



## Perbandingan validitas tes $\dot{V}O_2max$ antara metode maksimal dan sub-maksimal pada remaja

Gema Fitriady

Program Studi Pendidikan Jasmani, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Malang  
Email: [gema.fitriady.fik@um.ac.id](mailto:gema.fitriady.fik@um.ac.id)

### Abstrak

Pengukuran  $\dot{V}O_2max$  secara langsung sangat membutuhkan biaya yang mahal dalam menganalisis gas, sehingga pengukuran secara tidak langsung atau prediksi dengan metode maksimal dan sub-maksimal dapat dijadikan alternatif untuk mengukur  $\dot{V}O_2max$ . Validitas tes  $\dot{V}O_2max$ , baik metode maksimal dan sub-maksimal sudah pernah dihitung akan tetapi secara terpisah pada populasi yang berbeda. Penelitian ini bertujuan membandingkan validitas dari tes  $\dot{V}O_2Max$  metode maksimal dan sub-maksimal menggunakan subjek yang sama dengan waktu yang hampir sama. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *concurrent validity* dengan *Astrand Treadmill Test* sebagai tes pembanding. 40 mahasiswa laki-laki (rerata usia  $19,2 \pm 0,6$  tahun; rerata berat badan  $68,3 \pm 5,2$  kg) dari Jurusan Pendidikan Jasmani dan Kesehatan Universitas Negeri Malang secara sukarela untuk berpartisipasi. Rerata hasil tes  $\dot{V}O_2Max$  masuk kriteria *good* ( $45,2-50,9$  ml.  $kg^{-1}$  . $min^{-1}$ ) dan *excellent* ( $51,0-55,9$  ml.  $kg^{-1}$  . $min^{-1}$ ). Validitas dari MFT (0,88;  $p$  value = 0,037), *Balke Test* (0,90;  $p$  value = 0,003), *Cooper Test* (0,91;  $p$  value = 0,001) yang mewakili tes  $\dot{V}O_2Max$  metode maksimal. Validitas tes  $\dot{V}O_2Max$  metode sub-maksimal diwakili *Queens test* sebesar 0,77 dengan  $p$  value = 0,067 dan *Rockport test* sebesar 0,75 dengan  $p$  value = 0,071. Validitas tes  $\dot{V}O_2Max$  metode maksimal lebih bagus dalam memprediksi besaran  $\dot{V}O_2Max$  daripada metode *submaximal*.

**Kata Kunci:** Validitas Tes,  $\dot{V}O_2max$ ; metode maksimal dan sub-maksimal

### Abstract

*Direct measurement is very costly in analyzing gas, so that indirect measurements or predictions with maximum and sub-maximal methods can be used as an alternative to measure. The validity of the test, both the maximal and sub-maximal methods have already been calculated but separately in different populations. This study aims to compare the validity of the maximum and sub-maximal method tests using the same subject with almost the same time. The validity used in this study is concurrent validity with Astrand Treadmill Test as a comparison test. 40 male students (mean age  $19.2 \pm 0.6$  years; mean body weight  $68.3 \pm 5.2$  kg) from the Department of Physical and Health Education of the State University of Malang voluntarily participated. The average test results are good criteria ( $45.2-50.9$  ml.  $Kg^{-1}$ .  $Min^{-1}$ ) and excellent ( $51.0-55.9$  ml.  $Kg^{-1}$ .  $Min^{-1}$ ). The validity of the MFT (0.88;  $p$  value = 0.037), Balke Test (0.90;  $p$  value = 0.003), Cooper Test (0.91;  $p$  value = 0.001) which represents the maximum method test. The validity of the test sub-max method is represented by the Queens test of 0.77 with  $p$  value = 0.067 and the Rockport test of 0.75*

with  $p$  value = 0.071. The validity of the maximum method test is better at predicting magnitude than the submaximal method.

**Keywords:** Test validity, maximum and sub-maximal methods

**How To Cite** : Fitriady, G (2019). Perbandingan validitas tes  $Vo_{2max}$  antara metode maksimal dan sub-maksimal pada remaja. *JPOS (Journal Power Of Sports)*, 2 (1), 37-41.

