

Pengaruh *High Intensity Interval Training* Terhadap Peningkatan *Vo2max* Pemain Bulutangkis PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember

Name: Kelvito Tri Gaza Pamungkas¹, Febri Ardiansyah², Ananda Gunawan³, Mohammad Reyhan Dwi Maulana⁴, Kgs. Adam Dwi Ananda⁵

Email correspondence: kelvitopamungkas2@gmail.com

^{1,2,3,4,5}Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia

ABTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh *High Intensity Interval Training* (HIIT) terhadap peningkatan VO_2max pada atlet bulutangkis PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *one-group pretest-posttest*. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 27 atlet, sedangkan sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* sehingga diperoleh 10 atlet sebagai subjek penelitian.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur VO_2max adalah *Multistage Fitness Test* (MFT), yang dilakukan sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) perlakuan. Perlakuan yang diberikan berupa program latihan *High Intensity Interval Training* yang meliputi latihan *20-meter shuttle run*, *squat jump*, dan *Z-pattern run*. Program latihan dilaksanakan selama dua bulan dengan frekuensi latihan yang disesuaikan dengan prinsip-prinsip HIIT.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *t* untuk mengetahui perbedaan nilai VO_2max sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan VO_2max yang signifikan setelah penerapan *High Intensity Interval Training*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *High Intensity Interval Training* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan VO_2max pada atlet bulutangkis PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember.

Kata kunci: *High Intensity Interval Training*, VO_2max , Bulutangkis, Kebugaran Kardiorespirasi

ABSTRACT

This research seeks to assess the impact of High Intensity Interval Training (HIIT) on enhancing VO_2max in badminton athletes of PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember. This research employed an experimental method using a one-group pretest-posttest design. The population of this study consisted of 27 players, while the sample was selected using purposive sampling, resulting in 10 players as research subjects. The instrument used to measure VO_2max was the Multistage Fitness Test (MFT), which was administered before (pretest) and after (posttest) the treatment. The treatment consisted of a High Intensity Interval Training program including 20-meter shuttle run, squat jump, and Z-pattern run exercises. The training program was conducted over a period of two months with a training frequency adjusted to the principles of HIIT. The data obtained were analyzed using a t-test to determine differences in VO_2max values before and after the treatment. The results showed a significant improvement in VO_2max after the implementation of High Intensity Interval Training. Therefore, it can be concluded that High Intensity Interval Training has a significant effect on increasing VO_2max in badminton players of PB. HBC Kalisat, Jember Regency.

Keywords: *High Intensity Interval Training, VO_2max , Badminton, Cardiorespiratory Fitness*

PENDAHULUAN

Bulutangkis ialah olahraga yang terus tumbuh di Indonesia. Seiring waktu kegiatan ini telah menjadi aspek krusial dalam kehidupan komunitas. Perkembangan bulutangkis juga didorong oleh kesadaran bahwa keberhasilan dalam cabang olahraga ini bisa mengangkat nama Indonesia di kancah internasional (Ramadhan et al., 2018). Sedangkan Menurut Illiyin & Jayadi, (2023) Bulutangkis merupakan salah satu cabang olahraga yang sangat populer di Indonesia, menarik perhatian berbagai lapisan masyarakat, baik dari kalangan ekonomi rendah maupun tinggi, pria maupun wanita, serta anak-anak hingga orang dewasa. Olahraga bulutangkis dimainkan untuk beragam tujuan, dari menjaga kesehatan, hingga sampai meraih sebuah prestasi. Di Indonesia sendiri, bulutangkis ini merupakan salah satu jenis cabang olahraga yang sangat dikenal serta memiliki banyak penggemar dibandingkan cabang olahraga lainnya (Adi, 2015).

Menurut Khair et al., (2023) Bulutangkis adalah jenis olahraga dengan raket yang digunakan untuk memukul shuttlecock. Sasaran utama dalam permainan ini adalah mengarahkan shuttlecock supaya melewati net dan jatuh di wilayah area lawan, sekaligus mengupayakan agar lawan tidak mampu mengembalikan pukulan tersebut ke daerah permainan sendiri. Menurut Pambudi et al., (2022) Dalam pelaksanaannya, shuttlecock diarahkan melintasi jaring net yang berada dibagian tengah lapangan. Olahraga ini dapat dimainkan dalam nomor regu tunggal, yaitu satu pemain melawan satu pemain, maupun nomor ganda yang mempertemukan dua pemain melawan dua pemain. Salah satu syarat keberhasilan dalam bermain bulutangkis adalah penguasaan teknik dasar, karena teknik dasar dalam permainan bulutangkis merupakan salah satu fondasi yang tidak terpisahkan dalam permainan bulutangkis dan juga sebagai faktor penentu kemenangan dalam pertandingan, penguasaan teknik dasar sangat penting agar seorang atlet dapat meraih prestasi puncak (Asrofi et al., 2021). Ada sejumlah faktor yang mendukung terciptanya kemampuan bermain yang baik, antara lain faktor fisik, teknik, strategi, dan mental. Terdapat sejumlah macam-macam dari Teknik-teknik yang harus dikuasai oleh para pemain dalam permainan bulutangkis seperti smash, servis dan lob (Zarwan et al., 2018).

$VO_2\text{max}$ adalah jumlah maksimal oksigen yang dipergunakan oleh tubuh seseorang di waktu melakukan kegiatan apapun (Nugraha, 2017). $VO_2\text{max}$ merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan oksigen secara efisien, yang mencerminkan kebugaran aerobik yang baik untuk mendukung aktivitas dalam jangka waktu lama (Agus Sutriawan, 2025). Pendapat serupa diungkapkan oleh Deliceoğlu et al., (2024) yang menyebutkan bahwa $VO_2\text{max}$ adalah kemampuan individu dalam mengonsumsi oksigen secara maksimum, yang ditandai dengan kebugaran aerobik yang baik untuk mendukung seseorang dalam menyelesaikan pekerjaan dalam waktu lama.

