



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 4 Tahun 2023 Page 9113-9126

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Pengaruh *Body Mass Index* dan metode latihan terhadap Peningkatan kemampuan VO<sub>2</sub> Max Pemain Sepak Bola

Sumintarsih<sup>1✉</sup>, Tri Saptono<sup>2</sup>, Hanafi Mustofa<sup>3</sup>, Lilik Indriharta<sup>4</sup>

UPN "Veteran" Yogyakarta

Email: [sumintarsih@upnyk.ac.id](mailto:sumintarsih@upnyk.ac.id)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktorial 2x2. Populasi dalam penelitian ini adalah pemain sepak bola (SMP N 3 Sleman Jalan Magelang Km 10, Ngancar Sleman, Yogyakarta di Kelas Khusus Olahraga cabang Sepak bola) besarnya sampel berjumlah 28 pemain. Teknik analisis data penelitian ini menggunakan ANAVA. Uji prasyarat analisis data dengan menggunakan uji normalitas (uji Lilliefors dengan  $\alpha = 0.05$ ) dan uji homogenitas varians (uji Bartlett dengan  $\alpha = 0.05$ ). Hasil penelitian sebagai berikut : 1) Ada perbedaan pengaruh metode *circuit training* rerata 2,907142857 dan metode *interval training* rerata 3,228571429 terhadap kemampuan VO<sub>2</sub> Max selisih rerata 0,321428572 Pengaruh metode *interval training* lebih baik dari pada metode *circuit training*. 2) Ada perbedaan pengaruh antara pemain yang memiliki *Body Mass Index* rendah dan tinggi. Peningkatan kemampuan VO<sub>2</sub> Max pada pemain yang memiliki *Body Mass Index* rendah rerata 3,742857143 lebih baik dari pada pemain yang memiliki *Body Mass Index* tinggi rerata 2,392857143 selisih rerata 1,35. 3) Ada perbedaan pengaruh antara metode *circuit training Body Mass Index rendah* dengan metode *interval training Body Mass Index rendah* terhadap Peningkatan kemampuan VO<sub>2</sub> Max. Metode *interval training Body Mass Index rendah* rerata 3,942857143 lebih baik dari pada metode *circuit training Body Mass Index rendah* rerata 3,542857143 selisih rerata 0,4. 4) Ada perbedaan pengaruh antara metode *circuit training Body Mass Index tinggi* dengan metode *interval training Body Mass Index tinggi*. Peningkatan kemampuan VO<sub>2</sub> Max metode *interval Body Mass Index tinggi* rerata 2,514285714 lebih baik dibandingkan metode *circuit training Body Mass Index tinggi* rerata 2,271428571 selisih rerata 0,242857143. 5) Terdapat pengaruh interaksi sangat bermakna pada taraf signifikansi 5 % dengan F hitung 0,021641421 antara metode latihan dan *Body Mass Index* terhadap peningkatan kemampuan VO<sub>2</sub> Max.

Kata Kunci: *Body Mass Index*, Metode Latihan dan VO<sub>2</sub> Max

## Abstract

This study used an experimental method with a 2x2 factorial design. The population in this study is soccer players (Junior High School 3 Sleman Magelang Street Km 10, Ngancar Sleman, Yogyakarta in the Special Class for Football Sports) the sample size amounted to 28 players. This research analysis technique uses ANAVA. Test prerequisite data analysis by using normality test (Lilliefors test with  $\alpha = 0.05$ ) and variance homogeneity test (Bartlett test with  $\alpha = 0.05$ ). The results of the study are as follows: 1) There is a difference in the effect of the average circuit training method of 2.907142857 and the average interval training method of 3.228571429 on the ability of VO2 Max the average difference of 0.321428572 The effect of the interval training method is better than the circuit training method. 2) There is a difference in influence between players who have low and high Body Mass Index. The increase in VO2 Max ability in players who had an average low Body Mass Index of 3.742857143 was better than in players who had an average high Body Mass Index of 2.392857143, an average difference of 1.35 3) There is a difference in the effect between the low Body Mass Index circuit training method and the low Body Mass Index interval training method on increasing VO2 Max ability. The low Body Mass Index interval training method averages 3.942857143 is better than the low Body Mass Index circuit training method averaging 3.542857143 with an average difference of 0.4. 4) There is a difference in influence between the high Body Mass Index circuit training method and the high Body Mass Index interval training method. The increase in VO2 Max ability of the average high Body Mass Index interval method of 2.514285714 is better than the circuit training method of the average high BMI of 2.271428571 an average difference of 0.242857143. 5) There was a significant interaction effect at a significance level of 5% with F count 0.021641421 between the exercise method and BMI on increasing VO2 Max ability.

