

HUBUNGAN VO2 MAKS DAN WAKTU REAKSI PADA REMAJA

Muhammad Hasbi¹, Siti Kaidah², Dona Marisa²,
Asnawati², Didik Dwi Sanyoto²

¹Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

²Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin, Indonesia

Email korespondensi: hasbidfire@gmail.com

Abstract: *VO2 Max is the maximum amount of oxygen that can be used during strenuous activities. VO2 Max is influenced by many factors such as physical, individual physiological features, and gender. VO2 Max is used to determine level of physical fitness. Physical fitness affects the efficiency of transporting oxygen and nutrient that increase cognitive ability. Cognitive ability is known to be related with reaction time. Reaction time is the amount of time it takes a person to react to a stimulus. Age, gender, dominant hand use, exercise, fatigue, fasting, respiratory cycle, and exercise influence reaction time. This study aims to determine the relationship between VO2 Max and reaction time in adolescents. The study used a population of SMAN 1 Banjarbaru and the subjects were 30 people selected by simple random sampling based on inclusion and exclusion criteria. The study began with measuring reaction time using a computer-based visual reaction time test and then continued with the 12-minute Cooper run test to assess VO2 Max. The result of measuring reaction time is 381.23 ± 62.07 ms and the result of measuring VO2 Max was 31.08 ± 5.37 ml/kg/minute. Data analysis using Pearson correlation test. The data analysis result shows a significant negative correlation between VO2 Max and reaction time ($r=0,634$). The results of this study concluded that there is a negative relationship between VO2 Max and reaction time in teenage.*

Keywords: *VO₂ Max, reaction time, physical fitness, cognitive ability*

Abstrak: **VO2 Maks adalah jumlah maksimal oksigen yang dapat digunakan pada saat melakukan kegiatan berat.** VO2 Maks dipengaruhi oleh banyak faktor seperti jasmani, fitur fisiologis individu, dan jenis kelamin. VO2 Maks digunakan untuk mengetahui tingkat kebugaran fisik. Kebugaran fisik mempengaruhi efisiensi pengangkutan oksigen dan nutrisi sehingga meningkatkan kemampuan kognitif. Kemampuan kognitif diketahui berhubungan terhadap waktu reaksi. Waktu reaksi adalah jumlah waktu yang dibutuhkan seseorang untuk bereaksi terhadap stimulus. Waktu reaksi dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, penggunaan tangan dominan, latihan, kelelahan, puasa, siklus pernafasan, dan olahraga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan VO2 Maks dan waktu reaksi pada remaja. Penelitian menggunakan populasi SMAN 1 Banjarbaru dan subjek berjumlah 30 orang yang dipilih dengan metode *simple random sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian dimulai dengan pengukuran waktu reaksi menggunakan *computer-based visual reaction time test* lalu dilanjutkan dengan tes Cooper lari 12 menit untuk menilai VO2 Maks. Hasil dari pengukuran waktu reaksi adalah $381,23 \pm 62,07$ ms dan hasil dari pengukuran VO2 Maks adalah $31,08 \pm 5,37$ ml/kg/menit. Hasil analisis data menggunakan uji korelasi Pearson adalah terdapat korelasi negatif kuat antara VO2 Maks dan waktu reaksi ($r = -0,634$). Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan negatif antara VO2 Maks dan waktu reaksi pada remaja.

Kata-kata kunci: VO2 Maksimal, waktu reaksi, kebugaran fisik, kemampuan kognitif

PENDAHULUAN

Kebugaran fisik adalah kemampuan seseorang untuk melakukan aktivitas dengan baik. Semakin bagus kebugaran fisik seseorang maka dia dapat melakukan aktivitas fisik yang lebih berat. Kebugaran fisik dapat dipengaruhi oleh berbagai hal seperti umur, jenis kelamin, status kesehatan, status gizi, keadaan ekonomi, dan kebiasaan berolahraga. Rutin berolahraga juga diketahui mampu meningkatkan kebugaran fisik. Salah satu cara menilai kebugaran fisik seseorang adalah dengan menggunakan nilai VO2 Maks.

VO2 Maks adalah jumlah maksimal oksigen yang dapat digunakan pada saat melakukan kegiatan berat.¹ Dengan memiliki jumlah maksimal oksigen yang lebih banyak maka tubuh dapat melakukan kegiatan jasmani yang lebih berat. Oleh karena itu VO2 Maks dapat menilai kebugaran fisik terutama kemampuan kardiorespirasi di dalam tubuh. Kemampuan kardiorespirasi adalah kemampuan paru dan jantung dalam menyalurkan oksigen ke seluruh tubuh. Kemampuan kardiorespirasi memiliki hubungan dengan efisiensi pengangkutan oksigen dan nutrisi ke otak sehingga mampu meningkatkan aktivitas sistem saraf.²

