. Dan juga merupakan pengukuran yang baik untuk memeriksa tingkat pemulihan setelah latihan intensitas tinggi, semakin cepat proses pemulihan atlet maka semakin bagus kebugarannya terasebut. Kedua tes ini meskipun memiliki kesamaan dalam mengukur kapasitas vital paru paru, namun dalam pelaksanaannya berbeda. Test harvad dengan naik turun bangku, sedangkan bleep test dengan lari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkonfirmasi hasil perbedaan antara kedua jenis tes ini.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif komparatif berpasangan yang bertujuan untuk membandingkan hasil estimasi VO_2max antara Bleep Test dan Harvard Step Test pada subjek yang sama. Kedua tes dilaksanakan pada waktu yang berbeda dengan jeda 48 jam (2 hari) untuk meminimalkan pengaruh kelelahan terhadap hasil pengukuran.

Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah 18 mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga yang berusia 19–21 tahun di Kampus III Ilmu Keolahragaan, Universitas Tanjungpura. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik sampling, dengan kriteria mahasiswa yang bersedia mengikuti seluruh rangkaian pengukuran VO_2max . Seluruh partisipan menyelesaikan dua jenis tes kebugaran, yaitu *Bleep Test* dan *Harvard Step Test*.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Bleep Test* dan *Harvard Step Test* untuk mengestimasi nilai VO_2max .

Bleep Test

Pelaksanaan Bleep Test dilakukan dengan lari bolak-balik sejauh 20 meter mengikuti irama bunyi “bleep” dari audio. Mahasiswa dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok yang melakukan tes dan kelompok yang bertugas mencatat level yang dicapai. Tes dimulai dari level 1 dengan kecepatan yang meningkat secara bertahap hingga peserta tidak mampu lagi mengikuti irama bunyi yang ditentukan. Level terakhir yang berhasil dicapai oleh peserta dicatat sebagai hasil tes.

Harvard Step Test

Sebelum pelaksanaan tes, peserta diminta untuk duduk selama 5 menit untuk mengukur denyut nadi awal (*resting pulse*). Selanjutnya peserta melakukan aktivitas naik turun bangku setinggi 30 cm selama 5 menit. Setelah tes selesai, denyut nadi pemulihan diukur sebanyak tiga kali, yaitu pada menit ke-1, menit ke-2, dan menit ke-3 masa pemulihan. Data denyut nadi tersebut kemudian digunakan untuk menghitung indeks kebugaran yang berkaitan dengan estimasi $VO_2\text{max}$.

Kedua tes tersebut digunakan untuk menggambarkan kemampuan tubuh dalam menghantarkan oksigen ke seluruh jaringan tubuh serta kecepatan pemulihan denyut nadi setelah aktivitas fisik, yang merupakan indikator penting dalam menentukan tingkat kebugaran aerobik atau $VO_2\text{max}$.

Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji beda nonparametrik. Analisis deskriptif dilakukan untuk memperoleh nilai mean, median, mode, standar deviasi, nilai minimum, dan maksimum. Selain itu, disusun pula tabel distribusi frekuensi dan grafik nilai rata-rata (mean) untuk menggambarkan hasil pengukuran $VO_2\text{max}$ dari kedua tes. Untuk mengetahui perbedaan hasil estimasi $VO_2\text{max}$ antara Bleep Test dan Harvard Step Test, digunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test karena data berasal dari pasangan subjek yang sama. Seluruh proses pengolahan data dilakukan menggunakan software IBM SPSS.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 18 mahasiswa Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga yang mengikuti dua jenis pengukuran $VO_2\text{max}$, yaitu *Bleep Test* dan *Harvard Step Test*. Hasil analisis deskriptif dari kedua tes tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Hasil Pengukuran Bleep Test dan Harvard Step Test

Statistik	<i>Bleep Test</i>	<i>Harvard Step Test</i>	Selisih
N (Valid)	18	18	0
Mean	36.50	36.57	0.07
Median	33.65	34.00	1.65
Mode	28	27	1
Std. Deviation	8.784	8.731	0.053
Minimum	27	27	0
Maximum	52	51	1

Berdasarkan Tabel 1, hasil pengukuran menggunakan *Bleep Test* menunjukkan nilai rata-rata (*mean*) $VO_2\text{max}$ sebesar 36,50 ml/kg/menit, dengan median 33,65, modus 28, standar deviasi 8,784, nilai minimum 27, dan maksimum 52. Sementara itu, hasil pengukuran menggunakan *Harvard Step Test* menunjukkan nilai rata-rata 36,57 ml/kg/menit, median 34,00, modus 27, standar deviasi 8,731, nilai minimum 27, dan maksimum 51. Selisih rata-rata antara kedua metode pengukuran tersebut adalah 0,07, yang menunjukkan perbedaan yang sangat kecil.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Hasil $VO_2\text{max}$ pada Bleep Test dan Harvard Step Test