Menurut (Sujarwadi et al., 2022) seseorang yang tidak memiliki $VO_2\text{max}$ yang baik akan sangat susah untuk beraktivitas seperti bermain bulutangkis yang mengharuskan seorang pemain dapat menggunakan oksigen yang banyak selama pertandingan berlangsung. $VO_2\text{max}$ tinggi memungkinkan seorang atlet untuk melaksanakan pengulangan gerakan yang berat dan lebih lama, dibandingkan jika $VO_2\text{max}$ -nya rendah. Semakin besar $VO_2\text{max}$ seorang atlet bulutangkis, ia akan mampu bermain lebih lama lagi dan dengan kinerja yang jauh lebih konsisten (Putra, 2021). Menurut (Malik Alkayis, 2019) Ada dua faktor yang memengaruhi kualitas $VO_2\text{max}$ seorang atlet, yaitu elemen internal dan elemen eksternal. Faktor internal terkait dengan situasi atau kemampuan yang dimiliki atlet secara alami, sedangkan faktor eksternal mencakup pengaruh dari luar, seperti

program latihan yang dijalani. Adapun beberapa aspek yang memengaruhi VO_{2max} antara lain fungsi jantung dan paru-paru, kemampuan metabolisme aerobik otot, komposisi atau lemak jenuh, kondisi latihan dan faktor keturunan (Muhamad Fakhri, 2023). Memiliki tingkat VO_{2max} yang tinggi tentunya diperlukan metode latihan fisik yang sesuai, metode latihan fisik yang sesuai untuk meningkatkan daya tahan VO_{2max} yaitu metode seperti *High Intensity Interval Training*.

Menurut Setiawan et al., (2024) HIIT adalah olahraga kardiovaskular yang menggabungkan berbagai bentuk latihan dengan intensitas yang tinggi secara teratur serta meningkatkan perkembangan dan otot-otot akan berkedut dengan cepat. Latihan ini adalah latihan kardiovaskular yang dilakukannya dengan intensitas sangat tinggi, baik dari segi kecepatan maupun beban kerja, yang berada di atas ambang *anaerobik* dalam durasi singkat. Latihan ini bersifat *anaerobik* dan dilaksanakan secara berselang dengan fase pemulihan aktif di antara interval latihan (Brastangkara & Jatmiko, 2019). Penyempurnaan daya tahan kardiovaskular (VO_{2max}) bisa diperoleh dengan melakukan latihan beragam, mirip latihan interval dengan menggunakan intensitas tinggi serta latihan circuit. Latihan interval atau High Intensity Interval Training (HIIT) in merupakan macam-macam latihan di mana tubuh seorang atlet diberi beban lebih pada periode singkat tetapi diulang secara teratur (Wajib et al., 2022).

Latihan HIIT sangat efektif dalam meningkatkan daya tahan tubuh seorang atlet, baik dari segi kapasitas *kardiorespirasi*, kekuatan otot, efisiensi oksigen, sampai ke pemulihan lebih cepat. Dengan latihan yang terstruktur, latihan HIIT ini dapat membantu atlet ke performa yang lebih optimal pada waktu lebih singkat. Latihan HIIT dikenal sebagai bentuk latihan yang efisien karena dilakukan dalam durasi relatif singkat, menggunakan intensitas tinggi dan disertai jeda istirahat yang pendek antar interval (Hernawan et al., 2021). Menurut Wibowo et al., (2019) metode pelatihan (HIIT) merupakan jenis latihan-latihan agar seorang atlet mampu menghasilkan peningkatan yang sangat baik pada kemampuan kecepatan maupun kelincahan, serta juga daya tahan kardio.

Observasi yang telah dilakukan peneliti terhadap pemain bulutangkis “Huda Badminton Club”, baik pada saat latihan maupun pada saat sparing team, peneliti mendapatkan hasil yang menunjukkan bahwa beberapa pemain bulutangkis di “Huda Badminton Club” cenderung mudah mengalami kelelahan dan sulit menjaga konsistensi pernafasan saat latihan. Pada saat waktu istirahat, beberapa pemain bulutangkis “Huda Badminton Club” tersebut membutuhkan waktu pemulihan recovery yang lebih lama dibandingkan dengan pemain lainnya. Ketika sparing team, beberapa pemain bulutangkis disana juga sudah mengalami kelelahan pada set ke-3. Hal ini menjadi perhatian penting karena dapat menghambat kemampuan pemain untuk tampil maksimal di lapangan. Sehingga, studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak High Intensity Interval Training pada perkembangan VO_{2max} Pemain Bulutangkis PB. HBC Kalisat, Jember.

METODE

Penelitian ini adalah studi eksperimen dengan bertujuan untuk menguji hubungan sebab dan akibat antara variabel independen dan dependen dengan memberikan perlakuan kepada subjek penelitian dalam kondisi terkontrol (Selvira & Albina, 2025). Dalam desain ini, terdapat pretest yang dilakukan sebelum subjek mendapatkan perlakuan (treatment) dan posttest setelah perlakuan diterapkan (Arikunto, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai VO_{2Max} pemain bulutangkis di PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) diberikan perlakuan.

$$O_1 \times O_2$$

O1 = Skor pretest sebelum mendapatkan perlakuan

O2 = Nilai posttest setelah mendapatkan perlakuan

Keterangan:

O1 : Peneliti melakukan sebuah tes awal untuk mengetahui tingkat $VO_2\text{max}$ pemain sebelum mendapatkan perlakuan (treatment).