Sistem saraf sangat berhubungan dengan kemampuan kognitif. Kemampuan kognitif dapat diartikan sebagai kemampuan otak untuk melakukan berpikir mengenai suatu peristiwa. Kemampuan kognitif diketahui berhubungan dengan waktu reaksi.³ Waktu reaksi adalah jumlah waktu yang dibutuhkan seseorang untuk bereaksi terhadap stimulus. Waktu reaksi dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, penggunaan tangan dominan, latihan, kelelahan, puasa, siklus pernafasan, dan olahraga.⁴

Berdasarkan penelitian oleh Dykstra, Koutakis, dan Hanson (2021) ditemukan bahwa semakin tinggi kemampuan kardiorespirasi akan berpengaruh terhadap kecepatan dan ketepatan dalam

memberikan respon terhadap pemain *game eSports*.⁵ Penelitian oleh Aditya Jain et al. (2015), melakukan pengukuran waktu reaksi menggunakan rangsangan suara dan *visual* pada mahasiswa kedokteran. Ditemukan bahwa waktu reaksi dengan menggunakan rangsangan suara lebih cepat daripada menggunakan rangsangan *visual*. Ditemukan juga mahasiswa kedokteran yang sering melakukan olahraga memiliki waktu reaksi yang lebih cepat daripada mahasiswa kedokteran yang memiliki gaya hidup jarang melakukan olahraga.⁶

Pada penelitian ini, subjek penelitian akan melakukan pengukuran waktu reaksi sederhana dengan menghitung waktu yang diperlukan subjek untuk memberikan respon terhadap rangsangan *visual*. Setelah itu subjek akan diminta untuk melakukan uji Cooper untuk menilai VO2 Maks. Pengambilan nilai waktu reaksi dilakukan sebelum melakukan uji Cooper karena kelelahan dapat memengaruhi hasil penilaian dari waktu reaksi.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti ingin mengetahui apakah terdapat hubungan antara kebugaran fisik dan kemampuan kognitif dengan menghitung nilai VO2 Maks dan Waktu Reaksi.

METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan metode penelitian analitik *cross sectional*, dengan menggunakan data primer. Data didapat setelah melakukan pengukuran waktu reaksi menggunakan *Human Benchmark Program* dan pengukuran VO2 Maks dengan tes Cooper lari 12 menit. Subjek penelitian ini adalah siswa SMAN 1 Banjarbaru yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Subjek dipilih menggunakan *Simple Random Sampling*. Data yang didapat kemudian dianalisis menggunakan program SPSS uji korelasi Pearson.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian mengenai hubungan VO2 Maks dan waktu reaksi pada remaja. Data yang diambil dalam pengukuran waktu reaksi adalah

hasil akhir dari Human Benchmark Program dan VO2 Maks menggunakan tes Cooper lari 12 menit.

Tabel 1. Rerata±SD Waktu Reaksi (ms) dan VO2 Maks (ml/kg/menit)

No.	Kategori	Rerata±SD
1.	Waktu Reaksi	381,23±62,07
2.	VO2 Maks	31,08±5,37

Rerata nilai VO2 Maks subjek penelitian adalah 31,08±5,37. Nilai VO2 Maks subjek bervariasi dari 22,25 ml/kg/menit hingga 40,13 ml/kg/menit. Rerata nilai waktu reaksi subjek penelitian adalah 31,08±5,37. Waktu reaksi terpendek, 282 ms dan waktu reaksi terpanjang, 530 ms.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

No.	Variabel	Rerata±SD	Nilai p
1.	VO2 Maks	31,08±5,37	0,196
2.	Waktu Reaksi	381,23±62,07	0,078

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Pearson

No.	Variabel	Rerata±SD	Nilai p	Nilai r
1.	VO2 Maks	31,08±5,37	0,000	-0,634
2.	Waktu Reaksi	381,23±62,07	0,000	

Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson, dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi negatif kuat antara dua variabel yaitu VO2 Maks dan waktu reaksi ($r = -0,634$). Hal ini juga sejalan dengan penelitian oleh Dykstra R., Koutakis P., dan Hanson N. (2021) menyebutkan terdapat hubungan yang signifikan antara waktu reaksi dan VO2 Maks. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa waktu reaksi tidak memiliki hubungan dengan komposisi tubuh, ketahanan otot, kekuatan otot, atau kelenturan.⁵

Penelitian oleh Bauermeister S, dan Bunce D menyimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara VO2 Maks dan variabel kognitif yang signifikan dengan pengecualian tindakan *visual search* yang

Hasil dari uji normalitas Saphiro-Wilk pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai p VO2 Maks adalah 0,196, sedangkan nilai p uji normalitas pada waktu reaksi adalah 0,078. Berdasarkan hasil uji normalitas maka data VO2 Maks dan data waktu reaksi terdistribusi normal ($p > 0,05$)

Tabel 3. Hasil Uji Linearitas

No.	Variabel	Rerata±SD	Nilai p
1.	VO2 Maks	31,08±5,37	0,929
2.	Waktu Reaksi	381,23±62,07	