Kelas Interval	Frekuensi (<i>Bleep Test</i>)	Frekuensi (<i>Harvard Step Test</i>)
54,8 – 59,8	0	0
44,8 – 53,8	7	5
38,8 – 43,8	1	2
32,8 – 37,8	4	5
26,8 – 31,8	6	6
Total	18	18

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui sebaran nilai $VO_2\text{max}$ pada 18 responden. Pada interval 26,8–31,8, terdapat 6 responden pada kedua metode tes. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa berada pada kategori kebugaran yang relatif rendah hingga sedang.

Pada interval 32,8–37,8, hasil *Bleep Test* menunjukkan 4 responden, sedangkan *Harvard Step Test* menunjukkan 5 responden. Selanjutnya, pada interval 38,8–43,8, terdapat 1 responden pada *Bleep Test* dan 2 responden pada *Harvard Step Test*. Pada interval yang lebih tinggi yaitu 44,8–53,8, terdapat 7 responden pada *Bleep Test* dan 5 responden pada *Harvard Step Test*, yang menunjukkan bahwa sebagian responden memiliki tingkat kebugaran kardiorespirasi yang cukup baik.

Sementara itu, pada interval tertinggi 54,8–59,8, tidak terdapat responden pada kedua metode tes. Secara keseluruhan, distribusi frekuensi menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada rentang 26,8–37,8, yang mengindikasikan tingkat $VO_2\text{max}$ mahasiswa berada pada kategori sedang. Selain itu, pola distribusi antara *Bleep Test* dan *Harvard Step Test* relatif serupa, sehingga kedua metode pengukuran tersebut menunjukkan hasil estimasi $VO_2\text{max}$ yang hampir sama pada sampel penelitian ini.

Tabel 3. Hasil Uji Nonparametrik Wilcoxon antara *Bleep Test* dan *Harvard Step Test*

Perbandingan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
<i>Negative Ranks (Harvard < Bleep)</i>	7	9.79	68.50
<i>Positive Ranks (Harvard > Bleep)</i>	10	8.45	84.50
Ties (Nilai Sama)	1	–	–
Total	18		
Statistik Uji	Nilai		
Z	-0.380		
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0.704		

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon*, diperoleh 7 *negative ranks*, yang menunjukkan bahwa terdapat 7 responden dengan nilai *Harvard Step Test* lebih rendah dibandingkan *Bleep Test*. Sebaliknya, terdapat 10 *positive ranks*, yang menunjukkan bahwa nilai *Harvard Step Test* lebih tinggi dibandingkan *Bleep Test* pada 10 responden. Selain itu, terdapat 1 *ties*, yaitu responden yang memiliki nilai yang sama pada kedua tes. Nilai statistik uji menunjukkan $Z = -0,380$ dengan nilai signifikansi 0,704 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil estimasi $VO_2\text{max}$ menggunakan *Bleep Test* dan *Harvard Step Test* pada sampel penelitian.

PEMBAHASAN

Analisis hasil yang telah diperoleh menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak signifikan antar *bleep tes* dan *harvard step test* terhadap hasil tes $VO_2\max$, berdasarkan observasi lapangan, kita dapat menggunakan perolehan *mean*, *median*, *mode*, *std. deviation*, *minimum*, dan *maximum* dari kedua instrumen tersebut untuk menuntukan instrument yang paling tepat digunakan. Hasil observasi ini dapat dijadikan penguatan dari data yang diperoleh.

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi meningkatkan $VO_2\max$ atlet, salah satunya yang paling penting adalah umur, jenis kelamin, dan jenis latihan (Tumiwa et al., 2016). Salah satu faktor yang bisa mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi ialah aktivitas fisik, komposisi tubuh, dan jenis kelamin (Alfarisi & Riva, 2017). Dari latihan yang teratur dapat meningkatkan fungsi serta kapasitas system kardiovaskular, tapi perubahan yang terjadi ialah pada serat otot yang digunakan dalam latihan (Alfarisi & Riva, 2017). Faktor yang mempengaruhi *Bleep test* ialah atlet spinter untuk mengetahui sejauh mana levelnya terhadap lawan bertanding nya tersebut (Purba, 2018). Serta cabor-cabor lain yang memerlukan tes ini, Adapun tes lain yang juga dapat mempengaruhi faktor $VO_2\max$ ialah *harvard step test* yang juga dapat memberikan pengaruh pada kardiorespirasi atlet sehingga mampu memperkuat kebugaran atlet dalam mempersiapkan fisik untuk bertanding.