X : Peneliti memberikan perlakuan atau terapi berupa High Intensity Interval Training (HIIT)

O2 : Peneliti melakukan pengujian terakhir untuk mengukur tingkat $VO_2\text{max}$ atlet setelah menerima perlakuan atau treatment.

Menurut Asrulla et al., (2023), populasi meliputi seluruh elemen dalam penelitian, baik objek maupun subjek, yang memiliki karakteristik tertentu sebagai fokus dari penelitian tersebut. Lebih jauh, populasi bukan hanya jumlah individu yang diteliti, tetapi juga mencakup semua atribut yang ada pada individu tersebut. Menurut penjelasan itu, populasi dalam penelitian ini mencakup semua pemain bulutangkis PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember, terdiri dari 27 atlet

Sampel dalam studi ini diambil dengan menerapkan teknik Purposive Sampling. Menurut Sugiyono, (2017), Purposive Sampling merupakan teknik pemilihan sampel yang didasarkan pada alasan tertentu. Dalam penelitian ini, penentuan sampel dilakukan dengan beberapa kriteria, yaitu: 1) atlet bersedia menjadi partisipan penelitian, 2) aktif mengikuti latihan di “PB. Huda Badminton Club” sebanyak 3 kali per minggu, 3) berusia 15–18 tahun, dan 4) berjenis kelamin laki-laki. Dalam teknik ini, pilihan sampel sepenuhnya ditentukan oleh peneliti, sehingga bersifat subjektif. Berdasarkan kriteria yang ditetapkan, total sampel untuk penelitian ini adalah 10 pemain.

Metode yang diterapkan adalah observasi nonpartisipatif, Tes dan pengukuran berupa Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji Kebugaran Multi Tahap (MFT) (Asy’ar et al., 2022) dan dokumentasi.

Pengujian pada data yang diperoleh dari pengukuran yang berkaitan melalui penelitian ini yang bertujuan mendukung proses analisis supaya hasilnya nanti lebih tepat. Maka dari itu, dalam studi ini dilakukan pengujian normalitas terhadap data.

Dalam penelitian ini, Uji normalitas data diuji memakai uji Shapiro–Wilk dengan bantuan perangkat lunak SPSS, karena jumlah sampelnya di bawah 50. Kriteria dalam pengambilan keputusan adalah jika nilai $p > 0,05$, maka data menunjukkan distribusi normal, sedangkan jika nilai $p < 0,05$ menandakan bahwa data tidak memiliki distribusi normal.

Uji hipotesis dalam penelitian ini dilaksanakan dengan uji-t menggunakan program SPSS, yakni dengan membandingkan rata-rata antara kelompok pretest dan pascatest. Kriteria dalam pengambilan keputusan adalah bila nilai dari t hitung itu lebih kecil daripada nilai, maka hipotesis alternatif (H_a) yaitu ditolak, sedangkan bila nilai t hitung lebih besar daripada nilai t tabel, maka dapat disimpulkan H_a bisa diterima. Menurut Sugiyono (2011), pengujian t-test dapat dijelaskan dengan persamaan berikut ini:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{SB_1^2}{V_1} + \frac{SB_2^2}{V_2} - 2r \left(\frac{SB_1}{\sqrt{V_1}}\right) \left(\frac{SB_2}{\sqrt{V_2}}\right)}}$$

Keterangan:

[[M]] _1 : Rerata sampel A

M_2 : Rerata sampel B

[[SB]] _1 : Simpang baku sampel A

[[SB]] _2 : Simpang baku sampel B

V_1^2 : Varian sampel A

V_2^2 : Varian sampel B

Perhitungan persen peningkatan yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase peningkatan} = \frac{\text{Mean different}}{\text{Mean Pretets}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di gedung PB. Huda Badminton Club yang berlokasi di Kecamatan Kalisat, Kabupaten Jember. Perlakuan berupa latihan diberikan selama dua bulan dengan total 24 kali pertemuan. Latihan dilakukan tiga kali seminggu, yaitu pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu. Data hasil tes awal dan tes akhir pengukuran VO₂max pemain bulutangkis di PB. Huda Badminton Club disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Data Hasil Tes *Pretest MFT*

No.	Nama	Level	Balikan	VO ₂ max (ml/kg/menit)
1	RO	7	3	37,4
2	DI	6	9	36,0
3	DS	7	1	36,7
4	SH	6	7	35,3
5	FS	9	3	44,2
6	ON	4	8	29,5
7	RI	8	7	42,1
8	AL	8	2	40,5
9	AT	4	4	27,6
10	KE	5	8	32,5

Tabel 2. Data Hasil Tes *Posttest MFT*

No.	Nama	Level	Balikan	VO ₂ max (ml/kg/menit)
1	RO	7	8	39,2
2	DI	7	2	37,1
3	DS	8	2	40,5
4	SH	7	1	36,7
5	FS	9	6	45,2
6	ON	6	4	34,3
7	RI	9	5	44,8
8	AL	9	10	46,5
9	AT	4	9	29,7
10	KE	6	4	34,3

Tabel 3. Data Hasil Tes *Pretest dan Posttest VO₂Max* Pemain Bulutangkis PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember.