## PENDAHULUAN

Kemampuan tubuh menggunakan oksigen secara maksimal ( $\dot{V}O_{2max}$ ), merupakan sebuah pengukuran yang umumnya digunakan untuk mengukur daya tahan jantung paru (*cardiorespiratory endurance*).  $\dot{V}O_{2max}$  is defined as the highest rate at which oxygen can be taken up and utilized by the body during severe exercise (Bassett & Howley, 2000). Pengukuran  $\dot{V}O_{2max}$  secara langsung sangat membutuhkan biaya yang mahal dalam menganalisis gas, sehingga pengukuran secara tidak langsung atau prediksi dapat dijadikan alternatif untuk mengukur  $\dot{V}O_{2max}$ . Pengukuran  $\dot{V}O_{2max}$  secara tidak langsung terdiri dari dua metode yaitu, metode maksimal dan sub-maksimal.

Penelitian sebelumnya tentang tes  $\dot{V}O_{2max}$  dengan menggunakan metode tidak langsung telah dilakukan oleh Grant dan kawan-kawan. dengan melakukan perbandingan tes  $\dot{V}O_{2max}$  antara *Cooper run/walk test*, *MST* dan *sub-maximal ergometer test*. *The Cooper walk/run test is the best predictor of  $\dot{V}O_{2max}$ . Predictions from the MST and the submaximal ergometer test provided a less accurate measure of maximum oxygen uptake compared to the Cooper walk/run test and gave a systematic underestimate of  $\dot{V}O_{2max}$*  (Grant et al., 1995). Hasil penelitian ini menyatakan *Cooper run/walk test* memiliki prediksi yang paling baik dibandingkan *MFT* dan *sub-maximal ergometer test*. Penelitian tersebut tidak melakukan pembahasan secara mendalam tentang perbandingan

validitas tes  $\dot{V}O_{2max}$  antara metode maksimal dan sub-maksimal.

Tes  $\dot{V}O_{2max}$  metode maksimal dilakukan sampai *testee* tidak mampu melanjutkan, biasanya dilakukan dengan durasi waktu yang lama seperti *Multistage Fitness Test (MFT)*, *Balke 15 Minutes Run Test (Balke Test)* (Budiman, 2010) dan *Cooper 12 Minutes Run Test (Cooper Test)*. MFT dilakukan dengan lari bolak-balik sejauh 20 meter mengikuti intruksi suara dari pengeras. MFT dibagi menjadi 21 level dan setiap level dilakukan dalam waktu 1 menit, semakin tinggi level semakin cepat lari yang dilakukan. *Balke Test* dilakukan dengan lari sejauh-jauhnya selama 15 menit. Pelaksanaan *Cooper Test* serupa *Balke Test* tetapi waktu pelaksanaan tes selama 12 menit. Pada metode sub-maksimal dilakukan dengan patokan tertentu waktu (singkat) dan jarak tertentu tetapi tidak mengeluarkan tenaga maksimal seperti *Queens college step test (Queens test)* (Budiman, 2010) dan *Rockport fitness walking test (Rockport test)*. Pelaksanaan *Queens test* dilakukan dengan naik turun bangku setinggi 41,3 cm selama 3 menit mengikuti ketukan dari metronome. ketukan yang digunakan sebanyak 24 ketukan per menit untuk laki-laki dan 22 ketukan per menit untuk perempuan. Hasil tes berupa denyut nadi selama 15 detik setelah menyelesaikan tes. Hasil tes tersebut dimasukkan ke dalam rumus. *Rockport test* dilakukan dengan jalan secepat-cepatnya sejauh 1 mile atau 1609 m. Hasil dari tes berupa waktu tempuh dan denyut nadi. Hasil tes tersebut dimasukkan ke dalam rumus bersama data berat badan dan jenis kelamin. Validitas suatu tes mencerminkan kualitas dari tes

tersebut dalam mengukur apa yang hendak diukur.