Meningkatkan $VO_2\max$ bagi atlet merupakan suatu kewajiban yang dapat memelihara Kesehatan, memperkuat otot, dan meningkatkan kebugaran jasmani dengan Latihan intensitas tinggi (Rezki et al., 2020; Utamayasa, 2021). Untuk mengetahui kualitas $VO_2\max$ salah satu nya dengan *bleep test* dengan lari 15 (Faozi & Rahmawati, 2019; Millah & Priana, 2020). Adapun cara lain untuk mengetahui hasil tes $VO_2\max$ ialah *Harvard step test* juga dinilai mampu memberikan informasi atau hasil $VO_2\max$ kepada atlet (Uliyandari & Hardian, 2009; Zulfiyani & Indra, 2015).

Dari penelitian ini dapat diketahui hasil $VO_2\max$ dari *Bleep test* dan *Harvard step test* mengalami perlakuan yang berbeda tetapi mendapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara *Bleep tes* dan *Harvard step test*

terhadap $VO_2\text{max}$ mahasiswa semester V. berdasarkan hasil angka yang diperoleh, Harvard step test merupakan tes yang paling tepat digunakan untuk mengukur kemampuan $VO_2\text{max}$. dan $VO_2\text{max}$ mahasiswa semester V Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Universitas Tanjungpura. Dari ini dapat diharapkan untuk para pelatih dan guru maupun calon pelatih dan guru untuk menjadi panduan terhadap tes $VO_2\text{max}$ apa saja yang cocok pada cabang olahraga yang sedang atlet tekuni dan kesesuaian yang diperlukan untuk keperluan lainnya, seperti tes TNI/Polri, tes pendidikan.

KESIMPULAN

Tubuh perlu oksigen dalam segala aktivitas terutama saat melakukan aktivitas olahraga, dengan lancar dan tanpa mengalami kelelahan yang berarti selama olahraga dengan intensitas tinggi menunjukkan seseorang memiliki $VO_2\text{max}$ yang bagus. Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara *Bleep tes* dan *Harvard step test* terhadap $VO_2\text{max}$ mahasiswa semester V. Pelatih bisa merekomendasikan tes yang paling tepat buat siswa tergantung dari kebutuhan cabor, menggunakan *Bleep test* atau *Harvard step test* untuk mengetahui volume $VO_2\text{max}$ terhadap atlet. berdasarkan ketentuan-ketentuan yang berlaku. Secara nyata terbukti bahwa kedua tes ini memiliki hasil yang sama terhadap kemampuan $VO_2\text{max}$. sehingga untuk pemakain dapat dipilih salah satu saja.

KONTRIBUSI PENULIS

Hanira: Writing - Review & editing, Software and Writing - Original Draft. **Y.**

Touvan Juni Samodra: Methodology, Validating.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, R., & Riva, P. P. (2017). Hubungan indeks massa tubuh terhadap ketahanan kardiorespirasi diukur dari $VO_2\text{max}$ pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4(2). <https://doi.org/10.33024/.v4i2.773>
- Andriani, R. (2016). Hubungan antara indeks massa tubuh dan aktivitas fisik dengan volume oksigen maksimum. *Revista Brasileira de Ergonomia*, 3(2), 1–8. <https://doi.org/10.29040/jie.v5i2.3333>
- Busyairi, B., & Ray, H. R. D. (2018). Perbandingan metode interval training dan continuous run terhadap peningkatan $VO_2\text{max}$. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 3(1). <https://doi.org/10.17509/jtikor.v3i1.10128>