No	Nama	VO ₂ max Pretest (ml/kg/menit)	VO ₂ max Posttest (ml/kg/menit)	Selisih
1	RO	37,4	39,2	1,80
2	DI	36,0	37,1	1,10
3	DS	36,7	40,5	3,80
4	SH	35,3	36,7	1,40
5	FS	44,2	45,2	1,00
6	ON	29,5	34,3	4,80
7	RI	42,1	44,8	2,70
8	AL	40,5	46,5	6,00
9	AT	27,6	29,7	2,10
10	KE	32,5	34,3	1,80
Rata-rata (Mean)		36,18	38,83	2,65

Hasil data statistik deskriptif pretest VO₂max atlet bulutangkis pria usia 15-18 tahun di PB. Huda Badminton Club mencatat nilai terendah = 27,6, nilai tertinggi = 44,2, rata-rata (mean) = 36,18, dan deviasi standar (std. Desviación) = 5,29. Untuk posttest, nilai terendah yang diperoleh adalah 29,7, nilai tertinggi adalah 46,5, (mean) adalah 38,83, dengan deviasi standar (std. Desviación) = 5,48. Informasi lengkap dapat ditemukan dibawah ini:

Tabel 4. Deskriptif Statistik data *Pretest dan Posttest*.

Statistik	Pretest	Posttest
N	10	10
Mean	36.18	38.83
Median	36.35	38.15

Mode	-	34.3
Std. Deviation	5.29	5.48
Minimum	27.6	29.7
Maximum	44.2	46.5
Jumlah	361.8	388.3

Ketika disajikan kedalam distribusi frekuensi, data pretest dan posttest VO₂max atlet bulutangkis pria berusia 15–18 tahun di PB. Tabel di bawah ini menyajikan Klub Badminton Huda:

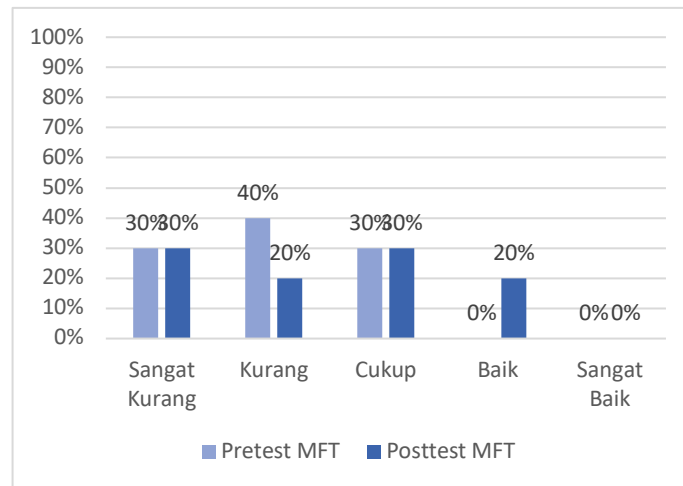
Tabel 5. Distribusi Frekuensi Sebelum dan Sesudah Tes VO₂Max Pemain Bulutangkis PB. HBC Kalisat, Jember Regency.

No	Rentang Nilai VO ₂		Pretest Posttest			
	Max	Klasifikasi	(F)	(%)	(F)	(%)
1	51 – 55	Sangat Baik	0	0%	0	0%
2	45 – 50	Baik	0	0%	2	20%
3	38 – 44	Cukup	3	30%	3	30%
4	35 – 47*	Kurang	4	40%	2	20%
5	< 34	Sangat Kurang	3	30%	3	30%
Total			10	100%	10	100%

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi tersebut, diketahui bahwa jumlah sampel penelitian adalah 10 pemain. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa tidak ada pemain (0%) yang berada pada kategori Sangat Baik (51-55) maupun Baik (45-50). Sebagian besar pemain berada pada kategori Kurang, yaitu 4 orang (40%), diikuti kategori Cukup (38-44) sebanyak 3 orang (30%), dan kategori Sangat Kurang (<34) sebanyak 3 orang (30%). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi awal kebugaran kardiorespirasi pemain bulutangkis PB. HBC Kalisat masih tergolong rendah hingga sedang.

Setelah menjalani latihan High Intensity Interval Training (HIIT), hasil *posttest* menunjukkan perubahan kategori kebugaran menuju yang lebih baik. Pada kategori Baik (45-50) terdapat 2 orang (20%), yang sebelumnya tidak ada pada saat *pretest* Jumlah pemain pada kategori Cukup tetap sebanyak 3 orang (30%), namun kategori Kurang mengalami penurunan dari 4 orang (40%) menjadi 2 orang (20%). Sementara itu, kategori Sangat Kurang tetap berjumlah 3 orang (30%), dan kategori Sangat Baik masih belum tercapai oleh pemain.

Berdasarkan distribusi frekuensi pada tabel 3 diatas, tes awal dan tes akhir *bleep test* VO₂max pemain bulutangkis putra usia 15 sampai 18 tahun, di PB. Huda Badminton Club dapat disajikan pada grafik sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik *Pretest* Dan *Posttest* VO₂Max Pemain Bulutangkis PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember.

Uji Normalitas

Dalam penelitian ini uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah variabel dalam penelitian memiliki distribusi yang normal atau sebaliknya. Perhitungan uji normalitas dilakukan dengan metode Shapiro-Wilk karena jumlah sampel di bawah 50, dan analisis data menggunakan software SPSS. Keluaran dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Tes Normalitas

Variabel Penelitian	Kolmogrov Statistic	df	Sig. (K-S)	Shapiro-Wilk Statistic	df	Sig. (S-W)
<i>Pretest MFT</i>	0,134	10	0,200	0,973	10	0,916
<i>Posttest MFT</i>	0,162	10	0,200	0,952	10	0,687

Dari tabel yang ada, bisa dilihat semua data tes awal dan tes akhir *bleep test* mendapatkan nilai p (Sig.) lebih besar daripada 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel-variabel tersebut terdistribusi dengan normal. Secara umum, data dikatakan normal apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05, sedangkan jika nilai Sig. kurang dari 0,05, data dinyatakan tidak normal. Karena seluruh data pada penelitian ini memenuhi kriteria normalitas, proses analisis selanjutnya dapat dilanjutkan.