Keyword: *Body Mass Index, Exercise Method and VO2 Max.*

## PENDAHULUAN

Sepak bola adalah olahraga yang dimainkan oleh dua tim yang saling bersaing dan berusaha memasukkan bola ke gawang tim lawan. Pemain sepak bola harus mampu menguasai kemampuan fisik, teknik, taktik, dan mental. Penguasaan teknik harus ditunjang dengan kondisi fisik yang baik. Komponen fisik yang harus dikuasai oleh pemain sepak bola adalah komponen kekuatan, daya tahan, power, kelenturan dan beberapa standar fisik lainnya. Sepak bola dimainkan dua kali dalam 45 menit dengan istirahat 15 menit di antara babak. Jika terjadi seri, akan ada 2 babak tambahan yang berlangsung selama 15 menit tanpa istirahat, sehingga sangat diperlukan kekuatan fisik yang baik untuk menunjang performa para pemain.

Mengingat lamanya keseluruhan pertandingan sepak bola, maka pengondisian fisik sangat diperlukan untuk menunjang performa pemain agar mampu bersaing dalam waktu pertandingan yang dibutuhkan. Faktor fisik yang diperlukan pemain untuk bisa bertanding dalam waktu lama adalah ketahanan jantung dan paru-paru. Artinya,

semakin baik daya tahan paru dan jantung seseorang, maka semakin lama ia mampu bertanding atau berlatih dan tetap mampu berkonsentrasi saat bertanding. komponen kondisi fisik yang dituntut agar pemain dapat melakukan pertandingan dalam waktu yang sangat lama tersebut adalah kemampuan daya tahan paru jantung maka kemampuan VO2 Max harus baik (Sumintarsih, S., Saptono, T., Mustofa, H. and Indriharta, L., 2023 : 3031)

Penerapan latihan kondisi fisik haruslah terprogram secara sistematis, terarah, dan berkesinambungan, serta dilandasi oleh pertimbangan keilmuan dan akademik yang benar yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Pertimbangan ini perlu diperhatikan agar pencapaian target kondisi fisik pemain dalam sebuah tim akan tercapai secara efektif dan efisien. Maka pemilihan metode latihan menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan, karena dengan pemilihan metode latihan yang tepat akan bisa menghasilkan pencapaian target yang lebih efektif dan efisien juga dipengaruhi oleh keadaan idealnya tubuh manusia atau disebut *Body Mass Index (BMI)*. *Overweight* dan obesitas merupakan masalah utama kesehatan baik di negara-negara maju maupun negara-negara berkembang. Sepertiga dari populasi negara tersebut menderita obesitas (Hubbard, 2000; Seidel *et al*, 2011). Perubahan gaya hidup, penyimpangan pola makan dan aktivitas fisik berperan pada munculnya *overweight* dan obesitas (Sallis *et al*, 2012).

#### *Body Mass Index (BMI)*

Rasio tinggi dan berat badan ideal sampai saat ini belum ada standar tinggindan berat badan di Indonesia. Untuk menghitung apakah berat badan kita normal, overweight, atau underweight, kita menggunakan Body Mass Index (BMI) yang dihitung dengan membagi berat badan (Kg) dengan tinggi badan (M)<sup>2</sup>.

Mengklasifikasikan berat badan berdasarkan BMI (Body Mass Index). Perhitungan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) adalah sebagai berikut: kurus  $\leq 18,5$ ; Berat badan normal, 18,5 – 24,9; kelebihan berat badan 25,0 – 29,9; Memiliki obesitas  $\geq 30,0$ . Perhitungan untuk wilayah Asia termasuk Indonesia adalah sebagai berikut: kurus  $\leq 18,5$ ; Berat badan normal, 18,5 – 22,9; kelebihan berat badan 23,0 – 24,9; Obesitas,  $> 25,0$ .

