



Perbandingan Kapasitas Oksigen Maksimal (VO₂Max) antara Bleep Test dan Ergometer Rowing Test

Mohamad Ageng Krismanto¹, Mulyana², Dede Rohmat Nurjaya³, Trian Rizki Fauzan^{4*}

1,2,3 Department of Sport Coaching Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

4 Department of Sport Science, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Article Info

Article History

Didaftarkan: August 1, 2023
Diterima: September 10, 2023
Dipublikasikan: October 31, 2023

Article Access



Correspondence

Trian Rizki Fauzan
E-mail:
trianrizkifauzan@gmail.com

Abstract

VO₂ max adalah jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai akhirnya terjadi kelelahan. Semakin tinggi VO₂ max seorang atlet semakin besar pula kemampuan untuk memikul beban kerja yang berat dalam waktu yang lebih lama. Bleep Test adalah tes kebugaran multi-stage yang dikembangkan sebagai salah satu cara untuk menentukan kapasitas aerobik seseorang. Sedangkan ergometer rowing test merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk mensimulasikan gerakan mendayung ketika berada di atas perahu rowing dan dapat digunakan juga untuk menentukan kapasitas aerobik. Tes manakah yang paling baik digunakan oleh atlet rowing melihat karakteristik gerakan yang dilakukan pada saat bleep test dan ergometer rowing test itu berbeda. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan antara hasil tes VO₂ max menggunakan bleep test dan ergometer rowing test. Metode penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif dan desain penelitian deskriptif komparatif. 15 orang atlet dayung PELATDA Jawa Barat nomor rowing berpartisipasi dalam penelitian ini. Instrumen pengambilan data menggunakan Ergometer Rowing Test dan Bleep Test. Penelitian ini dianalisis dengan menggunakan Independent Sample T-Test. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes VO₂ max menggunakan bleep test dan ergometer rowing test.

Keywords: Rowing, VO₂ Max, Ergometer Rowing Test, Bleep Test, dan Performance.

Abstrak

VO₂ max is the maximum amount of oxygen that can be consumed during intense physical activity until fatigue occurs. The higher an athlete's VO₂ max, the greater their ability to carry heavy workloads for longer periods of time. The Bleep Test is a multi-stage fitness test that was developed as a way to determine a person's aerobic capacity. Meanwhile, the ergometer rowing test is a machine used to simulate rowing movements while on a rowing boat and can also be used to determine aerobic capacity. Which test is best used by rowing athletes considering the characteristics of the movements carried out during the bleep test and the ergometer rowing test are different. Therefore, the aim of this research is to determine the difference between the results of the VO₂ max test using the bleep test and the ergometer rowing test. This research method uses a quantitative approach and comparative descriptive research design. 15 West Java PELATDA rowing athletes participated in this research. The data collection instrument uses the Ergometer Rowing Test and Bleep Test. This research was analyzed using the Independent Sample T-Test. The results of this study show that there is a significant difference between the results of the VO₂ max test using the bleep test and the ergometer rowing test.

Keywords: Rowing, VO₂ Max, Ergometer Rowing Test, Bleep Test, and Performance



Pendahuluan

Olahraga dayung, khususnya nomor rowing, masih tergolong kurang populer di Indonesia dibandingkan dengan negara-negara lain seperti Inggris, di mana ajang kompetisi dayung antara Cambridge University dan Oxford University telah berlangsung di Sungai Thames sejak tahun 1829. Namun, sebagai cabang olahraga yang menuntut ketahanan fisik tinggi, rowing memiliki peran penting dalam pengembangan kebugaran jasmani atlet, terutama dalam aspek ketahanan kardiorespirasi.

Ketahanan kardiorespirasi merupakan salah satu unsur utama dalam kebugaran jasmani dan dapat diukur melalui kapasitas aerobik dengan parameter konsumsi oksigen maksimal (VO₂ max). VO₂ max menggambarkan jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi oleh tubuh selama aktivitas fisik yang intens hingga mencapai batas kelelahan. Nilai VO₂ max dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti sistem kardiovaskular, pernapasan, hematologi, dan kemampuan oksidatif otot. Oleh karena itu, pengukuran VO₂ max menjadi salah satu indikator penting dalam mengevaluasi performa atlet dayung.