Uji Hipotesis

Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis uji hipotesis dengan cara menggunakan uji t. Uji t digunakan untuk menyatakan bahwa latihan dari High Intensity Interval Training apakah ada pengaruh terhadap peningkatan hasil VO₂max pemain bulutangkis PB. HBC yang ada di Kalisat, Kab. Jember dengan usia 15 sampai 18 tahun dengan berdasarkan hasil dari data pretest dan posttest. Apabila hasil dari data tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwasannya

program latihan High Intensity Interval Training dengan bentuk latihan yang menggabungkan antara *Shuttle Run 20M*, *Squat Jump* dan *Z-Pattern Run* ini sangat berpengaruh untuk meningkatkan daya tahan atau VO₂max seorang atlet. Penelitian dapat jadi disimpulkan bahwasanya penelitian akan dianggap signifikan apabila nilai T hitung lebih besar daripada nilai T tabel. Dan untuk nilai SIG kurang dari 0,05. Berikut data hasil pengujian hipotesis dibawah ini.

Tabel 7. Hasil Uji T

Pair 1	Variabel Statistik	Nilai
Paired Differences	Mean	-2.65
	Std. Deviation	1.68671
	Std. Error Mean	0.53339
95% Confidence Interval Lower		-3.8566
	Upper	-1.4434
Hasil Uji t	t	-4.968
	df (Derajat Kebebasan)	9
	Sig. (2-tailed)	< ,001

Panduan untuk membuat keputusan dalam uji T-test Sampel Berpasangan berdasarkan nilai signifikansi (Sig) yang terdapat di output SPSS adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai Sig < 0,05, maka hipotesis nol (H₀) akan ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.
2. Sebaliknya, jika nilai Sig lebih besar dari 0,05, maka H₀ diterima dan H_a ditolak.

Dari tabel hasil "*Paired Sample T-test*" di atas, nilai Sig tercatat sebesar 0,001 yang lebih kecil dari 0,05, sehingga H₀ ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan perbedaan rata-rata yang berarti antara hasil pretest dan posttest, yang berarti latihan HIIT berpengaruh terhadap peningkatan VO₂max pemain bulutangkis PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember, usia 15–18 tahun.

Selain itu, hasil uji Paired Sample T-test juga bisa ditentukan dengan membandingkan nilai t yang dihitung dan tabel, berdasarkan pedoman:

1. Apabila nilai T hitung lebih besar daripada nilai T tabel, maka H₀ akan ditolak dan H_a akan diterima.
2. Dan apabila sebaliknya, jika nilai T hitung lebih kecil daripada nilai T tabel, maka H₀ diterima dan H_a ditolak.

Dari tabel output yang tercantum di atas, diperoleh t hitung memiliki nilai negatif sebesar -4,968, sehingga besarnya menjadi 4,968. Nilai t tabel ditentukan oleh derajat kebebasan (df) dan level signifikansi ($\alpha/2$). Dengan $df=9$ dan $\alpha/2 = 0,025$, diperoleh t tabel sebesar 2,262.

Dengan demikian, karena nilai t hitung sebesar 4,968 lebih besar dari t tabel sebesar 2,262, Dapat disimpulkan bahwa H₀ tidak diterima dan H_a diterima. Ini menunjukkan bahwa latihan *High Intensity Interval Training* dengan bentuk latihan yang menggabungkan antara *Shuttle Run 20M*, *Squat Jump* dan *Z-Pattern Run* berdampak pada peningkatan VO₂max atlet bulutangkis PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember, berusia 15–18 tahun.

Selain itu, tabel output “*Paired Sample T-test*” juga menyajikan informasi mengenai nilai “*Mean Paired Difference*” sebesar -2,650. Nilai ini menunjukkan selisih rata-rata antara *pretest* MFT dan *posttest* MFT, yaitu $36,18 - 38,83 = -2,650$, dengan rentang selisih dari -3,85660 hingga -1,44340.

Apabila jika dihitung dengan kenaikan persentasenya dari setelah adanya perlakuan latihan HIIT tersebut, peneliti menggunakan rumus perhitungan yang sudah ditentukan sebelumnya, yakni sebagai berikut:

$$\text{Presentase peningkatan} = \frac{2,650}{36,18} \times 100\% = 7,33\%$$

Pembahasan dalam penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada kajian teori, hasil perhitungan statistik, serta kesimpulan dari analisis data yang telah dilakukan. Pembahasan ini merujuk pada hipotesis penelitian, yaitu: “Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap latihan *High Intensity Interval Training* dengan bentuk latihan yang menggabungkan antara *Shuttle Run 20M*, *Squat Jump* dan *Z-Pattern Run* terhadap peningkatan $VO_2\text{max}$ pemain bulutangkis PB. HBC Kalisat, Jember.” Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data, mulai dari pengambilan data hingga analisis akhir, diperoleh kesimpulan bahwa hipotesis tersebut terbukti benar, yaitu latihan dengan bentuk latihan yang menggabungkan antara *Shuttle Run 20M*, *Squat Jump* dan *Z-Pattern Run* dengan metode HIIT memang berpengaruh terhadap peningkatan $VO_2\text{max}$ pemain bulutangkis PB. HBC Kalisat, Jember.