Validitas tes di atas sudah pernah dihitung akan tetapi secara terpisah pada populasi yang berbeda. MFT memiliki koefisien validitas 0,88 untuk dewasa, 0,80 untuk remaja dan anak-anak (Matsuzaka, 2014). Koefisien validitas dari *Cooper Test* sebesar 0,92 pada laki-laki dewasa (Grant et al., 1995). *Queens test* memiliki koefisien validitas 0,83 untuk perempuan dewasa (Chatterjee, 2005). Koefisien validitas dari *Rockport test* sebesar 0,84 pada remaja (McSwegin, 1998). Penelitian ini bertujuan membandingkan validitas dari tes  $\dot{V}O_2Max$  metode maksimal dan sub-maksimal menggunakan subjek yang sama dengan waktu yang hampir sama.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini membandingkan validitas tes  $\dot{V}O_2Max$  antara metode maksimal dan sub-maksimal. MFT, *Balke Test*, *Cooper Test* mewaliki tes  $\dot{V}O_2Max$  metode maksimal. Tes  $\dot{V}O_2Max$  metode sub-maksimal diwakili *Queens test* dan *Rockport test*. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *concurrent validity*, yang mana mengkorelasikan tes yang akan dicari validitasnya dengan tes serupa yang telah ada. Tes pembanding yang digunakan menggunakan tes terstandar yaitu *Astrand Treadmill Test* dengan menggunakan analisis gas.

40 mahasiswa laki-laki berusia 18-20 tahun dari Jurusan Pendidikan Jasmani dan Kesehatan Universitas Negeri Malang secara sukarela untuk berpartisipasi dalam penelitian ini sebagai sampel. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling* karena sampel penelitian ini harus memiliki karakteristik atau ciri khas tertentu yaitu jenis kelamin dan rentang umur yang sama.. Seluruh sampel memberikan pernyataan kesediaan menjadi sampel (*informed consent*) dan penelitian ini

mendapat persetujuan dari Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang. Subjek berasal dari berbagai latar belakang cabang olahraga yang bervariasi, didominasi oleh cabang olahraga yang memerlukan daya tahan tinggi, tetapi subjek memiliki level kemampuan yang berbeda.

Subjek melakukan enam tes  $\dot{V}O_2Max$  secara berurutan (*Astrand Treadmill Test*, MFT, *Balke Test*, *Cooper Test*, *Queens test* dan *Rockport test*) dengan jarak antar tes 7 hari. Pada lima tes (MFT, *Balke Test*, *Cooper Test*, *Queens test* dan *Rockport test*), sampel menggunakan alat pendeteksi denyut jantung berupa jam tangan. Alat ini berfungsi memonitor kerja jantung maksimal pada saat tes (MFT, *Balke Test* dan *Cooper Test*) dilaksanakan. Selain itu alat tersebut berfungsi menghitung denyut nadi saat tes (*Queens test* dan *Rockport test*) selesai dilaksanakan.

Sampel diharuskan mengikuti prosedur melakukan tes yang terdiri atas prosedur sebelum tes, saat melaksanakan dan setelah tes. Pada persiapan sebelum melakukan tes sampel tidak diperkenankan melakukan aktivitas fisik berat, harus cukup tidur dan tidak boleh minum kopi coklat, dan cocacola (Smith et al, 1994).. Pada hari pelaksanaan tes, sampel harus melakukan aktivitas makan 4 jam sebelum tes (Ghoch, 2013) dilaksanakan, tidak merokok dan pakaian tidak ketat.

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah rerata, simpangan baku (sd), dan statistik korelasi (*product moment*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rerata usia sampel  $19,2 \pm 0,6$  dengan rentangan 18-20 tahun. Rerata berat badan sampel  $68,3 \pm 5,2$  kg dengan rentangan 59-78 kg.

**Tabel 1.** Hasil Tes  $\dot{V}O_2Max$

Tes	Rerata*	Sd
<i>Astrand Treadmill Test</i>	52,4	3,1
<i>MFT</i>	50,7	4,3
<i>Balke Test</i>	48,1	2,6
<i>Cooper Test</i>	51,5	4,9
<i>Queens Test</i>	55,7	5,4
<i>Rockport Test</i>	56,6	5,2

\* ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>

Rerata hasil tes  $\dot{V}O_2Max$  tertinggi dari keenam tes yaitu *Rockport test* dengan skor  $56,6 \pm 5,2$  ml. kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. Rerata hasil tes  $\dot{V}O_2Max$  terendah dari keenam tes yaitu *Balke test* dengan skor  $48,1 \pm 4,3$  ml. kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. Rerata hasil tes  $\dot{V}O_2Max$  masuk kriteria “good” dan

“excellent” berdasarkan pendapat Mackenzie (2005) yang menyatakan pada kategori laki-laki dengan rentang usia 13-19 tahun dan memiliki rentang skor 45,2-50,9 ml. kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> masuk kriteria “good” dan rentang skor 51.0-55.9 ml. kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> masuk kriteria “excellent”.