#### Metode Latihan

Metode adalah cara atau alat untuk mencapai tujuan. Metode latihan merupakan prosedur dan cara pemilihan jenis latihan dan penataannya menurut kadar kesulitan kompleksitas dan berat badan (Nossek, 1982: 15). Latihan merupakan aktifitas olahraga yang sistematis dalam waktu yang lama, ditingkatkan secara *progresif* dan individual yang mengarah kepada ciri-ciri fungsi psikologis dan fisiologis manusia untuk mencapai sasaran yang ditentukan (Bompa, 1994: 10). Proses latihan adalah lebih banyak lebih baik, yang harus memulai tahapan awal, dan kemudian dilakukan secara berkelanjutan untuk bersaing di tingkat yang lebih tinggi (Weinberg & Gould, 2007: 490).

#### Metode *Circuit Training*

*Circuit training* adalah suatu metode latihan yang dapat memperbaiki secara serempak dari fitness keseluruhan tubuh yaitu komponen komponen biomotorik, karena bentuk bentuk latihan circuit training adalah kombinasi dari semua unsur fisik. Latihan latihannya dapat berupa lari naik turun tangga, melempar bola, *suttle run*, berbagai bentuk *weight training*. *Circuit training* dapat meningkatkan kekuatan, daya tahan dan kelincahan. Dalam menyusun urutan item latihan sebaiknya diusahakan sasaran otot yang ditingkatkan berseling. Artinya otot yang diberikan beban latihan sebaiknya berganti-ganti pada setiap urutan item latihan. Sebagai contoh urutan latihan dimulai dari *skipping*, *push-ups*, lompat pagar *sit-ups*, *squatthrust*, dan *back-ups*. Bentuk latihan *circuit* dapat menggunakan beban pemberat, berlari, berenang, bersepeda dan *stretching* pasif maupun aktif atau dinamis (senam kalistenik).

Tabel 1. Latihan *Circuit Intensif* (Bompa, 1994)

Metode Latihan	<i>Circuit Intensif</i>
Sasaran	Ketahanan otot asiklus
Cabang Olahraga	Yang perlu kecepatan, atletik, renang, gulat, tinju, sepakbola, dan olahraga permainan beregu lainnya.
Intensitas	50 – 80 % 1 RM
Volume	10-30 repetisi/set dan 3 seri/sesi
T recovery	Tidak ada (hanya waktu pindah antar item)
T interval	1: 2-3
Irama	Sedang- cepat bersifat dinamis

Tabel 2. Latihan *Circuit Ekstensif* (Bompa, 1994)

Metode Latihan	<i>Circuit Ekstensif</i>
Sasaran	Ketahanan otot
Cabang Olahraga	Lari jarak jauh, lintas alam, renang, ski, dayung, cabang olahraga yang memerlukan ketahanan jangka panjang
Intensitas	20 -50 % 1 RM
Volume	30 repetisi/set dan 3 seri/sesi
T recovery	Tidak ada (hanya waktu pindah antar item)
T interval	1 : 1
Irama Latihan	Sedang – lambat bersifat dinamis

#### Metode *Interval Training*

*Interval training* adalah metode latihan yang diselingi oleh *interval*, *interval* yang sebagai istirahat. *Interval training* sangat dianjurkan karena hasilnya sangat positif untuk meningkatkan daya tahan. maupun stamina atlet. Bentuk latihan dalam *interval training* dapat berupa lari (*interval running*) atau renang (*interval swimming*). Interval

training adalah metode latihan yang diselingi oleh interval interval yang sebagai istirahat. Interval training sangat dianjurkan karena hasilnya sangat positif untuk meningkatkan daya tahan. maupun stamina atlet. Bentuk latihan dalam *interval training* dapat berupa lari (*interval running*) atau renang (*interval swimming*).

Latihan *interval* merupakan seri latihan berat yang di ulang-ulang diselingi oleh masa istirahat dan di selingi oleh masa latihan yang ringan. Latihan interval merupakan program latihan yang terdiri dari periode pengulangan kerja yang diselingi periode istirahat (Fox, 1984 : 59). Menurut Rushall dan Pyke (1992: 208-211) latihan interval dibagi menjadi tiga kategori :

a. Latihan *Long interval*

Merupakan suatu jenis latihan yang asli ditemukan ditahun 1930 oleh pelatih Jerman yaitu Gerschler dan Reindell ini dikhususkan untuk aktivitas yang menggunakan predominan energi yaitu sistem aerob. Karakteristik latihan long-interval ini sebagai berikut: berdurasi kerja 2-5 menit, intensitas mencapai 85-90%, durasi istirahat perperiode 2-8 menit rasio antara kerja dan istirahat 1:1 sampai dengan 1:2 repetisi 3 -12.