Dilihat berdasarkan analisis data di atas, maka terdapat peningkatan yang signifikan terhadap 10 sampel yang diteliti. Studi ini bertujuan agar mengetahui seberapa besar pengaruh bentuk latihan yang menggabungkan antara *Shuttle Run 20M*, *Squat Jump* dan *Z-Pattern Run* dengan metode HIIT terhadap sampel dalam upaya meningkatkan $VO_2\text{max}$ pemain bulutangkis di PB. HBC Kalisat, Kab. Jember. Program latihan yang diterapkan dalam penelitian ini menggabungkan *Shuttle Run 20 Meter*, *Squat Jump*, dan *Z-Pattern Run* dengan intensitas tinggi sebesar 80%, dengan target denyut nadi maksimal 163 bpm. Target ini diperoleh dari perhitungan $220 - \text{usia}$ (diasumsikan 16 tahun) $= 204 \times 80\% = 163$ bpm. Perlakuan diberikan selama 2 bulan dengan total 24 pertemuan, di mana beban latihan ditingkatkan setiap minggunya hingga mencapai target denyut nadi yang telah ditentukan.

Data hasil analisis yang telah dilakukan, Uji-t di atas menunjukkan bahwa latihan HIIT memiliki dampak signifikan pada $VO_2\text{max}$ atlet bulutangkis PB. HBC Kalisat, Jember, yang dibuktikan dengan nilai signifikan (Sig.) $0,001 < 0,05$ dan t hitung $4,968 > t$ tabel 2,262. Kebugaran kardiorespirasi peserta meningkat setelah mengikuti latihan HIIT, terlihat dari nilai *posttest* MFT yang lebih tinggi dibandingkan *pretest* MFT, dengan persentase kenaikan sebesar 7,33%.

Faktor yang memengaruhi hasil penelitian ini meliputi keseriusan pemain atau sampel dalam menjalani perlakuan kemampuan olahragawan dalam melaksanakan uji daya tahan ($VO_2\text{max}$), serta program latihan yang disiapkan. Faktor lain yang berpengaruh adalah disiplin pemain dalam menjalani sesi latihan, yang tercermin dari peningkatan kemampuan adaptasi mereka di setiap pertemuan. Perubahan daya tahan pemain diperoleh melalui konsistensi mereka selama latihan. Bahkan sebelum minggu ke-8, tepatnya pada minggu ke-6, pemain sudah mencapai target denyut nadi sebesar 163 bpm. Oleh karena itu, program latihan pada minggu ke-6 dipertahankan hingga minggu ke-8

karena target denyut nadi telah tercapai, dan tidak ada pemain yang mengabaikan latihan. Pada awal sesi, beberapa pemain mengalami kesulitan, akan tetapi dengan seiring berjalannya waktu 10 sampel di PB. HBC tersebut mampu beradaptasi dengan program latihan yang diberikan dengan baik dari awal pelaksanaan hingga akhir pelaksanaan treatment ini.

Dari hasil ini juga dapat dipengaruhi pada saat peneliti menentukan program latihan dengan metode HIIT dengan mengutamakan prinsip-prinsip pada latihan sehingga latihan secara bertahap dan dosis latihan yang terukur serta konsisten. Latihan (HIIT) terbukti untuk meningkatkan $VO_2\max$, yang sangat penting bagi pemain bulutangkis karena olahraga ini memiliki tempo cepat dan pertandingan terdiri dari 2–3 set yang menuntut daya tahan tinggi. Dengan demikian, latihan interval dan HIIT terbukti efektif dalam meningkatkan $VO_2\max$ di berbagai cabang olahraga.

Latihan *Interval Training* merupakan salah satu metode yang bertujuan untuk meningkatkan $VO_2\max$. Dalam penelitian ini, bentuk latihan yang digunakan yaitu menggabungkan antara *Shuttle Run 20M*, *Squat Jump* dan *Z-Pattern Run* dengan metode *High Intensity Interval Training* (HIIT). HIIT adalah jenis latihan yang menggabungkan periode kerja dengan intensitas tinggi dan periode istirahat dalam durasi tertentu. Latihan ini dirancang agar tubuh bekerja mendekati kapasitas maksimal dalam waktu singkat, sehingga mampu meningkatkan $VO_2\max$ seseorang. Selama latihan HIIT, intensitas kerja difokuskan pada 80%–95% dari denyut jantung maksimal, diikuti periode istirahat singkat, dengan peningkatan rasio latihan yang diterapkan setiap minggunya secara bertahap.

Pengaruh latihan *High Intensity* ini terhadap $VO_2\max$, sesuai dengan penelitian oleh Khapipudin et al., (2021) Latihan High Intensity Interval Training (HIIT) terbukti berpengaruh besar terhadap peningkatan $VO_2\max$ karena jenis latihan ini sangat efisien dalam meningkatkan metabolisme tubuh. HIIT dilakukan dengan intensitas tinggi di setiap gerakan, tetapi masih diiringi dengan waktu istirahat antara sesi, sehingga atlet dapat melakukan latihan tanpa merasa terlalu tertekan selama prosesnya. Hal selaras juga dikemukakan oleh peneliti Fachrezi et al., (2024) Metode latihan interval dengan intensitas tinggi memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kapasitas kerja maksimal seseorang, terutama ketika intensitas latihan ditingkatkan secara bertahap.

