

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH, DURASI LATIHAN DAN VO₂MAX PADA PEMAIN SEPAK BOLA AMATIR USIA 11-14 TAHUN DI SEKOLAH SEPAK BOLA TAHUN 2022

R. Trioclarise¹, Ganesa P.D Kurniawan², Intan Sukma Anggreani³

¹²³Program Studi Sarjana Terapan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Jakarta III

email: intaan1299@gmail.com

ABSTRACT

Background: *Body Mass Index (BMI) has a negative relationship with a fitness level which means the higher the BMI value, the lower the body fitness test score. A person's fitness can be viewed from aerobic capacity on cardiorespiratory endurance and physical exercise. Effective physical exercise is endurance and includes a certain duration, frequency and intensity.* **Methods:** *This research is a "cross sectional" which is done once at a time to find the relationship between Body Mass Index, exercise duration and Vo₂Max in soccer players amateurs aged 11-14 years in soccer schools located in Jakarta and Depok.* **Results:** *hypothesis testing was carried out using the Spearman test with the results for body mass index with VO₂Max of -0.218 for the relationship between body mass index and duration of exercise there was a correlation coefficient of 0.346, and while the relationship between VO₂Max and duration of exercise there was a correlation coefficient of 0.269.* **Conclusion:** *There is a relationship between body mass index and duration of exercise on VO₂Max in amateur soccer players aged 11-14 years at the Football School in 2022.*

Keywords: *Body Mass Index, Exercise Duration, VO₂Max*

ABSTRAK

Latar Belakang: Indeks Massa Tubuh (IMT) mempunyai hubungan yang negatif dengan tingkat kebugaran yang berarti semakin tinggi nilai IMT maka semakin rendah skor tes kebugaran tubuhnya. Kebugaran seseorang dapat ditinjau dari kapasitas aerobik pada ketahanan kardiorespirasi dan latihan fisik. Latihan fisik yang efektif bersifat endurance (ketahanan) dan meliputi durasi, frekuensi dan intensitas tertentu. **Metode Penelitian:** Penelitian ini merupakan penelitian "cross sectional" yang dilakukan sekali dalam satu waktu untuk mencari hubungan antara Indeks Massa Tubuh, Durasi Latihan dan Vo₂Max pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun di sekolah sepak bola yang berlokasi di Jakarta dan Depok. **Hasil:** uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji spearman dengan Hasil untuk indeks massa tubuh dengan VO₂Max sebesar -0,218 untuk hubungan antara indeks massa tubuh dengan Durasi latihan terdapat koefisien korelasi sebesar 0,346, dan sedangkan hubungan VO₂Max dengan Durasi Latihan terdapat koefisien korelasi sebesar 0,269. **Simpulan :** Terdapat hubungan indeks massa tubuh dan durasi latihan terhadap VO₂Max pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun di Sekolah Sepak Bola Tahun 2022.

Kata Kunci : Indeks Massa Tubuh, Durasi Latihan, VO₂Max

PENDAHULUAN

Olahraga merupakan salah satu cara yang banyak dipilih seseorang untuk menjaga serta dapat meningkatkan kebugaran dan dapat juga menjadikannya sebagai sarana untuk meraih prestasi. Prestasi ini didukung dengan kebugaran fisik salah satu faktor penopangnya yaitu asupan gizi yang baik untuk dikonsumsi oleh tubuh karena kekurangan atau kelebihan gizi dapat mempengaruhi kualitas kesehatan dan prestasi (Yudha, 2017).

Zaman semakin berkembang sehingga minat seseorang untuk melakukan olahraga semakin tinggi, salah satunya adalah olahraga sepak bola karena banyak diminati dan menjadi salah satu sarana untuk menunjukkan eksistensi. Sepak bola merupakan salah satu cabang olahraga yang banyak diminati karena permainannya fleksibel dan dapat menawarkan kesenangan untuk berbagai kalangan, dari kategori anak-anak hingga untuk para profesional yang bersaing di puncak sepak bola piala dunia (Nasou, 2018).