Hasil dari uji linearitas pada nilai VO2 Maks dan waktu reaksi di atas menunjukkan bahwa nilai p dari uji linearitas dari data VO2 Maks dan data waktu reaksi tersebut adalah 0,929. Berdasarkan hasil uji linearitas pada kedua kelompok data tersebut maka disimpulkan VO2 Maks dan waktu reaksi memiliki hubungan yang linier ($p > 0,05$).

diuji pada usia dewasa tengah dan dewasa tua.² Penelitian oleh Maghsoudipour M. et al. (2018) juga menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan pada atlet yang memiliki performa lari yang bagus terhadap waktu reaksi.⁷ Penelitian lain oleh Renaud et al. (2010) menyebutkan latihan aerobik secara konsisten dapat memperpendek waktu reaksi.⁸ Latihan beban juga dapat mempengaruhi waktu reaksi, hal ini diteliti oleh Chang et al. (2009) yang menyimpulkan bahwa setelah subjek menyelesaikan latihan beban, subjek menghasilkan waktu reaksi yang lebih pendek.⁹

Kebugaran fisik diketahui berhubungan dengan kemampuan kardiovaskular yang membantu efisiensi

pengangkutan oksigen dan nutrisi ke otak. Peningkatan oksigenasi dapat meningkatkan fungsi kognitif karena oksidasi glukosa akan menghasilkan adenosin triposfat yang menyuplai energi untuk aktivitas neuronal.^{2,10} Kebugaran fisik yang baik juga dihubungkan dengan pengurangan resiko penyakit kardiovaskuler dan all-cause mortality.^{5,11}

Latihan olahraga dapat membantu meningkatkan kemampuan kardiovaskular. Latihan secara teratur bermanfaat untuk berbagai organ-organ faal tubuh seperti jantung, pembuluh darah, paru-paru. Dengan memiliki kebugaran fisik yang baik akan mempercepat pemulihan dan tidak cepat merasakan kelelahan ketika beraktivitas.¹²

PENUTUP

Berdasarkan hasil uji statistik korelasi Pearson, disimpulkan bahwa terdapat hubungan negatif antara VO₂ Maks dan waktu reaksi pada remaja ($r = -0,634$). Semakin tinggi nilai VO₂ Maks remaja maka semakin pendek waktu reaksi remaja tersebut.

Perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan VO₂ Maks dan waktu reaksi menggunakan berbagai subjek berbeda contohnya pada usia dewasa muda atau dewasa tua.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prayuda AY, Firmansyah G. Pengaruh latihan lari 12 menit dan lari bolak balik terhadap peningkatan daya tahan vo₂ max. JPJOK (Jurnal Pendidik Jasmani, Olahraga dan Kesehatan). 2017;1(1):13–22.
2. Bauermeister S, Bunce D. Aerobic fitness and intraindividual reaction time variability in middle and old age. Journals Gerontol - Ser B Psychol Sci Soc Sci. 2016;71(3):431–8.
3. Jakobsen LH, Sorensen JM, Rask IK, Jensen BS, Kondrup J. Validation of reaction time as a measure of cognitive function and quality of life in healthy subjects and patients. Nutrition [Internet]. 2011;27(5):561–70.
4. M. Karia DR. Effect of gender difference on visual reaction time : a study on medical students of bhavnagar region. IOSR J Pharm. 2012;2(3):452–4.
5. Dykstra R, Koutakis P, Hanson N. Relationship between physical fitness variables and reaction time in esports gamers. Int J eSports Res. 2021;1(1):1–14.
6. Jain A, Bansal R, Kumar A, Singh K. A comparative study of visual and auditory reaction times on the basis of gender and physical activity levels of medical first year students. Int J Appl Basic Med Res. 2015;5(2):124.
7. Maghsoudipour M, Shabani H, Najafabadi MG, Bakhshi E, Coh P. The relationship between emotional intelligence, reaction time, aerobic capacity and performance in female track and field athletes at the Universities of Tehran. Work. 2018;61(2):173–9.
8. Renaud M, Maquestiaux F, Joncas S, Kergoat MJ, Bherer L. The effect of three months of aerobic training on response preparation in older adults. Front Aging Neurosci. 2010;2(NOV):1–9.
9. Chang YK, Etnier JL. Effects of an acute bout of localized resistance exercise on cognitive performance in middle-aged adults: a randomized controlled trial study. Psychol Sport Exerc [Internet]. 2009;10(1):19–24.

10. Vogiatzis I, Louvaris Z, Habazettl H, Athanasopoulos D, Andrianopoulos V, Cherouveim E, et al. Frontal cerebral cortex blood flow, oxygen delivery and oxygenation during normoxic and hypoxic exercise in athletes. *J Physiol*. 2011;589(16):4027–39.
11. Harber MP, Kaminsky LA, Arena R, Blair SN, Franklin BA, Myers J, et al. Impact of cardiorespiratory fitness on all-cause and disease-specific mortality: advances since 2009. *Prog Cardiovasc Dis* [Internet]. 2017;60(1):11–20.
12. Palar CM, Wongkar D, Ticoalu SHR. Manfaat latihan olahraga aerobik terhadap kebugaran fisik manusia. *J e-Biomedik*. 2015;3(1).