Hasil penelitian serupa yang dilakukan oleh Wahyudi, (2018) latihan dengan menggunakan metode (HIIT) merupakan latihan yang sangat tepat untuk meningkatkan $VO_2\max$ seorang atlet. Hal ini dikarenakan latihan dilakukan dengan intensitas tinggi, yaitu 80%–90% dari denyut nadi maksimal selama perlakuan. Intensitas yang diberikan secara bertahap (*progresif*) memang menimbulkan kelelahan yang lebih besar, tetapi akumulasi kelelahan tersebut justru mendorong peningkatan daya tahan pada sistem kardiovaskuler. Menurut Apriyanto, (2024) Salah satu keunggulan latihan dengan metode HIIT adalah menghasilkan peningkatan rata-rata $VO_2\max$ yang lebih tinggi dibandingkan kelompok yang menjalani metode latihan lainnya.

Menurut Herlan, (2020) Salah satu keuntungan utama HIIT adalah penerapan interval kerja dan pemulihan yang tepat dapat melatih tubuh untuk lebih efisien dalam memproduksi dan menggunakan energi dari sistem anaerobi. Oleh karena itu, $VO_2\max$ menjadi sangat penting, terutama pada cabang olahraga yang menuntut prestasi tinggi, seperti bulutangkis, di mana pemain dituntut memiliki $VO_2\max$ yang baik. Pemain yang memiliki $VO_2\max$ rendah akan mengalami kesulitan saat beraktivitas, seperti bermain bulutangkis, yang membutuhkan penggunaan oksigen yang tinggi selama pertandingan. Semakin besar kapasitas $VO_2\max$ seorang atlet bulutangkis, semakin lama

dan konsisten performa bermainnya. Sebaliknya, atlet yang memiliki $VO_2\text{max}$ rendah tidak dapat bermain dalam waktu lama dan kinerjanya cenderung tidak konsisten (Putra, 2021).

Setelah penelitian ini selesai, perlakuan latihan yang diberikan kepada pemain PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember memperkenalkan variasi baru dalam meningkatkan daya tahan. Pelatih kini memiliki beragam variasi latihan sehingga sesi latihan menjadi lebih menarik dan tidak membosankan bagi pemain. Sementara itu, para pemain menunjukkan semangat juang yang lebih tinggi dan perkembangan kepribadian yang positif dalam menjalani latihan daya tahan. Mereka menyadari pentingnya $VO_2\text{max}$ untuk menjadi atlet berprestasi dan sekaligus menjadi motivasi bagi pemain lain di Kecamatan Kalisat, khususnya di PB. HBC (Huda Badminton Club).

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil dari penelitian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa progam latihan High Intensity Interval Training (HIIT) dengan bentuk latihan yang menggabungkan anatara Shuttle Run 20M, Squat Jump dan Z-Pattern Run ini memiliki pengaruh yang signifkandalam upaya untuk meningkatkan $VO_2\text{max}$ dari sampel pemain bulutangkis di PB. HBC Kalisat, Kabupaten Jember. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi (Sig) sebesar $0,001 < 0,05$ dan t hitung $4,968 > t$ tabel $2,262$, serta adanya kenaikan persentase sebesar $7,33\%$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Perbedaan tersebut menunjukkan bahwasannya latihan HIIT selama 8 minggu dengan 24 sesi pertemuan mampu meningkatkan kapasitas konsumsi oksigen maksimal. Dengan demikian, program latihan HIIT ini terbukti efektif dalam meningkatkan kebugaran kardiorespirasi pemain bulutangkis.

REFERENSI

- Adi, F. S. (2015). *Pengaruh Latihan Sirkuit Terhadap Peningkatan Vo2 Max Peserta Ekstrakurikuler Bulutangkis Man 1 Kota Magelang Tahun 2015*.
- Agus Sutriawan, M. A. S. (2025). Analisis Daya Tahan Kardiovaskuler Vo2max Atlet Bkmf Basket Fikk Unm. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(6), 2356–2365.
- Apriyanto, K. D. (2024). *Pengaruh High Intensity Interval Training (Hiit), Moderate Intensity Interval Training (Miit), Dan Moderate Intensity Continuous Training (Mict) Terhadap Health Related Fitness*.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Pt. Rineka Cipta.
- Asrofi, F. P. H. Dan M. H. (2021). Kemampuan Teknik Dasar Bulutangkis Pada Atlet Pemula Di Asjad Club Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (Jppk)*, 1(1), 1689–1699.
- Asrulla, Risnita, Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). Populasi Dan Sampling (Kuantitatif), Serta Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) Dalam Pendekatan Praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320–26332.
- Asy'ar, S., Setiabudi, M. A., & Setiawan, W. (2022). Analisis Perbedaan Tingkat Vo2max Taruna Akademi Penerbang Indonesia (Api) Banyuwangi Dan Atlet Karate Puslatkab Lumajang. *Sprinter: Jurnal Ilmu Olahraga*, 3(1), 6–15.
- Brastangkara, G., & Jatmiko, T. (2019). Pengaruh Latihan Hiit (High Intensity Interval Training) Dan Continuous Running Terhadap Perubahan Denyut Nadi Basal Dan Vo2 Max Pada Mahasiswa Aktif Non-Athlet. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(2), 1–8.