Prestasi olahraga sepak bola Indonesia dibuktikan oleh masuknya tim Indonesia ke babak final piala AFF 2020, Prestasi ini didukung dengan kebugaran fisik (PSSI, 2021). Kebugaran fisik memiliki peranan penting karena dapat meningkatkan performa untuk melakukan aktivitas fisik maupun kegiatan sehari-hari karena kebugaran jasmani terbentuk dari sehat rohani dan sehat jasmani (Novita, 2020).

Kebugaran fisik sangat saling berkaitan dengan status gizi karena olahraga sepak bola merupakan kombinasi antara aktivitas yang bersifat aerobik dan anaerobik sehingga hal tersebut membutuhkan energi tinggi serta didukung pula dengan status gizi yang baik (Khasanah, 2019).

Status gizi pada seorang atlet dapat dipantau dengan menggunakan cara sederhana yaitu dengan menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT). Namun indeks massa tubuh bukan merupakan patokan status gizi seorang atlet, karena tidak menggambarkan komposisi tubuh dan tidak merepresentasikan persen lemak tubuh, dan tidak akurat untuk memprediksi kelebihan massa lemak dan massa otot (Setiowati, 2017).

Indeks Massa Tubuh (IMT) mempunyai hubungan yang negatif dengan tingkat kebugaran yang berarti semakin tinggi nilai IMT maka semakin rendah skor tes kebugaran tubuhnya. Karena komposisi tubuh dan berat badan memberikan kontribusi terhadap performa latihan. Berat badan dapat mempengaruhi kecepatan, daya tahan dan *power* seorang atlet, sementara komposisi tubuh (massa lemak dan massa tubuh bebas lemak) dapat menghasilkan kekuatan, kelincahan dan penampilan atlet. Jumlah lemak tubuh yang berlebihan dapat menimbulkan resiko yang buruk sehingga hal ini menjadi tidak menguntungkan pada tubuh karena hal tersebut menyebabkan pengambilan oksigen yang tidak maksimal oleh otot-otot yang bekerja (Wibowo, 2019). Kebugaran seseorang dapat ditinjau dari kapasitas aerobik pada ketahanan kardiorespirasi dan latihan fisik yang dilakukan hal ini dapat ditinjau dengan melakukan pengukuran pemakaian oksigen dalam metabolisme aerob maksimum atau disebut volume oksigen maksimal (Dese, 2019).

Latihan fisik yang efektif bersifat endurance (ketahanan) dan meliputi durasi, frekuensi dan intensitas tertentu. Berdasarkan data WHO pada tahun 2015, durasi latihan penting karena pada dasarnya seseorang yang melakukan latihan secara teratur selama seminggu dengan durasi 150 menit dan intensitas sedang dapat mengurangi resiko kematian hingga 20-30%. Intensitas latihan dapat dipantau dengan *zone training*. VO2Max tidak terpaku pada nilai tertentu, tetapi dapat berubah sesuai tingkat dan intensitas aktivitas fisik. Ketika nilai

VO₂Max meningkat maka seluruh sistem dalam tubuh akan meningkat, sistem kardiovaskuler, pulmonal, dan sistem musculoskeletal (Sihombing, 2018).

Performa VO₂Max memiliki peranan yang penting bagi pemain sepak bola karena berhubungan dengan kesegaran jasmani, Latihan yang dilaksanakan sebelum pertandingan, serta psikologi atlet. Teknik atau kemampuan yang dimiliki atlet dipengaruhi oleh kondisi fisik, dimana atlet dituntut mempunyai bentuk tubuh yang seimbang. Kondisi fisik merupakan suatu faktor yang penting untuk mempertahankan atau meningkatkan kebugaran jasmani (Candra, 2019).