**Tabel 2.** Hasil Tes  $\dot{V}O_2Max$

Tes	Nilai Korelasi*	Sig. P
<i>MFT</i>	0,88	0,037
<i>Balke Test</i>	0,90	0,003
<i>Cooper Test</i>	0,91	0,001
<i>Queens Test</i>	0,77	0,067
<i>Rockport Test</i>	0,75	0,071

\* korelasi tes dengan *Astrand Treadmill Test*

Validitas dari MFT (0,88; *p value* = 0,037), *Balke Test* (0,90; *p value* = 0,003), *Cooper Test* (0,91; *p value* = 0,001) yang mewaliki tes  $\dot{V}O_2Max$  metode maksimal. Validitas tes  $\dot{V}O_2Max$  metode sub-maksimal diwakili *Queens test* sebesar 0,77 dengan *p value* = 0,067 dan *Rockport test* sebesar 0,75 dengan *p value* = 0,071. Validitas tes  $\dot{V}O_2Max$  yang tertinggi dari lima tes tersebut adalah *Cooper Test* dengan koefisien validitas 0,91. Hasil dari penelitian ini mengkonfirmasi hasil penelitian sebelumnya (Grant et al., 1995) yang menyatakan validitas dari *Cooper Test* (0,92) yang merupakan tes  $\dot{V}O_2Max$  metode maksimal lebih bagus dalam memprediksi besaran  $\dot{V}O_2Max$  daripada *submaximal ergometer test* yang merupakan tes  $\dot{V}O_2Max$  metode sub-maksimal. Perbedaan ini bisa disebabkan oleh pada tes  $\dot{V}O_2Max$  metode maksimal

sampel melakukan tes dengan durasi waktu yang lama sehingga kinerja fisik akan sangat maksimal. Hal ini setipe dengan tes pembandingan yang menggunakan *Astrand Treadmill Test* yang melakukan tes dalam waktu lama dan sampai tidak dapat melanjutkan tes.

## KESIMPULAN

Validitas tes  $\dot{V}O_2Max$  metode maksimal dan sub-maksimal dalam memprediksi besaran  $\dot{V}O_2Max$  berbeda. Metode maksimal yang diwakili MFT, *Balke Test* dan *Cooper Test* lebih akurat mengukur  $\dot{V}O_2Max$  dari pada metode sub-maksimal yang diwakili *Queens test* dan *Rockport test*.

## DAFTAR PUSTAKA

Bassett, D. R., & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum

- oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(1), 70-84.
- Budiman, I. (2010). Perbandingan Tes Lari 15 Menit Balke dengan Tes Ergometer Sepeda Astrand. *Jurnal Kedokteran Maranatha*, 7(1), pp-91.
- Chatterjee, S., Chatterjee, P., & Bandyopadhyay, A. (2005). Validity of Queen's College Step Test for estimation of maximum oxygen uptake in female students. *Indian J Med Res*, 121(1), 32-5.
- El Ghoch, M., Soave, F., Calugi, S., & Dalle Grave, R. (2013). Eating disorders, physical fitness and sport performance: A systematic review. *Nutrients*, 5(12), 5140-5160.
- Grant, S., Corbett, K., Amjad, A. M., Wilson, J., & Aitchison, T. (1995). A comparison of methods of predicting maximum oxygen uptake. *British journal of sports medicine*, 29(3), 147-152.
- Mackenzie, B. (2005). Performance evaluation tests. *London: Electric World plc*.
- McSwegin, P. J., Plowman, S. A., Wolff, G. M., & Guttenberg, G. L. (1998). The validity of a one-mile walk test for high school age individuals. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 2(1), 47-63.
- Matsuzaka, A., Takahashi, Y., Yamazoe, M., Kumakura, N., Ikeda, A., Wilk, B., & Bar-Or, O. (2004). Validity of the multistage 20-m shuttle-run test for Japanese children, adolescents, and adults. *Pediatric exercise science*, 16(2), 113-125.
- Smith, A. N. D. R. E. W., Kendrick, A., Maben, A., & Salmon, J. (1994). Effects of breakfast and caffeine on cognitive performance, mood and cardiovascular functioning. *Appetite*, 22(1), 39-56.