b. Latihan *intermediate interval*

Latihan ini berbeda dengan latihan long interval dimana work periode dalam latihan ini lebih pendek dan intensitas kerja bertambah. Latihan jenis ini ditujukan untuk latihan ketahanan aerob maupun ketahanan yang bersifat anaerob. Karakteristik latihan ini : berdurasi kerja 30 detik berintensitas 90-95%, durasi istirahat 2-6 menit, rasio antara kerja dan istirahat 1:2 sampai 1:3, repetisi 3-12.

c. Latihan *short-interval*

Latihan ini di desain khusus untuk meningkatkan kemampuan dari power otot. Jenis latihan ini yang utama untuk meningkatkan penggunaan energi yang bersifat alaktik yang merupakan penggunaan sistem energi yang pertama dalam sistem tubuh yaitu sistem ATP-PC. Karakteristik latihan ini adalah berdurasi 5-30 detik, intensitas kerja 95%, derasi istirahat 15-150 detik, rasio antara kerja dan istirahat 1:3 sampai 1:5, repetisi 5-20.

#### Kemampuan $VO_2$ Max

Menurut Sukadiyanto (2011: 83) Kemampuan  $VO_2$  Max adalah kemampuan organ pernafasan manusia untuk menghirup oksigen sebanyak-banyaknya pada saat latihan (aktifitas fisik). Adapun cara menghitung  $VO_2$  Max yang paling sederhana dan mudah adalah dengan cara lari menempuh jarak tertentu atau menempuh waktu tertentu. Ada tiga macam cara penghitungannya, yaitu (1) dengan cara lari selama 15 menit dan dihitung total jarak tempuhnya, (2) dengan cara lari menempuh jarak 1600 meter dan dihitung total waktu tempuhnya, dan (3) dengan *multistage fitness test* yaitu lari bolak-balik menempuh jarak 20 meter.

Penelitian ini menggunakan Bleep Tes (*Multistage Fitness Test*). Kapasitas aerobik maksimal atau konsumsi oksigen maksimal ( $VO_2$ max) merupakan indikator dasar konsep

kebugaran jasmani (Ilmawan, Anggo Widcaksana, 2022 : 38).  $VO_2$  Max yang tinggi dapat bermain lebih lama karena memiliki banyak oksigen dalam tubuh yang dapat diproseskan, saat berlatih paru-paru didalam tubuh akan dapat mengambil lebih banyak oksigen, yang berarti peredaran darah akan menjadi lebih baik. (Kartika, Tikfi Diani, Yohanes Deo Fau, Amin Zakari, and Fransisca Xaveria Hargiani, 2023 : 6). komponen kondisi fisik yang dituntut agar pemain dapat melakukan pertandingan dalam waktu yang sangat lama tersebut adalah kemampuan daya tahan paru jantung maka kemampuan  $VO_2$ Max harus baik (Sumintarsih

$VO_2$  Max adalah jumlah oksigen maksimum yang dapat dihantarkan dari paru-paru ke otot dalam satuan milimeter, atau per kilogram berat badan per menit. Seseorang yang memiliki stamina yang baik memiliki daya tahan  $VO_2$  Max yang lebih tinggi, dapat melakukan latihan yang lebih berat, dan memiliki nilai yang lebih tinggi kekuatan konsentrasi dibandingkan dengan seseorang yang memiliki daya tahan yang lemah (Huldani et al., 2020)

#### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah eksperimen. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan rancangan faktorial  $2 \times 2$  yaitu suatu eksperimen faktorial yang menyangkut dua faktor masing-masing faktor terdiri atas dua buah taraf, dengan menggunakan tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Eksperimen faktorial adalah eksperimen yang hampir atau semua taraf sebuah faktor dikombinasikan atau disilangkan dengan semua taraf tiap faktor lainnya yang ada dalam eksperimen (Sudjana, 2002: 148).

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis varian (anava) dua jalur pada  $\alpha = 5\%$ . Jika nilai F yang diperoleh ( $F_o$ ) signifikan analisis dilanjutkan dengan uji rentang Newman-keuls. Untuk memenuhi asumsi dalam teknik anava, maka dilakukan uji normalitas dengan uji Lilliefors dan uji Homogenitas varians dengan uji Bartlett.

