

**PENGARUH *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)*
TERHADAP PENINGKATAN *VO₂ MAX* PADA PEMAIN *HOCKEY*
*THE EFFECT OF HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT) ON VO₂ MAX
IMPROVEMENT IN HOCKEY PLAYERS***

Az Zahra Anindya Putri Setyawan, Triyana*, Fendy Nugroho

Juurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, Indonesia

Email: zahrasetyawan123@gmail.com, triyana.fisio@gmail.com, fendyn43@gmail.com

***Email** Corresponding Author : triyana.fisio@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: *Hockey* adalah olahraga tim yang menggunakan stik untuk menggerakkan bola, dengan tujuan mencetak gol dan mencegah kebobolan. Tim *hockey* Jawa Timur, yang dulunya dominan di Pekan Olahraga Nasional (PON), mengalami penurunan performa, tetapi berhasil meraih medali perunggu pada 2019 dan lolos ke PON XXI 2024. Kondisi fisik, terutama daya tahan kardiovaskular dan *VO₂ max*, sangat penting bagi atlet. Survei menunjukkan *VO₂ max* tim Jawa Timur tergolong cukup, dan program *High intensity interval training (HIIT)* dianggap efektif untuk meningkatkannya, sehingga dapat meningkatkan daya tahan dan kesehatan atlet dalam waktu latihan yang lebih singkat. **Tujuan:** Untuk mengetahui tingkat *VO₂ max* dan mengetahui HIIT dapat meningkatkan *VO₂ max* pada pemain *hockey*. **Metode:** Studi ini dilakukan dengan desain penelitian berupa *one group pre and post-test design* yang dilakukan pada bulan Juni-Juli 2024. Subjek penelitian merupakan atlet *hockey* pusat latihan daerah Jawa Timur dengan Teknik pengambilan *total sampling* sebanyak 36 orang. Studi ini dilakukan selama 4 minggu sebanyak 12 kali pertemuan dan menggunakan alat ukur MFT. **Hasil:** Terdapat perbedaan pengaruh HIIT terhadap *VO₂ max* pemain sebelum dan sesudah diberikan MFT. Hal ini dibuktikan dengan nilai $p < 0,001$ ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** pemberian *High intensity interval training (HIIT)* berpengaruh terhadap peningkatan *VO₂ max* pemain *hockey*.

Kata Kunci: *vo₂ max, high intensity interval training, HIIT, hockey*

ABSTRACT

Background: *Hockey* is a sport that uses sticks to move a ball, aiming to score goals and prevent conceding. The East Java hockey team, once dominant in the Pekan Olahraga Nasional (PON), has seen a decline in performance but managed to win a bronze medal in 2019 and qualify for PON XXI 2024. Physical condition, especially cardiovascular endurance and *VO₂ max*, is crucial for athletes. Surveys indicate that the *VO₂ max* of the East Java team is adequate, and *High intensity interval training (HIIT)* is considered effective for improving it, enhancing athletes' endurance and health in a shorter training time. **Objective:** To assess the level of *VO₂ max* and determine if HIIT can improve *VO₂ max* in hockey players. **Method:** This study utilized a *one-group pre-and post-test design* conducted from June to July 2024. The subjects were athletes from the East Java training center, with a *total sampling* of 36 participants. The study spanned 4 weeks with 12 meetings, using the MFT measuring tool. **Result:** There was a significant difference in the effect of HIIT on the *VO₂ max* of players before and after the MFT intervention, with a p -value < 0.001 ($p < 0.05$). **Conclusion:** The implementation of *High intensity interval training (HIIT)* significantly affects the improvement of *VO₂ max* in hockey players.

Keywords: *vo₂ max, high intensity interval training, HIIT, hockey*

PENDAHULUAN

Hoki adalah olahraga yang melibatkan dua tim, di mana setiap pemain menggunakan stik untuk menggerakkan bola dengan tujuan mencetak gol ke gawang lawan, sambil berusaha

mencegah gawang sendiri dari kebobolan (Tabrani, 2002). Seiring dengan perkembangan olahraga ini, hoki semakin dituntut untuk meraih prestasi yang lebih tinggi. Tim hoki Jawa Timur, yang pernah menjadi salah satu tim yang ditakuti di Indonesia, telah mencatatkan banyak prestasi di tingkat Pekan Olahraga Nasional (PON) dalam beberapa dekade terakhir. Namun, dalam sepuluh tahun terakhir, performa tim mengalami penurunan, dengan beberapa kali gagal dalam babak kualifikasi PON. Setelah mengalami masa puasa medali, pada tahun 2019, tim hoki Jawa Timur berhasil meraih medali perunggu, yang menjadi langkah awal untuk meraih prestasi lebih baik di masa depan. Pada babak kualifikasi PON tahun 2024, tim ini berhasil lolos untuk mengikuti PON XXI, yang diharapkan dapat mengembalikan kejayaan hoki Jawa Timur.