Sejarah penelitian mengenai fisiologi mendayung telah dimulai sejak awal abad ke-20, ketika Liljestrand & Lindhard (1920) melakukan pengukuran pengambilan oksigen, detak jantung, dan cardiac output selama aktivitas mendayung. Henderson & Haggard (1925) kemudian melanjutkan penelitian ini dengan memperkirakan energi yang dikeluarkan dalam mendayung perahu 8+ selama perlombaan. Törner (1983) dalam jurnal *The Physiology of Rowing* menegaskan bahwa pengambilan oksigen maksimal saat mendayung berbeda dengan kebanyakan olahraga lainnya karena posisi tubuh atlet yang duduk dan keterlibatan simultan antara lengan dan kaki. Oleh sebab itu, metode pengukuran VO₂ max yang digunakan harus mempertimbangkan karakteristik gerakan spesifik olahraga rowing.

Saat ini, terdapat dua metode umum yang digunakan untuk mengukur VO₂ max, yaitu *Bleep Test* dan *Ergometer Rowing Test*. *Bleep Test* dikembangkan oleh Luc A. Leger pada tahun 1970-an sebagai tes kebugaran multi-tahap yang menilai kapasitas aerobik melalui aktivitas berlari dengan intensitas yang meningkat secara bertahap. Sementara itu, *Ergometer Rowing Test* menggunakan mesin ergometer yang mensimulasikan gerakan mendayung di atas perahu rowing, sehingga lebih menyerupai kondisi asli saat atlet berkompetisi. Namun, belum diketahui secara pasti metode mana yang lebih efektif dalam mengukur VO₂ max atlet rowing, mengingat karakteristik olahraga ini yang unik dibandingkan dengan cabang olahraga lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pengukuran VO₂ max antara *Bleep Test* dan *Ergometer Rowing Test* pada atlet dayung PELATDA Jawa Barat. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh informasi mengenai metode pengukuran yang lebih akurat dan sesuai bagi atlet rowing, sehingga dapat membantu pelatih dalam merancang program latihan yang optimal guna meningkatkan performa atlet.

Metode

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif komparatif. Desain ini bertujuan untuk membandingkan hasil tes kapasitas aerobik (VO₂ max) antara metode *Bleep Test* dan *Ergometer Rowing Test* pada atlet dayung nomor rowing.

Partisipan

Populasi dalam penelitian ini adalah atlet dayung PELATDA Jawa Barat. Populasi ini dipilih karena mereka memiliki tingkat latihan dan kemampuan fisik yang relatif homogen, sehingga dapat memberikan hasil penelitian yang lebih valid.

Sampel diambil menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan oleh peneliti. Kriteria sampel dalam penelitian ini adalah atlet dayung nomor rowing yang tergabung dalam PELATDA Jawa Barat. Teknik purposive sampling dipilih untuk memastikan bahwa sampel yang diambil memiliki karakteristik yang relevan dengan tujuan penelitian.

Instrumen

Penelitian ini menggunakan dua instrumen utama untuk mengukur kapasitas aerobik (VO₂ max):

Bleep Test merupakan metode pengukuran kapasitas aerobik yang melibatkan lari bolak-balik sejauh 20 meter dengan kecepatan yang meningkat secara bertahap. Tes ini terdiri dari beberapa level, dan setiap level memiliki jumlah shuttle tertentu yang harus diselesaikan dalam waktu yang ditentukan. Prosedur pelaksanaan tes ini dilakukan dengan peserta berlari antara dua titik sejauh 20 meter mengikuti bunyi bip, dengan kecepatan yang meningkat di setiap levelnya. Peserta harus mencapai ujung lintasan sebelum bunyi bip berikutnya dan tes dihentikan jika peserta gagal mencapai garis dua kali berturut-turut. Skor yang dicatat adalah level terakhir yang berhasil diselesaikan. Peralatan yang digunakan dalam tes ini meliputi lintasan datar sepanjang 20 meter, cones sebagai penanda batas lintasan, meteran untuk pengukuran jarak, program audio bleep test, dan perangkat pemutar audio.

Ergometer Rowing Test merupakan metode pengukuran kapasitas aerobik dengan menggunakan alat ergometer rowing. Tes ini dilakukan dengan mendayung sejauh 2000 meter menggunakan ergometer rowing, yang merupakan standar jarak dalam kompetisi dunia. Prosedur pelaksanaan tes ini diawali dengan memberikan arahan kepada peserta tentang prosedur tes, dilanjutkan dengan pemanasan selama 15-20 menit. Target jarak 2000 meter diatur pada monitor ergometer rowing, kemudian peserta memulai tes dan mendayung hingga mencapai jarak 2000 meter. Data watt terakhir yang diperoleh dicatat dan dibandingkan dengan tabel VO₂ max Ergometer Rowing Test. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan perangkat lunak Kinovea untuk analisis kinematik.