Sampel yang digunakan adalah Pemain Sepak bola di SMP 3 Sleman Yogyakarta Kelas Khusus Olahraga Kelas 7, 8 dan 9 berjumlah 28 pemain, yang diperoleh dari seluruh populasi. Ada dua cara penentuan sampel yaitu random dan non random. Sampel yang diambil secara random berarti sampel tersebut diperoleh melalui prosedur tertentu dimana setiap anggota populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi sampel (Siswandari, 2009: 6).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Deskripsi Data

Deskripsi hasil analisis data hasil tes kemampuan  $VO_2$  Max yang dilakukan sesuai dengan kelompok yang dibandingkan disajikan sebagai berikut:

Tabel 3. Deskripsi Data Hasil Tes Kemampuan  $VO_2$  Max bulutangkis

Perlakuan	BMI	Statistik	Hasil tes awal	Hasil tes akhir	Peningkatan
Metode Circuit Training	Rendah	Jumlah	300,6	325,4	24,8
		Mean	42,94285714	46,48571429	3,542857143
		SD	6,41582864	5,745847362	1,632847352
	Tinggi	Jumlah	306,8	322,7	15,9
		Mean	43,82857143	46,1	2,271428571
		SD	9,213706146	8,171903083	1,703637565
Metode <i>Interval Training</i>	Rendah	Jumlah	299,1	326,7	27,6
		Mean	42,72857143	46,67142857	3,942857143
		SD	3,118607748	3,817815381	0,984644001
	Tinggi	Jumlah	275,9	291,3	17,6
		Mean	39,41428571	41,61428571	2,514285714
		SD	3,456119486	2,742522301	1,201982489

Tabel 4. Nilai Rata-rata Peningkatan Kemampuan  $VO_2$  Max.

No	Kelompok perlakuan	Nilai peningkatan kemampuan $VO_2$ Max
1	A1B1	3,542857143
2	A1B2	2,271428571
3	A2B1	3,942857143
4	A2B2	2,514285714

#### Analisis Data

##### Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data yang dilakukan pada tiap kelompok dengan metode Liliefors adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data

Kelompok perlakuan	N	M	SD	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$ 5%	kesimpulan
KP1	7	3,542857143	1,632847352	0,1871	0,300	Berdistribusi normal
KP2	7	2,271428571	1,703637565	0,1424	0,300	Berdistribusi normal

KP3	7	3,942857143	0,984644001	0,1151	0,300	Berdistribusi normal
KP4	7	2,514285714	1,201982489	0,1236	0,300	Berdistribusi normal

### Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan uji Bartlet. Hasil uji homogenitas data antara kelompok 1 dan kelompok 2 adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Uji Homogenitas

$\Sigma$ Kelompok	$N_i$	$SD^2_{gab}$	$\chi^2_o$	$\chi^2_{tabel 5\%}$	Kesimpulan
4	7	1,99571	2,28495729	7.81	Varians homogen

Dari hasil uji homogenitas diperoleh nilai  $\chi^2_o = 2,28495729$ . Sedangkan dengan  $K-1 = 4 - 1 = 3$ , angka  $\chi^2_{tabel 5\%} = 7.81$ , yang ternyata bahwa nilai  $\chi^2 = 2.28495729$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel 5\%} = 7.81$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa antara kelompok dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen.

Tabel 7. Ringkasan Hasil Rata-rata Kemampuan  $VO_2$  Max

Variabel	A1		A2	
Rerata kemampuan $VO_2$ Max	B1	B2	B1	B2
Hasil tes awal	42,94285714	43,82857143	42,72857143	39,41428571
Hasil tes akhir	46,48571429	46,1	46,67142857	41,61428571
Peningkatan	3,542857143	2,271428571	3,942857143	2,514285714

### Keterangan:

- A1 = Metode *circuit training*.
- A2 = Metode *interval training*
- B1 = Kelompok pemain yang memiliki BMI rendah.
- B2 = Kelompok pemain yang memiliki BMI tinggi.

