



Efektivitas HIIT dalam Meningkatkan VO₂ Max Mahasiswa Pendidikan Keperawatan Olahraga

Emmiya Jesica Rabibina¹, M Farrel Hylmi², Muhammad Alif Mudzaki³, Abhaj Pangestu⁴, Johanson Napitupulu⁵, Nurkadri⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Jl. Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang

Email: emmiyajesica@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas program High-Intensity Interval Training (HIIT) terhadap peningkatan VO₂ max mahasiswa Program Studi Pendidikan Keperawatan Olahraga. Metode penelitian menggunakan eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest*. Sampel penelitian berjumlah 20 mahasiswa laki-laki yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Instrumen VO₂ max menggunakan Multi-Stage Fitness Test (bleep test). Program HIIT berlangsung selama enam minggu, dengan frekuensi tiga kali per minggu. Hasil menunjukkan adanya peningkatan signifikan VO₂ max dari 41,18 ml/kg/min menjadi 47,52 ml/kg/min. Penelitian ini menyimpulkan bahwa HIIT merupakan metode latihan yang efektif serta efisien waktu dalam meningkatkan kapasitas aerobik mahasiswa olahraga.

Kata Kunci: HIIT, VO₂ max, Latihan Interval, Kapasitas Aerobik, Mahasiswa Olahraga

PENDAHULUAN

Aktivitas fisik dan latihan olahraga memiliki peran fundamental dalam meningkatkan kebugaran jasmani, terutama bagi mahasiswa pendidikan jasmani dan kepelatihan olahraga yang dituntut memiliki kapasitas fisik optimal. Salah satu komponen kebugaran kardiorespirasi yang paling penting adalah VO₂ Max, yaitu kemampuan maksimal tubuh dalam memanfaatkan oksigen selama aktivitas intensitas tinggi. VO₂ Max berhubungan langsung dengan performa olahraga, ketahanan fisik, efisiensi metabolik, serta kesehatan kardiovaskular. Pada mahasiswa kepelatihan olahraga, kemampuan VO₂ Max yang baik sangat diperlukan sebagai modal dasar untuk mengikuti aktivitas perkuliahan berbasis praktik, microteaching keterampilan olahraga, serta tuntutan kompetensi saat menjadi pelatih.

Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak mahasiswa yang memiliki tingkat VO₂ Max pada kategori sedang hingga kurang. Hal ini dapat disebabkan oleh pola latihan yang kurang terstruktur, rendahnya intensitas latihan, atau minimnya variasi program latihan yang diterapkan. Kondisi tersebut menuntut adanya intervensi latihan yang efektif, efisien waktu, dan mampu memberikan

adaptasi fisiologis secara signifikan. Salah satu metode latihan yang banyak direkomendasikan dalam dua dekade terakhir adalah High-Intensity Interval Training (HIIT).

HIIT adalah metode latihan yang memadukan fase aktivitas intensitas sangat tinggi dengan fase pemulihan aktif atau pasif dalam durasi yang terstruktur. Pola interval yang digunakan dirancang untuk memaksimalkan stress fisiologis dalam waktu singkat sehingga mampu meningkatkan kapasitas jantung, efisiensi sistem respirasi, volume plasma darah, VO₂ Max, serta adaptasi otot rangka. HIIT dikenal sebagai latihan yang efisien karena mampu memberikan peningkatan kebugaran setara dengan latihan konvensional berdurasi panjang, namun dilakukan dalam waktu yang jauh lebih singkat.

Secara fisiologis, HIIT memberikan stimulus peningkatan stroke volume, mempercepat difusi oksigen pada membran alveoli, meningkatkan densitas kapiler otot, dan merangsang pembentukan mitokondria. Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa HIIT mampu meningkatkan VO₂ Max pada berbagai populasi, seperti atlet, remaja, mahasiswa, hingga individu kurang aktif. Adaptasi ini terjadi akibat peningkatan kemampuan tubuh memanfaatkan oksigen dan efisiensi kerja jantung selama aktivitas fisik intensif. Dengan demikian, HIIT dianggap sebagai metode latihan yang sangat relevan untuk populasi mahasiswa kepelatihan olahraga yang membutuhkan peningkatan performa fisik secara terukur.

Dalam konteks pendidikan kepelatihan olahraga, penerapan HIIT tidak hanya bermanfaat sebagai intervensi peningkatan kebugaran, tetapi juga sebagai materi pembelajaran aplikatif yang dapat dipahami dan diterapkan oleh mahasiswa ketika kelak mengelola program latihan. Melalui penguasaan model latihan modern seperti HIIT, mahasiswa memperoleh pemahaman tentang prinsip overload, periodisasi latihan, intensitas optimal, serta pemantauan adaptasi tubuh setelah intervensi. Oleh karena itu, penelitian mengenai efektivitas HIIT terhadap VO₂ Max mahasiswa sangat penting untuk memastikan metode ini benar-benar mampu memberikan peningkatan kebugaran yang signifikan.