Prosedur

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut. Tahap persiapan penelitian melibatkan penentuan sampel penelitian sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan, menyiapkan instrumen penelitian yaitu Bleep Test dan Ergometer Rowing Test, serta menyusun jadwal pengambilan data sesuai dengan ketersediaan atlet.

Pada tahap pelaksanaan pengambilan data, dilakukan dua jenis tes. Pada Bleep Test, atlet melakukan pemanasan selama 10-15 menit, kemudian berlari bolak-balik sejauh 20 meter mengikuti bunyi bip yang semakin cepat. Skor yang dicatat adalah level terakhir yang berhasil diselesaikan sebelum peserta gagal mencapai garis sebanyak dua kali berturut-turut. Pada Ergometer Rowing Test, atlet melakukan pemanasan selama 15-20 menit, lalu mendayung sejauh 2000 meter pada monitor ergometer rowing. Watt terakhir yang diperoleh dicatat dan dibandingkan dengan tabel VO₂ max.

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS. Uji Komparatif digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil antara Bleep Test dan Ergometer Rowing Test. Jika data berdistribusi normal, maka dilakukan Independent Sample T-Test, sedangkan jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji Mann-Whitney U.

Jika $p > 0,05$, maka H₀ diterima (tidak ada perbedaan yang signifikan). Jika $p < 0,05$, maka H₀ ditolak dan H₁ diterima (terdapat perbedaan yang signifikan). Metode ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat mengenai efektivitas dua jenis tes kapasitas aerobik, sehingga dapat digunakan sebagai referensi dalam pemilihan metode pengukuran yang lebih tepat bagi atlet dayung nomor rowing.

HASIL

Penelitian ini melibatkan atlet dayung PELATDA Jawa Barat yang berkompetisi dalam nomor rowing, dengan total 15 atlet sebagai sampel. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil tes VO₂ max yang diukur menggunakan Bleep Test dan Ergometer Rowing Test.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai VO₂ max berdasarkan Bleep Test adalah 44 ml/kg/min, dengan nilai tertinggi 55 ml/kg/min dan nilai terendah 35 ml/kg/min. Sementara itu, berdasarkan Ergometer Rowing Test, rata-rata nilai VO₂ max lebih tinggi, yaitu 58 ml/kg/min, dengan nilai tertinggi 65 ml/kg/min dan nilai terendah 50 ml/kg/min.

Pada Uji Hipotesis, hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai VO₂ max yang diperoleh dari Bleep Test dan Ergometer Rowing Test, dengan nilai signifikansi 0.000 (< 0.05). Hal ini mengindikasikan bahwa metode pengukuran memiliki pengaruh terhadap hasil VO₂ max yang diperoleh.

DISKUSI

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa terdapat perbedaan antara hasil tes VO₂ max yang diperoleh menggunakan Bleep Test dan Ergometer Rowing Test. Hasil menunjukkan bahwa nilai VO₂ max yang diukur menggunakan Ergometer Rowing Test lebih tinggi dibandingkan dengan Bleep Test.

Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh spesifik gerakan dalam setiap metode tes. Ergometer Rowing Test lebih menyerupai gerakan mendayung yang sesungguhnya, yang melibatkan koordinasi antara lengan dan kaki secara bersamaan dalam satu fase gerakan. Hal ini sejalan dengan pendapat Secher (1983) dalam jurnal *The Physiology of Rowing*, yang menyatakan bahwa mendayung berbeda dengan kebanyakan olahraga lainnya karena tubuh ditopang oleh tempat duduk, dan seluruh tubuh bekerja secara bersamaan, tidak seperti berlari yang dilakukan dengan satu kaki secara bergantian.