Berdasarkan permasalahan diatas, banyak pemain sepak bola amatir yang kurang mengetahui mengenai hubungan antara indeks massa tubuh dan durasi latihan terhadap VO₂Max sebagai pondasi dasar agar pemain dapat meningkatkan kualitas kesehatan serta prestasi. Sebanyak 105 pemain sepak bola amatir di sekolah sepak bola Jakarta yang berumur 11-14 tahun dari 125 jumlah keseluruhan masih belum mengetahui hubungan indeks massa tubuh dan durasi latihan terhadap VO₂Max. Oleh karena itu, penelitian dengan judul “Hubungan Indeks Massa Tubuh, Durasi Latihan dan VO₂Max pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun di sekolah sepak bola yang berlokasi di Jakarta dan Depok” perlu dilakukan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik observasional dengan desain studi cross sectional untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh, durasi latihan dan VO₂Max pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun di sekolah sepak bola yang berlokasi di Jakarta dan Depok. Pada penelitian ini pengukuran pada variabel indeks massa tubuh menggunakan rumus IMT yaitu berat badan (kg) dibagi dengan tinggi badan (m)². Berat badan dihitung dengan menggunakan berat badan digital dengan satuan kilogram dan tinggi badan dihitung dengan stature meter dengan satuan meter yang kemudian di kuadratkan. Pengukuran variabel durasi latihan dengan menggunakan kuisioner dengan media *Google Form*. Dan untuk pengukuran variable VO₂Max menggunakan parameter *Multi Stage Fitness Test*. Populasi merupakan subjek atau objek yang berada pada suatu wilayah yang memiliki karakteristik yang memenuhi dalam kriteria penelitian (Umiyati, 2021). Populasi yang akan diambil pada penelitian ini adalah seluruh pemain sepak bola yang berusia 11-14 tahun di SSB Satharlan, SSB Pondok Bambu, SSB Sparta Limo, dan SSB GMSB. Sampel adalah bagian dari populasi yang mewakili sifat dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Umiyati, 2021). Sampel yang diambil adalah yang lolos masuk ke dalam kriteria inklusi, eksklusi yang telah ditentukan

- a. Kriteria Inklusi
 - 1) Merupakan siswa SSB
 - 2) Laki-laki
 - 3) Usia 11 – 14 tahun
 - 4) Bersedia menjadi responden dan kooperatif
 - 5) Tidak sedang mengikuti pelatihan lain
- b. Kriteria Eksklusi
 - 1) Seorang atlet sepak bola
 - 2) Memiliki riwayat penyakit keturunan (Penyakit Jantung dan Asma)
- c. Drop Out

Sample mengundurkan diri secara tiba-tiba

HASIL

Karakteristik umum sampel penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 yang terdiri dari beberapa variable yaitu, usia, IMT, durasi latihan, dan *VO2Max*.

Tabel 1. Karakteristik Umum Sampel

Variabel	Kategori	Frekuensi	%
Usia	11	17	16,2
	12	23	21,9
	13	33	31,4
	14	32	30,5
IMT	Under weight	36	34,3
	Normal	44	41,9
	Over weight	15	14,3
	Obese	9	8,6
Durasi Latihan	<150 Menit	18	17,1
	150-300 Menit	81	77,1
	>300 Menit	6	5,7
<i>VO2 Max</i>	Baik Sekali	13	12,4
	Baik	16	15,2
	Sedang	22	21
	Kurang	53	50,05

Pada Tabel 1 karakteristik sampel berdasarkan usia menunjukkan bahwa jumlah usia sampel terbanyak yaitu usia 13 tahun dan 14 tahun didapatkan persentasi sebesar 31,4% dan 30,5% dengan frekuensi sebanyak 33 orang untuk usia 13 tahun dan 32 orang untuk usia 14 tahun jumlah sampel yang paling sedikit yaitu usia 11 tahun didapatkan persentasi sebesar 16,2% dengan frekuensi sebanyak 17 orang. Sedangkan sampel yang berusia 12 tahun didapatkan persentase sebesar 21,9% dengan frekuensi sebanyak 23 orang.

Karakteristik IMT pada tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah sampel dengan indeks massa tubuh terbanyak yaitu dengan kategori normal didapatkan persentasi sebesar 41,9% dengan frekuensi sebanyak 44 orang dan jumlah sampel yang paling sedikit yaitu kategori obese didapatkan persentase sebesar 8,6% dengan frekuensi sebanyak 9 orang. Sedangkan sampel dengan kategori overweight dan underweight didapatkan persentase sebesar 14,3% dan 34,3% dengan frekuensi sebanyak 15 orang dan 36 orang. Karakteristik durasi Latihan pada table 1 menunjukkan bahwa jumlah sampel dengan durasi latihan terbanyak yaitu dengan kategori 150-300 menit selama seminggu didapatkan persentasi sebesar 77,1% dengan frekuensi sebanyak 81 orang dan jumlah sampel yang paling sedikit yaitu kategori >300 menit didapatkan persentasi sebesar 5,7% dengan frekuensi sebanyak 6 orang.