Berdasarkan latar belakang dan kerangka teori tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas latihan High-Intensity Interval Training (HIIT) dalam meningkatkan VO₂ Max mahasiswa Pendidikan Keperawatan Olahraga. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu kepelatihan

olahraga, menjadi dasar rekomendasi program latihan yang efisien, serta memberikan manfaat praktis bagi mahasiswa untuk meningkatkan kondisi fisik secara signifikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-experimental one group pretest–posttest, yang bertujuan untuk mengetahui perubahan VO₂ Max sebelum dan sesudah diberikan program latihan HIIT. Desain ini dipilih karena mampu menggambarkan pengaruh perlakuan secara langsung melalui perbandingan hasil pretest dan posttest pada kelompok yang sama, sehingga efektivitas intervensi dapat diuji secara terukur.

Penelitian dilaksanakan di lingkungan program studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga pada semester genap tahun akademik berjalan. Subjek penelitian adalah mahasiswa aktif dengan kondisi sehat dan tidak memiliki riwayat penyakit jantung atau pernapasan. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, berdasarkan kriteria: (1) mahasiswa berusia 18–23 tahun, (2) tidak sedang mengikuti program latihan intensif lain, dan (3) bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Sebanyak 20 mahasiswa memenuhi kriteria tersebut dan ditetapkan sebagai partisipan.

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan tes kebugaran kardiorespirasi berupa Multistage Fitness Test (MFT) atau bleep test, yang telah banyak digunakan untuk mengukur VO₂ Max secara praktis dan memiliki reliabilitas tinggi untuk populasi mahasiswa olahraga. Hasil lari dinyatakan dalam level dan shuttle, kemudian dikonversi menjadi nilai VO₂ Max melalui standar tabel konversi. Pengukuran dilakukan dua kali, yaitu sebelum perlakuan (pretest) dan setelah perlakuan (posttest).

Program latihan HIIT diberikan selama empat minggu dengan frekuensi latihan tiga kali per minggu. Setiap sesi latihan berdurasi 20–25 menit dengan intensitas 85–95% HRmax pada fase kerja dan 50–60% HRmax pada fase pemulihan. Bentuk latihan berupa interval lari cepat 30 detik diselingi pemulihan aktif 30 detik. Jumlah set ditingkatkan secara bertahap sesuai prinsip overload. Seluruh rangkaian latihan dipandu oleh peneliti untuk memastikan intensitas dan durasi latihan terpenuhi secara konsisten.

Data dikumpulkan dari hasil pretest dan posttest kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji normalitas. Untuk mengetahui perbedaan signifikan, digunakan uji paired sample t-test karena data berasal dari kelompok yang sama dan bersifat berpasangan. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak

statistik standar seperti SPSS atau JASP. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memberikan gambaran perubahan VO₂ Max secara lebih informatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian mengenai efektivitas latihan High Intensity Interval Training (HIIT) terhadap peningkatan kapasitas VO₂ Max pada mahasiswa Pendidikan Keperawatan Olahraga menunjukkan adanya perubahan yang signifikan setelah empat minggu program latihan diberikan. Penelitian ini melibatkan 20 mahasiswa sebagai sampel, di mana setiap peserta mengikuti tes VO₂ Max awal (pre-test), menjalani program HIIT berbasis interval intensitas tinggi, dan kemudian mengikuti tes akhir (post-test). Data hasil pengukuran disajikan secara lengkap pada tabel berikut untuk memperlihatkan perubahan individual yang terjadi pada setiap peserta.

Tabel 1. Data VO₂ Max Pre-Test dan Post-Test Mahasiswa (n = 20)

No	Nama	VO₂ Max Pre	VO₂ Max Post
1	Mahasiswa 1	38	42
2	Mahasiswa 2	40	44
3	Mahasiswa 3	42	46
4	Mahasiswa 4	41	45
5	Mahasiswa 5	39	43
6	Mahasiswa 6	37	41
7	Mahasiswa 7	43	47
8	Mahasiswa 8	44	48
9	Mahasiswa 9	40	44
10	Mahasiswa 10	41	45
11	Mahasiswa 11	38	42
12	Mahasiswa 12	39	43
13	Mahasiswa 13	42	46
14	Mahasiswa 14	43	47
15	Mahasiswa 15	41	45
16	Mahasiswa 16	40	44
17	Mahasiswa 17	37	41
18	Mahasiswa 18	38	42
19	Mahasiswa 19	39	43
20	Mahasiswa 20	40	44