Kondisi fisik yang prima adalah salah satu faktor kunci yang memengaruhi prestasi atlet, terutama dalam hoki yang merupakan olahraga dinamis yang menuntut gerakan lincah dan eksplosif dari setiap pemain. Pertandingan hoki lapangan dibagi menjadi empat babak yang berdurasi 15 menit setiap babak, dengan waktu istirahat yang relatif singkat. Oleh karena itu, pemain harus memiliki stamina yang baik agar dapat bertahan sepanjang pertandingan.

Beberapa komponen penting dari kondisi fisik dalam hoki mencakup daya tahan kardiovaskular, daya tahan otot, kekuatan, kecepatan, dan kelincahan (Hermanu, 2011). Selain itu, daya tahan anaerobik dan aerobik juga memiliki peranan penting dalam mendukung kinerja pemain (Tabrani, 2002). Kapasitas aerobik yang baik memungkinkan pemain untuk melakukan sprint secara efektif dan memulihkan diri dengan cepat. Hal ini sangat penting dalam permainan yang menuntut perpindahan cepat antara posisi menyerang dan bertahan.

Salah satu cara untuk mengukur kapasitas aerobik adalah dengan menilai konsumsi oksigen maksimal atau $VO_2 \max$. Penelitian menunjukkan bahwa $VO_2 \max$ yang tinggi berkorelasi dengan kemampuan atlet untuk menghadapi intensitas tinggi selama pertandingan (Timothy, 2014; Kriswanto *et al.*, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Smith & Jayaraman (2019) menunjukkan bahwa rata-rata $VO_2 \max$ pemain hoki wanita elit adalah 55,77 ml/kg/menit, sementara penelitian Abdulloh *et al.* (2023) menemukan rata-rata $VO_2 \max$ atlet hoki putri Gresik sebesar 39,34 ml/kg/menit. Survei pada tim hoki Jawa Timur menunjukkan bahwa $VO_2 \max$ mereka tergolong cukup, sehingga perlu dilakukan peningkatan.

Tabel 1. Klasifikasi $VO_2 \max$

Kategori	Laki-laki		Perempuan	
	15-19 tahun	20-29 tahun	15-19 tahun	20-29 tahun
Sangat buruk	<35	<38	<25	<28,5
Buruk	35-38,3	38,1-44,8	25,1-30,9	28,6-34,5
Cukup	38,4-45,1	44,9-50,1	31-34,9	34,6-40,5
Baik	45,2-50,9	50,2-57	35-38,9	40,6-46,4
Sangat baik	51-55,9	57-66,2	39-41,9	46,5-55,9
Luar biasa	>55,9	>66,2	>41,9	>55,9

Salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan $VO_2 \max$ adalah melalui program *interval training*, terutama *High intensity interval training* (HIIT). HIIT merupakan latihan dengan intensitas tinggi yang memberikan manfaat signifikan dalam waktu singkat (Nugraha &

Berawi, 2017). Latihan ini dapat meningkatkan $VO_2 \max$ dan enzim metabolik dengan risiko cedera yang lebih rendah pada sistem muskuloskeletal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh HIIT terhadap peningkatan $VO_2 \max$ pada pemain hoki, dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan performa tim hoki Jawa Timur.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan *one group pre and post-test design*, dengan subjek yang diambil dari pemain hoki pusat latihan daerah Jawa Timur sebanyak 36 orang. Pemilihan subjek dilakukan melalui teknik *total sampling* berdasarkan kriteria inklusi, yaitu pemain berusia 16–22 tahun yang bersedia mengikuti program dan menandatangani informed consent, serta kriteria eksklusi yang meliputi riwayat penyakit jantung, asma, atau cedera. Intervensi berupa *High intensity interval training* (HIIT) dilaksanakan 3 kali per minggu selama 4 minggu di lapangan hoki Dharmawangsa, Surabaya. Pengukuran $VO_2 \max$ dilakukan menggunakan *Multistage Fitness Test* (MFT) sebelum dan setelah intervensi, yang dikenal efektif dalam memberikan data $VO_2 \max$ akurat dengan validitas 0,915 dan reliabilitas 0,868 (Cholil & Nurhasan, 2007).