Sedangkan sampel dengan kategori <150 menit didapatkan persentase sebesar 17,1 % dengan frekuensi sebanyak 18 orang.

Karakteristik $VO_2\text{max}$ pada tabel 1 menunjukkan bahwa data diatas didapati jumlah kategori $VO_2\text{Max}$ pada sampel terbanyak yaitu kurang didapatkan persentasi sebesar 50,05% dengan frekuensi sebanyak 53 orang dan jumlah kategori $VO_2\text{Max}$ yang paling sedikit yaitu kategori baik sekali didapatkan persentasi sebesar 12,4% dengan frekuensi sebanyak 13 orang. Sedangkan sampel yang dengan kategori $VO_2\text{Max}$ baik didapatkan persentase sebesar 21% dengan frekuensi sebanyak 22 orang. Sedangkan sampel yang dengan kategori $VO_2\text{Max}$ sedang didapatkan persentase sebesar 21% dengan frekuensi sebanyak 22 orang, dan sampel yang dengan kategori $VO_2\text{Max}$ kurang didapatkan persentase sebesar 50,05% dengan frekuensi sebanyak 53 orang.

Tabel 2. Uji Normalitas

Variable	Asymp Sig.	Kesimpulan
IMT	0,093	Normal
$VO_2\text{Max}$	0,000	Tidak normal
Durasi Latihan	0,000	Tidak normal

Berdasarkan tabel 2 diatas hasil yang didapat setelah melakukan uji normalitas data pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT), $VO_2\text{Max}$, dan Durasi Latihan hanya data indeks massa tubuh yang berdistribusi normal dan data yang lain tidak berdistribusi normal. Hal ini dibuktikan dengan nilai Asymp. Sig.(2tailed) lebih besar dari nilai $\alpha=0,05$ ($0,00 > 0,05$) pada data indeks massa tubuh, dan nilai Asymp. Sig.(2tailed) lebih kecil dari nilai $\alpha=0,05$ ($0,00 > 0,05$). Nilai Asymp. Sig.(2tailed) merupakan indikasi normalitas data yang dibandingkan dengan $\alpha=0,05$. Apabila nilai Asymp. Sig.(2tailed) lebih kecil dari $\alpha=0,05$ maka data tersebut tidak berdistribusi normal sedangkan apabila nilai Asymp. Sig.(2tailed) lebih besar dari nilai $\alpha=0,05$ maka data tersebut berdistribusi normal. Pada tabel terlihat nilai Asymp. Sig.(2tailed) kedua data pengukuran memiliki nilai lebih kecil dengan nilai ($0,00 > 0,05$). Sedangkan pada data indeks data tubuh terdapat nilai ($0,093 > 0,05$) yang artinya data indeks massa tubuh berdistribusi normal.

Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan VO2Max

Tabel 3.
Hasil uji korelasi *spearman* pengukuran IMT dengan VO2Max

Variabel	Nilai r	P Value
IMT	-0,218**	0,025
VO2Max	-0,218**	0,025

Berdasarkan tabel 3 dari data pengukuran hubungan antara indeks massa tubuh dengan VO2Max dengan menggunakan uji kolerasi *Spearman*, terlihat koefisien korelasi spearman tabel 4.14 dari data pengukuran indeks massa tubuh dengan VO2Max sebesar -0,218 dan juga didapatkan nilai p-value sebesar 0,025, masih lebih kecil daripada batas kritis $\alpha = 0,05$, Artinya kedua koefisien korelasi tersebut rendah, dengan arah negatif. Dan juga terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel ($0,025 < 0,05$). Makna negatif menunjukkan semakin kecil indeks massa tubuh (X) maka akan semakin besar nilai VO2Max (Y). sebaliknya, semakin besar indeks massa tubuh (X) maka akan semakin kecil nilai VO2Max (Y).

Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Durasi Latihan

Tabel 4. Hasil uji korelasi *spearman* pengukuran IMT dengan Durasi Latihan

Variabel	Nilai r	P Value
IMT	0,346**	0,000
Durasi Latihan	0,346**	0,000

Berdasarkan tabel 4 dari data pengukuran hubungan antara indeks massa tubuh dengan Durasi latihan menggunakan kuisisioner via *Google Form* terdapat koefisien korelasi sebesar 0,346 dan juga didapatkan nilai p-value sebesar 0,000, masih lebih kecil daripada batas kritis $\alpha = 0,05$ maka menunjukkan adanya korelasi yang cukup antara indeks massa tubuh dengan durasi latihan dengan arah positif. Dan juga terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel ($0,025 < 0,05$). Makna positif menunjukkan semakin kecil indeks massa tubuh (X) maka akan semakin kecil durasi latihan (Y). sebaliknya, semakin besar indeks massa tubuh (X) maka akan semakin besar nilai durasi latihan (Y).

Hubungan Durasi Latihan dengan VO2Max

Tabel 5. Hasil uji korelasi *spearman* pengukuran Durasi Latihan dengan VO2Max

Variabel	Nilai r	P Value
VO2Max	0,269**	0,005
Durasi Latihan	0,269**	0,005

Berdasarkan tabel 5 dari data pengukuran hubungan *VO2Max* dengan Durasi latihan terdapat koefisien korelasi sebesar 0,269 dan juga didapatkan nilai p-value sebesar 0,005, masih lebih kecil daripada batas kritis $\alpha = 0,05$ maka menunjukkan adanya korelasi yang cukup antara *VO2Max* dengan durasi latihan dengan arah positif. terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel ($0,005 < 0,05$). Makna positif menunjukkan semakin kecil *VO2Max* (X) maka akan semakin kecil durasi latihan (Y). sebaliknya, semakin besar *VO2Max* (X) maka akan semakin besar nilai durasi latihan (Y).

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di bulan maret 2022, dengan jumlah sampel sebanyak 105 responden yang telah dihitung menggunakan rumus Slovin dengan tehnik pengambilan sampel menggunakan tehnik *Proportional Random Sampling*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dan durasi latihan terhadap *VO2Max* pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun di sekolah sepak bola tahun. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengukuran yang dilakukan secara langsung dan juga online, pengukuran langsung yang dilakukan yaitu pengukuran indeks massa tubuh, dan *VO2Max* dengan *Multistage Fitness Test*, kemudian pengukuran online dilakukan dengan kuisioner melalui Google Form untuk mengetahui total durasi latihan setiap minggunya. Data hasil penelitian di uji menggunakan uji *spearman*.

Pada penelitian ini ditemukan adanya hubungan antara indeks massa tubuh dan *VO2Max* pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun dengan nilai kolerasi negative atau tidak searah, dimana semakin tinggi IMT akan semakin rendah nilai *VO2Max*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Andini, 2021) yaitu penelitian yang dilakukan dengan mengukur indeks massa tubuh dan *VO2max* dengan menggunakan *cooper test* atau lari 12 menit pada pemain sepak bola amatir dengan rentang umur 20-27 tahun didapatkan hasil uji hipotesis kolerasi dengan *spearman* dengan nilai -0,609 dimana nilai ini menyatakan adanya kolerasi tidak searah.

Pada indeks massa tubuh berlebih atau obesitas mengakibatkan adanya penimbunan lemak pada organ salah satunya yaitu pada organ kardiovaskular yaitu jantung dan pembuluh darah. Seseorang yang obesitas akan memiliki ventilasi pada jantung yang terhambat karena adanya penimbunan lemak, hal ini terganngu karena *VO2Max* merupakan konsumsi total oksigen tubuh. Penimbunan lemak mengakibatkan meningkatnya beban kerja organ kardiovaskular untuk bekerja sehingga menimbulkan penyerapan O_2 yang relatif rendah (Jahan, 2017).