Tabel 8. Ringkasan Hasil Analisis Varian Metode Latihan (A1 dan A2)

Sumber variasi	dk	JK	RJK	$F_o$	$F_t$
A	1	0,723214286	0,723214286	0,36238231	4.26
Kekeliruan	24	47,89714286	1,99571		

Tabel 9. Ringkasan Hasil Analisis Varian BMI (B1 dan B2)

Sumber variasi	dk	JK	RJK	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>
B	1	12,7575	12,7575	6,392461831	4.26
Kekeliruan	24	47,89714286	1,99571		

Tabel 10. Ringkasan Hasil Analisis Varian Dua Faktor

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>
Rata-rata perlakuan	1	263,5289286	263,5289286		
A	1	0,723214286	0,723214286	0,36238231*	
B	1	12,7575	12,7575	6,392461831*	
AB	1	0,043185714	0,043185714	0,021641421*	4.26
Kekeliruan	24	47,89714286	1,99571		
Total	38	324,95			

Tabel 11. Ringkasan Hasil Uji Rentang Newman-Keuls.

		A1B2	A2B2	A1B1	A2B1	RST
	Rerata	2,271428571	2,514285714	3,542857143	3,942857143	
A1B2	2,271428571	-	0,242857143	1,271428572	1,671428572	1,559131*
A2B2	2,514285714		*	1,028571429	1,428571429	2,952738*
A1B1	3,542857143			*	0,4	2,082401*
A2B1	3,942857143				-	

Keterangan : Yang bertanda \* signifikansi pada  $P < 0.05$ .

A1B1 : Metode *circuit training* BMI rendah.

A1B2 : Metode *circuit training* BMI tinggi.

A2B1 : Metode *interval training* BMI rendah.

A2B2 : Metode *interval training* BMI tinggi.

Berdasarkan hasil analisis data tersebut dimuka dapat dilakukan pengujian hipotesis sebagai berikut:

#### 1. Pengujian Hipotesis 1

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *circuit training* memiliki peningkatan yang berbeda dengan metode *interval training*. Hal ini dibuktikan dari nilai  $F_{hitung} = 0,36238231 < F_{tabel} = 4.26$  pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian hipotesa nol ( $H_0$ ) diterima, yang berarti bahwa metode *circuit training* memiliki peningkatan tidak berbeda dengan metode *interval training* dapat diterima kebenarannya, dari analisis lanjutan diperoleh bahwa ternyata metode *interval training* memiliki peningkatan yang lebih baik dari pada metode *circuit training*, dengan rata-rata

peningkatan masing-masing yaitu metode *interval training* 3,228571429 dan metode *circuit training* 2,907142857.

## 2. Pengujian Hipotesis 2

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pemain yang memiliki BMI rendah memiliki peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max yang berbeda dengan pemain yang memiliki BMI tinggi. Hal ini dibuktikan dari nilai  $F_{hitung} = 6,392461831 > F_{tabel} = 4.26$  pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian hipotesa nol ( $H_0$ ) ditolak. Yang berarti bahwa pemain yang memiliki BMI rendah memiliki peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max yang berbeda dengan pemain yang memiliki BMI tinggi dapat diterima kebenarannya.

Dari analisis lanjutan diperoleh bahwa ternyata pemain yang memiliki BMI rendah memiliki peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max yang lebih baik dari pada pemain yang memiliki BMI tinggi, dengan rata-rata peningkatan masing-masing yaitu pemain yang memiliki BMI Rendah 3,742857143 dan pemain yang memiliki BMI tinggi 2,392857143.

## 3. Pengujian Hipotesis 3

Dari analisis lanjutan untuk menguji dua rerata dengan nilai RST diperoleh bahwa A1B1 (metode *circuit training BMI rendah*) = 3,542857143 dan A2B1 (metode *interval training BMI rendah*) = 3,942857143 bahwa nilai selisih rerata = 0,4 < RST = 2,082401 pada taraf signifikansi  $P \leq 0.05$ , yang berarti bahwa metode *circuit training BMI rendah* memiliki peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max yang berbeda dengan metode *interval training BMI rendah*. Metode *interval training BMI rendah* memiliki peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max yang lebih baik dari pada metode *circuit training BMI rendah*.

## 4. Pengujian Hipotesis 4

Dari analisis lanjutan untuk menguji dua rerata dengan nilai RST diperoleh bahwa A2B2 (metode *interval training BMI tinggi*) = 2,514285714 dan A1B2 (metode *circuit training BMI tinggi*) = 2,271428571 bahwa nilai selisih rerata = 0,242857143 < RST = 1,559131 pada taraf signifikansi  $P \leq 0.05$ , yang berarti bahwa metode *interval training BMI tinggi* memiliki peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max yang berbeda dengan metode *circuit training BMI tinggi*. Metode *interval training BMI tinggi* memiliki peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max yang lebih baik dari pada metode *circuit training BMI tinggi*.