- Faozi, F., & Rahmawati, D. (2019). Pengaruh penggunaan aplikasi Nike Training Club terhadap peningkatan $VO_2\text{max}$ pada pemain ekstrakurikuler futsal putri MAN 1 Kabupaten Sukabumi. *Biomatika: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 5(2). <https://doi.org/10.35569/biomatika.v5i02.519>
- Festiawan, R., Suharjana, S., Priyambada, G., & Febrianta, Y. (2020). High intensity interval training dan fartlek training: Pengaruhnya terhadap tingkat $VO_2\text{max}$. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.31076>
- Hadameon, V., & Hariri, H. (2021). Rancang bangun alat bantu Harvard step test dengan mikrokontroler Arduino. *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 11(2), 80–84. <https://doi.org/10.35814/teknobiz.v11i2.2462>
- Indrayana, B., & Yuliawan, E. (2019). Penyuluhan pentingnya peningkatan $VO_2\text{max}$ guna meningkatkan kondisi fisik pemain sepakbola Fortuna FC Kecamatan Rantau Rasau. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 3(1). <https://doi.org/10.21009/jsce.03105>
- Jaya, F. O., & Megawati, E. R. (2022). Pengaruh pemberian minuman vitamin C terhadap $VO_2\text{max}$, pemulihan denyut nadi, dan masa pemulihan. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 11(1). <https://doi.org/10.25077/jka.v11i1.1895>
- Millah, H., & Priana, A. (2020). Pengembangan penghitungan kapasitas volume oksigen maksimal ($VO_2\text{max}$) menggunakan tes lari 2,4 km berbasis aplikasi Android. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 3(2). <https://doi.org/10.31539/jpjo.v3i2.1081>
- Pamungkas, Y. B., Hadi, H., Nasuka, N., & Wahadi, W. (2022). Korelasi multistage fitness test dan Harvard test terhadap $VO_2\text{max}$ usia 20–23 atlet futsal Venus FC tahun 2021. *Unnes Journal of Sport Sciences*, 6(2). <https://doi.org/10.15294/ujoss.v6i2.56122>
- Purba, R. H. (2018). Nilai ambilan oksigen maksimal dari hasil bleep test pada atlet junior sepakbola laki-laki Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 9(2). <https://doi.org/10.21009/GJIK.092.06>
- Purba, R. H., Tulaar, A. B. M., Yunus, F., Ibrahim, E. I., Abdullah, M., Tamin, T. Z., & Tangkudung, J. (2021). Model prediction maximum oxygen intake ($VO_2\text{max}$) using the bleep test in male junior athletes. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 12(1). <https://doi.org/10.31838/Srp.2021.1.173>
- Purwadi, S. P. (2014). *Pengembangan konsep pendidikan jasmani dan olahraga*.
- Putri, M. D. K. (2021). *Hubungan gaya hidup, status gizi dengan kebugaran fisik atlet remaja* [Skripsi]. Poltekkes Denpasar. <http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/id/eprint/8142>
- Rezki, R., Darwis, Z., & Melati, S. (2020). $VO_2\text{max}$ klub sepak bola Garuda Muda Kecamatan Kuok. *Journal of Sport Education*, 2(2). <https://doi.org/10.31258/jope.2.2.79-86>

- Rustiawan, H. (2020). Pengaruh latihan interval training dengan running circuit terhadap peningkatan $VO_2\max$. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 7(1). <https://doi.org/10.25157/wa.v7i1.3108>
- Saputra, S., Sugiyanto, S., & Defliyanto, D. (2019). Studi kebugaran jasmani menggunakan metode Harvard step test pada mahasiswa penjas semester VI Universitas Bengkulu tahun akademik 2018–2019. *Kinestetik*, 3(2), 23–32. <https://doi.org/10.33369/jk.v3i2.8914>
- Septiany, M. C., Basyar, E., & Hardian. (2019). Pengaruh latihan naik turun bangku Harvard terhadap nilai $VO_2\max$ pada atlet sepak bola. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 8(1). <https://doi.org/10.14710/dmj.v8i1.23336>
- Tumiwa, H. T., Rattu, A. J. M., & Kawatu, P. A. T. (2016). Gambaran kapasitas vital paru dan volume oksigen maksimum ($VO_2\max$) pada atlet sepak bola PS. Bank Sulutgo di Kota Manado tahun 2016. *Pharmacon: Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, 5(2). <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.12213>
- Uliyandari, A., & Hardian. (2009). *Pengaruh latihan fisik terprogram terhadap perubahan nilai konsumsi oksigen maksimal ($VO_2\max$) pada siswi sekolah bola voli Tugu Muda Semarang usia 11–13 tahun*. Universitas Diponegoro
- Utamayasa, I. G. D. (2021). Efek latihan aerobik terhadap peningkatan $VO_2\max$ pada lansia pria. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 7(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4897568>
- Wiriawan, O. & Adisty, N. J. (2024). Perbandingan tingkat kebugaran jasmani siswa kelas XI jurusan IPA dan IPS Kelas XI SMA Negeri 3 Kediri. *Jurnal Prestasi Olahraga*. 7(2). 113–116. <https://doi.org/10.1234/jpo.v7i2.60240>
- Zulfiyani, L., & Indra, N. E. (2015). Persepsi atlet terhadap tingkat kelelahan pada multistage fitness test dan Yo-Yo intermittent recovery test di tim basket putra SMA Negeri 4 Yogyakarta. *Medikora*, 16(2). <https://doi.org/10.21831/medikora.v14i2.7938>