- Deliceoğlu, G., Kabak, B., Çakır, V. O., Ceylan, H. I., Raul-Ioan, M., Alexe, D. I., & Stefanica, V. (2024). Respiratory Muscle Strength As A Predictor Of Vo2max And Aerobic Endurance In Competitive Athletes. *Applied Sciences Mdpi*, 14(19).
- Fachrezi, M. F., Irawan, R. J., & Widodo, A. (2024). Pengaruh Metode Latihan High Intensity Interval Training Terhadap Tingkat Kapasitas Kerja Maksimal (Vo2max) Pemain Futsal. 7(2), 1148–1159. <https://doi.org/10.29408/Porkes.V7i2.26360>
- Herlan, K. (2020). Pengaruh Metode Latihan High-Intensity Interval Training (Tabata) Terhadap Peningkatan Vo2max Pelari Jarak Jauh. *March*, 11–17.
- Hernawan, N., Rohendi, A., & Kardani, G. (2021). Perbandingan Pengaruh Metode Latihan Tabata Dengan Metode High Intensity Interval Training Terhadap Hasil Daya Tahan Kardiovaskular Pemain Sepakbola. *Jurnal Keolahragaan*, 7(2), 30. <https://doi.org/10.25157/Jkor.V7i2.5663>
- Illiyan, N. P., & Jayadi, I. (2023). Pengaruh Latihan Drilling Smash Terhadap Akurasi Pukulan Smash Pada Pemain Bulutangkis Usia 13-15 Tahun Pb. Bhirawa Semabung Kab. Sidoarjo. *Jpo: Jurnal Prestasi Olahraga*, 6(2), 131–135.
- Khair, Z., Rahim, A. F., & Multazam, A. (2023). Literature Review: Perbandingan High Intensity Interval Training (Hiit) Dengan Circuit Training Terhadap Peningkatan Vo2max Pada Atlet Bulutangkis. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 3(1), 27–32. <https://doi.org/10.54082/Jupin.127>
- Khapipudin, Putra Muhammad Yusuf, I. S. M. (2021). Pengaruh Latihan High Intensity Interval Training (Hiit) Terhadap Peningkatan Vo2max Atlet. *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan Ikip Mataram*, 8(2), 20–26.
- Malik Alkayis. (2019). Perbedaan Pengaruh Latihan Interval Ekstensif Dan Intensif Terhadap Vo2max (Eksperimen Pada Peserta Ekstrakurikuler Futsal Sma Negeri 1 Slawi Tahun 2019). In *Journal Of Sport Coaching And Physical Education* (Vol. 4, Issue 2).
- Muhamad Fakhri. (2023). Perbedaan Hasil Tes Vo2max Pada Atlet Bulu Tangkis Pb. Kids Smash Bantul (Vol. 2, Issue 4).
- Nugraha. (2017). Standarisasi Vo2max Atlet Bulutangkis Kategori Tunggal Remaja Putra Di Jawa Barat Budiman Faza Nugraha (Pko Fpok Upi). *Standarisasi Vo2max Atlet Bulutangkis Kategori Tunggal Remaja Putra Di Jawa Barat*, 10(2), 1–14.
- Pambudi, T., Rahayu, S., & Mukarromah, S. B. (2022). Persentase Manfaat Media Aplikasi Kondisi Fisik Untuk Atlet Bulutangkis Usia 10-12 Tahun Berbasis Smartphone Android. *Gelombang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 6(1), 129–135.
- Putra, U. A. W. A. (2021). Perbandingan Daya Tahan Vo2max, Kecepatan Dan Power Pada Atlet Bulutangkis Pb Fifa Sidoarjo U17 Dan Atlet Bulutangkis Pb Sportif Nganjuk U17 Oce Wirawan. 3.
- Ramadhan, R., Subarkah, A., & Wardoyo, H. (2018). Pengembangan Model Latihan Footwork Cabang Olahraga Bulutangkis. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching And Education*, 2(2), 150–158.
- Selvira, & Albina, M. (2025). Model Penelitian Eksperimental Dalam Pendidikan: Jenis, Tujuan, Dan Aplikasinya. *Jurnal Media Akademik (Jma)*, 3(6).
- Setiawan, C., Jannah, S. M., Kurniawan, M. D., & Nurhayati, S. E. (2024). High Intensity Interval Training (Hiit) Dalam Meningkatkan Daya Tahan Dan Mencegah Cedera Pada Pemain Bulu Tangkis. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 9(1), 50. <https://doi.org/10.22146/Jkesvo.88362>

- Sugiyono. (2017). Metode Kuantitatif. In Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D (Pp. 13–19).F. In *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*.
- Sujarwadi, A., Fikri, A., & Syafutra, W. (2022). Penerapan Interval Training Terhadap Peningkatan Vo2max Pada Atlet Persatuan Bulutangkis (Pb) Ilham Kota Lubuklinggau. *Ljse Linggau Journal Science Education*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.55526/Ljse.V2i1.175>
- Wahyudi, A. N. (2018). *Pengaruh Latihan High Intensity Interval Training (Hiit) Dan Circuit Training Terhadap Kecepatan, Kelincahan, Dan Power Otot Tungkai*. 1(2).
- Wajib, M., Ruman A., Rinaldi Aditya Sihombing., H., N.S, I., & Hingis, M. E. . (2022). Pengaruh High Intensity Interval Training Terhadap Peningkatan Vo2max Atlet Lari Jarak Jauhe. *Jurnal Ilmiah Stok Bina Guna Medan*, 10(2), 44–49.
- Wibowo, S. P. K., Kusnanik, N. W., & Wiriawan, O. (2019). *Pengaruh High Intensity Interval Training (Hiit) Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler, Kecepatan, Dan Kelincahan Pada Usia 13-15 Tahun*. 4(2).
- Zarwan, Arsil, & Hardiansyah, S. (2018). Zarwan, A., & Hardiansyah, S. (2018). Studi Tentang Kemampuan Teknik Dasar Bulutangkis Siswa Sekolah Dasar. *Majalah Ilmiah Upi Yptk*, 25(2), 149–158. <https://doi.org/10.35134/Jmi.V25i2.40>. *Majalah Ilmiah*, 25(2), 149–158.