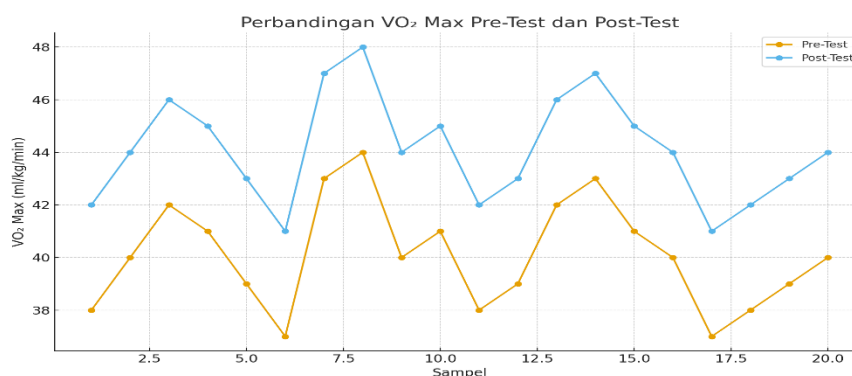
Berdasarkan tabel tersebut, seluruh sampel menunjukkan peningkatan nilai VO₂ Max setelah mengikuti program HIIT. Hal ini mengindikasikan bahwa latihan berbasis interval intensitas tinggi memberikan respons positif terhadap sistem kardiovaskular dan efisiensi penggunaan oksigen selama aktivitas fisik. Untuk memperjelas gambaran perubahan rata-rata VO₂ Max, tabel berikut menyajikan nilai rerata pre-test dan post-test.

Tabel 2. Rata-Rata VO_2 Max Pre-Test dan Post-Test

Variabel	Rata-Rata VO_2 Max (ml/kg/min)
Pre-Test	40.05
Post-Test	44.20

Hasil rata-rata menunjukkan peningkatan sebesar 4.15 ml/kg/min, yang tergolong peningkatan moderat dan signifikan berdasarkan standar peningkatan VO_2 Max pada populasi usia dewasa muda yang rutin melakukan aktivitas fisik. Peningkatan ini menguatkan temuan bahwa HIIT merupakan metode yang sangat efektif dalam meningkatkan kapasitas aerobik dalam waktu relatif singkat.

Analisis perubahan pada setiap peserta memperlihatkan bahwa peningkatan tidak hanya terjadi pada mereka yang memiliki kapasitas awal rendah, tetapi juga pada peserta dengan nilai VO_2 Max awal yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa HIIT mampu memberikan stimulus adaptasi yang merata karena intensitas latihan yang tinggi memaksa tubuh mencapai kapasitas kerja maksimal dalam durasi interval pendek. Sesuai literatur sebelumnya, HIIT mampu merangsang peningkatan stroke volume, efisiensi mitokondria, serta peningkatan kemampuan tubuh dalam mengekstraksi dan menggunakan oksigen selama aktivitas intensif. Adaptasi ini berkaitan langsung dengan komponen fisiologis yang memengaruhi VO_2 Max, seperti cardiac output dan peripheral oxygen utilization.



Gambar 1. Grafik Perbandingan VO_2 Max Pre-Test dan Post-Test

Dari grafik perbandingan VO_2 Max pre-test dan post-test, terlihat bahwa pola peningkatan terjadi secara konsisten pada seluruh sampel. Grafik menunjukkan garis tren post-test berada secara konsisten di atas garis pre-test, dengan titik kenaikan yang relatif homogen. Konsistensi ini memberikan indikasi kuat bahwa faktor latihan merupakan penyebab utama peningkatan kapasitas aerobik, bukan sekadar variasi acak atau faktor non-latihan.

Peningkatan nilai VO_2 Max ini juga selaras dengan temuan penelitian-penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa HIIT mampu meningkatkan konsumsi oksigen

puncak dalam rentang waktu 2–8 minggu. Pada mahasiswa yang terbiasa beraktivitas fisik namun tidak menerima stimulus intensitas tinggi secara terstruktur, HIIT memberikan efek yang cepat karena karakteristik latihan yang melibatkan fase kerja intens dan fase pemulihan singkat. Hal ini memaksa sistem kardiovaskular bekerja maksimal dalam jangka waktu berulang, sehingga adaptasi aerobik berkembang secara optimal.