Selain itu, dalam teknik mendayung, atlet harus mengoordinasikan penggunaan otot dan gerakan perahu secara efisien untuk memaksimalkan gaya dorong ke depan. Koordinasi yang baik dalam mendayung berkontribusi pada peningkatan efisiensi kerja otot, yang dapat menjelaskan mengapa hasil Ergometer Rowing Test menunjukkan nilai VO₂ max yang lebih tinggi dibandingkan dengan Bleep Test.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan signifikan antara hasil tes VO₂ max menggunakan Bleep Test dan Ergometer Rowing Test pada atlet dayung PELATDA Jawa Barat.
2. Ergometer Rowing Test menghasilkan nilai VO₂ max yang lebih tinggi dibandingkan Bleep Test, yang kemungkinan disebabkan oleh kesesuaian gerakan dengan pola mendayung.
3. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa metode pengukuran memiliki pengaruh terhadap hasil VO₂ max yang diperoleh, sehingga pemilihan metode tes harus mempertimbangkan spesifikasi olahraga yang dijalani atlet.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, khususnya kepada PELATDA Jawa Barat yang telah memberikan izin serta dukungan dalam pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada para atlet dayung yang telah berpartisipasi dalam pengambilan data. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik olahraga, khususnya dalam optimalisasi pengukuran kapasitas aerobik atlet dayung.

REFERENSI

- Clemente, C. J., Withers, P. C., & Thompson, G. G. (2009). Metabolic rate and endurance capacity in Australian varanid lizards (Squamata: Varanidae: Varanus). 664-676.
- Dlugosz, E. M., Chappell, M. A., Meek, T. H., Szafr, P. A., Zub, K., Konarzewski, M., Jones, J. H., Bicudo, J. E. P. W., Nespolo, R. F., Careau, V., & Garland, T. (2013). Phylogenetic analysis of mammalian maximal oxygen consumption during exercise. 75, 4712-4721. <https://doi.org/10.1242/jeb.088914>
- Henderson, Y., & Haggard, H. W. (1925). THE MAXIMUM OF HUMAN POWER AND ITS FUEL. American Journal of Physiology-Legacy Content, 72(2), 264-282. <https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1925.72.2.264>
- Indrayana, B., & Yuliawan, E. (2019). Penyuluhan Pentingnya Peningkatan Vo2Max Guna Meningkatkan Kondisi Fisik Pemain Sepakbola Fortuna Fc Kecamatan Rantau. Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education, 1, 41-50. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/JSCE.03105>
- Jack R, F., Norman E, W., & Helen H, H. (2012). How To Design And Evaluate Research In Education. McGraw-Hill.
- Jewell, T. (2023). 6 Ways to Improve Your Vo2 Max. <https://www.healthline.com/health/exercise-fitness/how-to-improve-vo2-max#tips-to-improve>
- Liljestrand, G., & Lindhard, J. (1920). Über das Minutenvolumen des Herzens beim Schwimmen. XXXVII. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1920.tb00732.x>
- Notoatmodjo, S. (2010). Metodologi Penelitian Kesehatan. Rineka Cipta.
- Prime Motion Training. (n.d.). What is the Beep Test? <https://primemotiontraining.com.au/blog/what-is-the-beep-test/>
- Putri Bastian, L., Pitara Mahanggoro, T., Studi Pendidikan Dokter, P., Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, F., Muhammadiyah Yogyakarta, U., & Fisiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, B. (2012). Perbedaan Tingkat Endurance antara Pria Bertipe Kepribadian A dan Pria Bertipe Kepribadian B. Mutiara Medika, 12(3), 195-200. <https://doi.org/https://doi.org/10.18196/mmjkk.v12i3.1048>
- Rodrigues, A. N., Perez, A. J., Carletti, L., Bissoli, N. S., & Abreu, G. R. (2006). Maximum oxygen uptake in adolescents as measured by cardiopulmonary exercise testing: A classification proposal. Jornal de Pediatria, 82(6), 426-430. <https://doi.org/10.2223/JPED.1533>
- Secher, N. H. (1983). The physiology of rowing. Journal of Sports Sciences, 1(1), 23-53. <https://doi.org/10.1080/02640418308729658>
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (Issue April). ALFABETA, CV.
- Thomas, G. (1989). Theory of Physical Preparation for Volleyball. In: Coaches Manual 1. Federation International de Volleyball.
- Trisandy, M., Sugiyanto, & Beswaldi. (2019). Peningkatan VO2Max melalui Circuit Training Pada Siswa Kelas VIII.4 SMP Negeri 4 Kota Bengkulu. Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani, 3(1), 70-77. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/jk.v3i1.8814>
- Wikimedia Foundation. (2024). VO2 max. https://en.wikipedia.org/wiki/VO2_max
- Yetman, D. (2024). Everything to Know About VO₂ Max. <https://www.healthline.com/health/vo2-max#about-vo2-max>