HASIL

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni - Juli 2024 di lapangan *Hockey* Dharmawangsa Surabaya, dengan subjek penelitian pemain *Hockey* Jawa Timur dengan total 36 orang yang terdiri dari 18 orang laki-laki dan 18 orang perempuan yang memenuhi kriteria inklusi. Pelaksanaan tes awal (*pre-test*) pada bulan Juni dan tes akhir (*post-test*) pada bulan Juli. Hasil yang diperoleh dari penelitian berupa data yang merupakan gambaran umum tentang masing-masing variabel yang terkait dalam penelitian. Berikut akan dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Penelitian

	Minimum	Maksimum	Rerata	Std. Deviasi
<i>Pre-Test</i>	30,30	57,50	43,31	6,713
<i>Post-Test</i>	34,00	59,40	45,92	6,688

Pada Tabel 2 menunjukkan rata-rata nilai $VO_2 \max$ sebelum perlakuan yaitu 43,31 ml/kg/menit standar deviasi 6,713 dengan nilai $VO_2 \max$ terendah 30,30 ml/kg/menit dan nilai $VO_2 \max$ tertinggi 57,50 ml/kg/menit. Hasil pengukuran nilai $VO_2 \max$ menunjukkan rata-rata nilai $VO_2 \max$ sesudah perlakuan yaitu 45,92 ml/kg/menit standar deviasi 6,688 dengan nilai $VO_2 \max$ terendah 34,00 ml/kg/menit dan nilai $VO_2 \max$ tertinggi 59,40 ml/kg/menit.

Tabel 3. Hasil *Pre-Test* Berdasarkan Kategori $VO_2 \max$

	Usia	Buruk	Cukup	Baik	Sangat Baik	Luar Biasa
<i>Pre-Test</i>	15 - 19	1	0	8	2	4
	20 - 29	5	12	4	0	0
Total		6	12	12	2	4

Pada Tabel 3 diketahui bahwa sebaran nilai $VO_2 \max$ sebelum perlakuan adalah 6 orang bernilai buruk, 12 orang bernilai cukup, 12 orang bernilai baik, 2 orang bernilai sangat baik dan 4 orang bernilai luar biasa.

Tabel 4. Hasil *Post-Test* Berdasarkan Kategori $VO_2 \max$

	Usia	Buruk	Cukup	Baik	Sangat Baik	Luar Biasa
<i>Post-Test</i>	15 - 19	0	1	3	7	4
	20 - 29	2	9	10	0	0
Total		2	10	13	7	4

Pada Tabel 4 didapatkan sebaran nilai $VO_2 \max$ sesudah perlakuan adalah 2 orang bernilai buruk, 10 orang bernilai cukup, 13 orang bernilai baik, 7 orang bernilai sangat baik dan 4 orang bernilai luar biasa.

Uji prasyarat pada penelitian ini terdiri dari uji normalitas data dan uji hipotesis. Data yang didapatkan antara lain:

1. Uji normalitas data

Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel 36 orang (<50). Hasil uji normalitas dikatakan normal apabila nilai $p > 0,05$ dan dikatakan tidak normal jika $p < 0,05$. Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil uji normalitas data pada *pre-test* dan *post-test* memiliki nilai $p > 0,05$.

Tabel 5. Data Hasil Uji Normalitas

	<i>Shapiro Wilk</i>		
	df	Sig. p	Keterangan
<i>Pre-test</i>	36	0.702	Normal
<i>Post-test</i>	36	0.298	Normal

2. Uji hipotesis

Uji beda *pre-test* dan *post-test* menggunakan *Paired Samples T-Test* dengan subjek *pre* dan *post* sebanyak 36 orang memiliki $p < 0,05$, maka diperoleh hasil terdapat perbedaan pengaruh *pre* dan *post-test* pada pemberian HIIT.

Tabel 6. Data Hasil Uji Hipotesis

Uji statistik	Sig. p	Keterangan
<i>Pre test – post test</i>	$< 0,001$	Ada beda

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil uji normalitas data pada *pre-test* dan *post-test* memiliki nilai $p < 0,001$.