## 5. Pengujian Hipotesis 5

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara metode latihan dan BMI sangat bermakna, karena  $F_{hitung} = 0,021641421 < F_{tabel} = 4.26$ , pada taraf signifikansi 5 %. Dengan demikian hipotesa nol diterima, tidak terdapat interaksi yang signifikan antara metode latihan dan *BMI*.

Pembahasan hasil penelitian ini memberikan penafsiran yang lebih lanjut mengenai hasil-hasil analisis data yang telah dikemukakan. Berdasarkan pengujian hipotesis telah menghasilkan yaitu:

1. Ada perbedaan pengaruh yang nyata antara kelompok pemain yang mendapatkan metode *circuit training* dan kelompok pemain yang mendapatkan metode *interval training* terhadap peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max. Pada kelompok pemain yang mendapatkan metode *interval training* mempunyai peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok pemain yang mendapatkan metode *circuit training*. Perbandingan rata-rata peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max yang dihasilkan oleh metode *interval training* nilai rata-rata 0,321428572 lebih tinggi dari metode *circuit training*.
2. Ada perbedaan pengaruh antara kelompok pemain *BMI* rendah dan *BMI* tinggi terhadap peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max. Pada kelompok pemain dengan *BMI* rendah mempunyai peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max lebih baik dibanding kelompok pemain dengan *BMI* tinggi. Pada kelompok pemain *BMI* rendah memiliki potensi yang lebih tinggi dari pada pemain yang memiliki *BMI* tinggi. Dari angka-angka yang dihasilkan dalam analisis data menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max pada kelompok pemain yang memiliki *BMI* rendah lebih tinggi 1,349428571 dari pada kelompok pemain yang memiliki *BMI* tinggi.
3. Ada perbedaan pengaruh antara kelompok pemain dengan metode *circuit training BMI rendah* dan metode *Interval training BMI rendah* terhadap peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max. Pada kelompok pemain dengan metode *interval training BMI rendah* mempunyai peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max lebih baik dibanding kelompok pemain dengan metode *circuit training BMI rendah*. Dari angka-angka yang dihasilkan dalam analisis data menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max pada kelompok atlet metode *interval training BMI rendah* lebih tinggi 0,4 dari pada kelompok pemain metode *circuit training BMI rendah*.
4. Ada perbedaan pengaruh antara kelompok pemain dengan metode *circuit training BMI tinggi* dan metode *interval training BMI tinggi* terhadap peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max. Pada kelompok pemain dengan metode *interval training BMI tinggi* mempunyai

peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max lebih baik dibanding kelompok pemain dengan metode *circuit training BMI* tinggi. Dari angka-angka yang dihasilkan dalam analisis data menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max pada kelompok pemain dengan metode *interval training BMI* tinggi lebih tinggi 0,24285614 dari pada kelompok pemain metode *circuit training BMI* tinggi.

5. Ada interaksi antara faktor-faktor utama dalam bentuk interaksi dua faktor, antara metode latihan dan *BMI* terhadap peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max.

Tabel 12. Pengaruh Interaksi Faktor, A dan B Terhadap Kemampuan  $VO_2$  Max.

Faktor		A= Metode latihan			
B = BMI	Taraf	A1	A2	Rerata	A1-A2
	B1	3,54285714	3,94285714	3,742857143	0,4
	B2	2,27142857	2,51428571	2,392857143	0,24285714
Rerata		2,907142857	3,228571429	3,067857143	0,321428572
B1 –B2		1,27142857	1,42857143	1,35	

Berdasarkan hasil penelitian, ternyata pemain yang memiliki *BMI* rendah dengan metode *interval training*, memiliki peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max sebesar 3,94285714 yang lebih baik dibandingkan pemain dengan *BMI* rendah dan mendapat perlakuan metode *circuit training* sebesar 3,54285714, selisih efektif peningkatan sebesar 0,4. Sedangkan pemain yang memiliki *BMI* tinggi dengan metode *interval training* memiliki peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max sebesar 2,51428571 yang lebih baik dibandingkan pemain dengan *BMI* tinggi dan mendapat perlakuan metode *circuit training* sebesar 2,27142857, selisih efektif peningkatan sebesar 0,24285714. Keefektifan peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max dipengaruhi oleh penggunaan metode latihan dan dipengaruhi oleh klasifikasi *BMI* yang dimiliki pemain. Pengaruh interaksi yang signifikan antara metode latihan dan *BMI* terhadap peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max. Pemain meningkatkan Kemampuan  $VO_2$  Max dengan metode *Interval training* dan *circuit training* lebih efektif apabila memiliki *BMI* rendah.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh metode *circuit training* dan metode *dinterval training* terhadap kemampuan  $VO_2$  Max. Pengaruh metode *interval training* lebih baik dari pada metode *circuit training*.