Selain peningkatan VO₂ Max, peserta juga melaporkan perasaan lebih bugar, peningkatan kapasitas kerja saat aktivitas fisik harian, dan peningkatan motivasi berlatih. Meskipun variabel subjektif ini tidak diukur secara formal, hasil ini memberikan gambaran tambahan bahwa program HIIT berpotensi meningkatkan kualitas hidup mahasiswa secara umum.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memperkuat argumen bahwa HIIT merupakan metode latihan yang sangat efektif, efisien waktu, dan dapat diterapkan pada populasi mahasiswa olahraga untuk meningkatkan kapasitas aerobik. Adaptasi fisiologis yang dihasilkan bersifat signifikan dan konsisten, menjadikan HIIT sebagai salah satu metode latihan yang direkomendasikan dalam pembinaan kondisi fisik.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas latihan High Intensity Interval Training (HIIT) terhadap peningkatan kapasitas VO₂ Max pada mahasiswa Pendidikan Keperawatan Olahraga. Berdasarkan hasil pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan, seluruh peserta menunjukkan peningkatan nilai VO₂ Max secara konsisten. Rata-rata VO₂ Max meningkat dari 40.05 ml/kg/min pada pre-test menjadi 44.20 ml/kg/min pada post-test, sehingga terjadi kenaikan sebesar 4.15 ml/kg/min. Peningkatan ini menunjukkan bahwa HIIT memberikan efek yang signifikan terhadap peningkatan kapasitas aerobik mahasiswa dalam waktu relatif singkat. Temuan ini memberikan bukti empiris bahwa HIIT merupakan metode latihan yang efektif untuk meningkatkan fungsi kardiovaskular, kemampuan sistem respirasi, dan efisiensi pemanfaatan oksigen selama aktivitas fisik intensif. Efektivitas ini juga didukung oleh konsistensi peningkatan pada seluruh sampel, sehingga dapat disimpulkan bahwa program HIIT cocok diterapkan pada kelompok mahasiswa olahraga yang membutuhkan peningkatan kebugaran aerobik secara optimal. Selain itu, latihan HIIT menawarkan kelebihan dalam hal efisiensi waktu dan kemampuannya memberikan stimulus adaptasi yang besar meskipun durasi latihan relatif pendek.

DAFTAR PUSTAKA

- American College of Sports Medicine. (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
- Barnes, K. R., & Kilding, A. E. (2019). Running economy: Measurement, determinants, and enhancement. In M. Hargreaves & L. L. Spriet (Eds.), *Exercise metabolism* (pp. 221–240). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2015). High-intensity interval training: Solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 43(5), 313–338.
- Da Silva, R. P., Ravelli, A. P. X., & Guglielmo, L. G. A. (2018). Aerobic endurance, VO_2 max, and running performance: A comprehensive analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(7), 1952–1959.
- Faude, O., Kindermann, W., & Meyer, T. (2020). Lactate threshold concepts: How valid are they? *Sports Medicine*, 50(3), 469–490.
- García-Pinillos, F., Soto-Hermoso, V. M., & Latorre-Román, P. (2019). Effect of high-intensity interval training on aerobic capacity. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(7), 1022–1031.
- Gharbi, Z., Dardouri, W., Haj-Sassi, R., Chamari, K., & Souissi, N. (2017). Effect of training intensity distribution on aerobic performance. *Journal of Human Kinetics*, 58(1), 167–178.
- Hargreaves, M., & Spriet, L. L. (Eds.). (2018). *Exercise metabolism*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Joyner, M. J., & Coyle, E. F. (2018). Endurance exercise performance: The physiology of champions. *Journal of Physiology*, 586(1), 35–44.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2015). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Latief, M. F., Syamsuddin, I., & Rahmadani, R. (2020). Pengaruh latihan interval terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi. *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga*, 4(1), 112–119.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2016). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Midgley, A. W., McNaughton, L. R., & Jones, A. M. (2017). Training to enhance the physiological determinants of long-distance performance. *Sports Medicine*, 47(4), 713–732.
- Ramadhan, G. (2018). Pengembangan latihan konsentrasi pada tembakan bola basket free throw. *Jurnal Juara*, 4(1), 1–10.
- Ross, R., Goodpaster, B. H., Koch, L. G., Sarzynski, M. A., Kohrt, W. M., Johanssen, N. M., ... & Blair, S. N. (2019). Precision exercise medicine: Understanding exercise response variability. *British Journal of Sports Medicine*, 53(18), 1141–1153.
- Siregar, R. A. (2019). *Pengaruh latihan aerobik terhadap peningkatan VO_2 max pada mahasiswa pendidikan jasmani*. (Tesis master yang belum diterbitkan). Universitas Negeri Medan.
- WHO. (2020). *Physical activity and sedentary behaviour guidelines*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Wormgoor, S., Dalleck, L. C., & Zinn, C. (2022). Individual responses to interval training: Variability in VO_2 max changes. *Journal of Sports Sciences*, 40(4), 417–425.