PEMBAHASAN

$VO_2 \max$ adalah indikator seberapa efektif tubuh mengonsumsi dan menggunakan oksigen selama aktivitas fisik berat, serta penanda utama kebugaran kardiovaskular (Guyton & Hall,

2006). Oksigen yang diambil melalui paru-paru dibawa ke aliran darah, lalu diantar oleh hemoglobin ke otot yang bekerja, di mana oksigen digunakan untuk mengoksidasi karbohidrat dan lemak di mitokondria, menghasilkan ATP yang diperlukan untuk kontraksi otot. $VO_2 \max$ dapat ditingkatkan dengan latihan aerobik rutin, yang memicu adaptasi fisiologis seperti peningkatan kemampuan jantung dalam memompa darah, efisiensi hemoglobin dalam mengangkut oksigen, serta peningkatan fungsi mitokondria dan enzim dalam memproduksi energi (McArdle *et al.*, 2022).

Faktor usia dan jenis kelamin juga memengaruhi $VO_2 \max$. Pada usia 13-19 tahun, perkembangan $VO_2 \max$ anak berlangsung lebih cepat karena peningkatan sekresi hormon pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan setelah usia 19 tahun (Indrayana & Yuliawan, 2019). Anak laki-laki mengalami peningkatan $VO_2 \max$ hingga usia 18 tahun, sementara pada anak perempuan, $VO_2 \max$ cenderung stabil antara usia 14 hingga 18 tahun. Perempuan memiliki $VO_2 \max$ yang lebih rendah sekitar 20% dibandingkan laki-laki, disebabkan oleh perbedaan hormon yang menghasilkan kadar hemoglobin yang lebih rendah, persentase lemak tubuh yang lebih tinggi, dan massa otot yang lebih sedikit (Nurmitasari, 2020).

Salah satu metode efisien untuk meningkatkan daya tahan aerobik dan anaerobik adalah *High intensity interval training* (HIIT), yang merangsang sistem anaerobik untuk menghasilkan energi dengan cepat, mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen setelah latihan yang dikenal dengan EPOC (*Excess Post-Exercise Oxygen Consumption*). Borsheim & Bahr (2003) menjelaskan bahwa HIIT merangsang adaptasi kardiovaskular dan mitokondria otot, yang meningkatkan $VO_2 \max$ dan efisiensi penggunaan oksigen, memungkinkan individu untuk berolahraga lebih lama dan dengan intensitas yang lebih tinggi. Tabata, sebagai salah satu metode HIIT, memiliki karakteristik latihan yang berbeda seperti mode latihan, intensitas, durasi, dan waktu istirahat (Tabata, 2019). Penelitian oleh Astawan dan Widhiyanti (2023) menunjukkan bahwa HIIT berhasil meningkatkan $VO_2 \max$ atlet basket putra Universitas PGRI Mahadewa Indonesia. Penelitian lain oleh Festiawan (2020) juga menunjukkan bahwa HIIT memberikan peningkatan $VO_2 \max$ yang lebih besar dibandingkan dengan latihan fartlek.

Penelitian ini menunjukkan bahwa intervensi HIIT menggunakan metode tabata berpengaruh terhadap peningkatan $VO_2 \max$ pada pemain *hockey* putra dan putri di pusat latihan daerah Jawa Timur dengan usia 16-22 tahun, berdasarkan pengukuran MFT. Terdapat perbedaan signifikan antara kondisi awal dan akhir setelah intervensi HIIT dengan metode tabata. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai $p = 0,702$ untuk *pre-test* dan $p = 0,298$ untuk *post-test*, yang keduanya berdistribusi normal ($p > 0,05$). Uji hipotesis mengenai pengaruh latihan HIIT terhadap peningkatan $VO_2 \max$ yang dilakukan sebanyak 12 kali pertemuan selama 4 minggu menunjukkan hasil signifikan dengan nilai $\text{sig} < 0,001$ ($p < 0,05$), dengan persentase kenaikan mencapai 6,03%.

Latihan dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali seminggu, sesuai dengan rekomendasi bahwa latihan sebaiknya dilakukan 3-5 kali dalam seminggu untuk mencapai hasil yang optimal. Dengan menggabungkan sistem anaerobik dan aerobik, HIIT menciptakan efek sinergis dalam pelatihan metabolisme anaerobik, meningkatkan kekuatan otot dan pemulihan yang memadai dengan melatih mitokondria, serta memaksimalkan penyerapan enzim dan oksigen dalam tubuh, yang juga membantu dalam pengolahan sisa metabolisme (ACSM, 2018).