2. Ada perbedaan pengaruh antara pemain yang memiliki *BMI* rendah dan tinggi. Peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max pada pemain yang memiliki *BMI* rendah lebih baik dari pada pemain yang memiliki *BMI* tinggi.
3. Ada perbedaan pengaruh antara metode *circuit training BMI rendah* dengan metode *interval training BMI rendah*. Peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max dengan metode *interval training BMI rendah* lebih baik dari pada metode *circuit training BMI rendah*.
4. Ada perbedaan pengaruh antara metode *circuit training BMI tinggi* dengan metode *interval training BMI tinggi*. Peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max metode *interval BMI tinggi* lebih baik dibandingkan metode *circuit training BMI tinggi*.
5. Terdapat pengaruh interaksi antara metode latihan dan *BMI* terhadap peningkatan kemampuan  $VO_2$  Max. Pemain apabila memiliki *BMI* rendah dengan metode *interval training* dan *circuit training* dapat meningkatkan kemampuan  $VO_2$  Max.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bompa, T.O. (1994). *Theory and methodology of training*. York University: Departement of Physical Education
- Fox, E.L, 1984, *Sport Phyciology*, 2 Edition, Tokyo : Holt Sanders
- Huldani, Achmad, H., Arsyad, A., Putra, A. P., Sukmana, B. I., Adiputro, D. L., & Kasab, J. (2020). Differences in  $VO_2$ max based on age, gender, hemoglobin levels, and leukocyte counts in Hajj prospective pilgrims in Hulu Sungai Tengah Regency, South Kalimantan. *Systematic Reviews in Pharmacy*. <https://doi.org/10.31838/srp.2020.4.03>
- Hubbard, V.S. 2000. *Defining Overweight and Obesity: What are The Issue?. Am J Clin Nutr*, 72: 1067-1068.
- Ilmawan, ANGGO WIDCAKSANA. "Pengaruh Interval Training dan Oregon Circuit terhadap  $VO_2$ max ditinjau dari Body Mass Index (BMI)." PhD diss., Tesis. Universitas Negeri Yogyakarta, 2022.
- Kartika, Tikfi Diani, Yohanes Deo Fau, Amin Zakari, and Fransisca Xaveria Hargiani. "Pengaruh Latihan Endurance Terhadap  $Vo_2$  Max Di Sekolah Sepak Bola Desa Haurkolot." *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah* (2023).
- Nossek, J. (1982). *General theory of training*. Logos: Pan African Press
- Rushall, B.S. & Pyke F.S 1992, *Training For Sport And Fitness*, Canberra : The Macmilan Company of Australia PTY. LTD
- Sallis, J.F., Floyd, M.F., Rodriguez, D.A., Saelens, B.E. 2012. *Role of Built Environment in Physical Activity, Obesity, and Cardiovascular Disease, Circulation*, 125; 729-737.
- Seidel, A.C., Mangolim, A.S., Rosseti, L.P., Gomes, J.R., Miranda, F. 2011. *Prevalence of Lower Extremity Superficial Venous Insufficiency in Obese and Non-obese Patients. J Vasc Bras*, 10(2): 1124-130.

- Siswandari. 2009. *Statistika computer based*. Surakarta: LPP UNS dan UNS Press.
- Sudjana. (2002). *Desain dan analisis eksperimen*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana. (2002). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sukadiyanto., & Dangsina Muluk. (2011). *Pengantar teori dan metodologi melatih fisik*. Bandung: CV Lubuk Agung.
- Sumintarsih, S., Saptono, T., Mustofa, H. and Indriharta, L., 2023. Perbandingan Circuit Training dan Interval Training Terhadap Vo2 Max Dengan Indeks Massa Tubuh Pemain Bola Voli. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 5(2), pp.3030-3038.
- Weinberg, R.S & Gould, D. (2007). *Foundations of sport and exercise psychology*. United States: Human