Oleh karena itu, jika HIIT diterapkan dengan benar dan dipadukan dengan strategi latihan lainnya, metode ini dapat menjadi alat yang sangat efektif untuk meningkatkan $VO_2 \max$ dan kinerja pemain *hockey* secara keseluruhan

SIMPULAN

Penelitian berjudul “Pengaruh *High intensity interval training* (HIIT) terhadap Peningkatan $VO_2 \max$ pada Pemain *Hockey*” yang dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2024, sebanyak 12 pertemuan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 pertemuan setiap minggunya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh HIIT metode Tabata dan didapatkan hasil menunjukkan bahwa metode HIIT ini berpengaruh terhadap peningkatan $VO_2 \max$ pada pemain *hockey*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penulisan artikel ini. Terima kasih kepada para peneliti dan ahli yang kontribusinya telah memberikan wawasan yang berharga. Terima kasih kepada rekan-rekan yang telah memberikan saran, kritik, serta dorongan yang memotivasi dalam proses penelitian ini. Terima kasih juga kepada institusi yang telah menyediakan fasilitas dan sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian ini. Semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan praktik di bidang ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulloh, A., Widodo, A., Wahyudi, H., Bawono, M., & Susanto, I. (2023). Analisis Kondisi $Vo_2\max$ Pemain *Hockey* Indoor Putri Gresik dalam Menunjang Keberhasilan Meraih Medali Emas. *Jurnal Pendidikan Olahraga Kesehatan dan Rekreasi*, 6, 1-14. <https://doi.org/10.29408/porkes.v6i1.7927>
- ACSM. (2021). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Wolters Kluwer.
- Astawan, I., & Widhiyanti, K. (2023). Pelatihan *High intensity interval training* (HIIT) Meningkatkan $VO_2\max$ Atlet Basket. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 9(1), 11-20. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7497766>
- Børsheim, E., & Bahr, R. (2003). Effect of exercise intensity, duration and mode on post-exercise oxygen consumption. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 33(14), 1037–1060. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333140-00002>
- Festiawan, R., Suharjana, Priyambada, G., & Febrianta, Y. (2020). High-intensity interval training dan fartlek training: Pengaruhnya terhadap tingkat $VO_2 \max$. *Jurnal Keolahragaan*, 9-20. <https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.31076>
- Guyton, A., & Hall, J. (2006). *Textbook of Medical Physiology* (11 ed.). Elsevier Inc.
- Hermanu, E. (2011). Perbedaan Pengaruh Hasil Latihan Dribble Dan Shooting Dengan Menggunakan Alat Yang Dimodifikasi Pada Cabang Olahraga *Hockey*. *Jurnal Keperawatan Olahraga*, 32-42. Retrieved from <https://ejournal.upi.edu/index.php/JKO/article/view/16210/9077>



- Indrayana, B., & Yuliawan, E. (2019). Pentingnya Peningkatan Vo_{2max} Guna Meningkatkan Kondisi Fisik. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching And Education*, 1, 41-50. <https://doi.org/10.21009/JSCE.03105>
- Kriswanto, E., Setijono, H., & Mintarto, E. (2019). The Effect or Cardiorespiratory Fitness and Fatigue Level on Learning Ability of Movement Coordination. *Cakrawal Pendidikan*, 38, 321-330. doi: <https://doi.org/10.21831/cp.v38i2.24565>
- McArdle, W., Katch, F., & Katch, V. (2022). *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance* (9 ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Nugraha, A., & Berawi, K. (2017). Pengaruh *High intensity interval training* (HIIT) Terhadap Kebugaran Kardiorespirasi. *Jurnal Majority*, 1-5.
- Nurhasan, H., & Cholil, D. (2007). *Tes dan Pengukuran Keolahragaan*. Bandung: FPOK-UPI.
- Smith, V., & Jayaraman, R. (2019). Physiological Fitness Profile of NCAA Division I Female Field. *ARC Journal of Research in Sports Medicine*, 4(1), 17-24. Retrieved from <https://www.arcjournals.org/pdfs/ajrsm/v4-i1/4.pdf>
- Tabata, I. (2019). Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. *The Journal of Physiological Sciences*, 559-572. <https://doi.org/10.1007/s12576-019-00676-7>
- Tabrani, P. (2002). *Hockey Kreativitas dan Riset dalam Olahraga* (Kedua ed.). Bandung: ITB.
- Timothy, A. (2014). Evaluation of a Mental Health Training Course for Primary Health Care Workers. *Journal of Psychiatry*. <http://dx.doi.org/10.4172/Psychiatry.1000141>