Pada penelitian ini ditemukan adanya hubungan antara indeks massa tubuh terhadap durasi latihan pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun dengan nilai kolerasi positif atau searah, dimana semakin tinggi indeks massa tubuh maka semakin tinggi durasi latihan. Hal ini terjadi karena adanya *body composition* pada tubuh, yang mencakup *body mass*, *fat mass*, *muscle mass*, dan *bone mass*. Tubuh seseorang yang memiliki indeks massa tubuh yang tinggi tidak hanya berfokus pada kadar massa lemak (*fat mass*) yang tinggi, hal itu dapat dipengaruhi dari beberapa hal yang mencakup *body composition* salah satunya berat tulang dan berat otot (*bone and muscle mass*) (Cvetković et al., 2018).

Saat tubuh mengkonsumsi makanan, maka banyak zat yang masuk dalam tubuh salah satunya protein yaitu untuk pertumbuhan otot dan kalsium untuk nutrisi tulang. Dengan durasi latihan yang baik dan teratur makanan yang masuk dalam tubuh akan terserap dengan baik salah satunya protein dan kalsium untuk menambah berat otot dan berat tulang (*bone and muscle mass*). Tentu saja penambahan massa otot dan tulang sangat berdampak terhadap indeks massa tubuh yang cenderung tinggi meskipun memiliki durasi yang tinggi (Huschtscha, 2020).

Pada penelitian ini ditemukan adanya hubungan antara durasi latihan terhadap *VO2Max* pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun dengan nilai kolerasi positif atau searah, dimana semakin tinggi durasi latihan maka semakin tinggi *VO2Max*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Parmar, 2021) yaitu adanya peningkatan *VO2Max* saat dilakukan durasi latihan yang teratur dengan durasi yang tepat. Durasi latihan yang baik untuk meningkatkan *VO2Max* yaitu durasi latihan 30-35 menit persesi dengan 2-3 kali pertemuan setiap minggunya maka akan berpengaruh terhadap peningkatan *VO2Max* (Crowley, 2022).

Durasi Latihan sangat erat kaitannya dengan performa seseorang, salah satunya yaitu *VO2Max*. Saat melakukan latihan dengan intensitas tertentu secara otomatis sistem kardiovaskular akan beradaptasi dengan sendirinya. Maka dari itu ketika seseorang melakukan latihan dengan durasi dan intensitas yang rutin maka ketahanan jantung untuk memompa darah keseluruh tubuh dengan membawa oksigen akan lebih maksimal, karena sistem kardiovaskular sudah beradaptasi atau terbiasa dengan keadaan Ketika seseorang melakukan latihan. Sehingga seseorang yang melakukan aktivitas latihan dengan durasi yang lama akan lebih baik hasil *VO2Max*nya dibandingkan sebaliknya (Agustina, 2019).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji statistik, dapat disimpulkan bahwa :

1. Rata-rata hasil indeks massa tubuh pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun di sekolah sepak bola yang berlokasi di Jakarta dan Depok memiliki nilai 20,57 dimana hal ini berarti ada pada kategori normal.
2. Rata-rata hasil durasi latihan pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun di sekolah sepak bola yang berlokasi di Jakarta dan Depok memiliki nilai 221 menit.
3. Rata-rata hasil *VO2Max* pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun di sekolah sepak bola yang berlokasi di Jakarta dan Depok memiliki nilai 39,7 dimana hal ini berarti ada pada kategori sedang.
4. Berdasarkan hasil uji hipotesis kolerasi dengan menggunakan uji Spearman didapatkan adanya kolerasi diantara Indeks massa tubuh dan durasi latihan terhadap *VO2Max* pada pemain sepak bola amatir usia 11-14 tahun di sekolah sepak bola yang berlokasi di Jakarta dan Depok.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A. M. (2020) 'Sample Size Determination in Survey Research', *Journal of Scientific Research and Reports*, 26(5), pp. 90–97. doi: 10.9734/jsrr/2020/v26i530263.
- Agustina, R. M., Diani, N. and Agianto (2019) 'Nusantara Medical Science Journal', 4(1), pp. 14–18.
- Andini, A. N. (2021) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Vo 2 Max Pada Pemain Sepak Bola Laki-Laki Amatir The Relationship Of Body Mass Index To Vo 2 Max'.
- Apriyanto, L. E. (2019) 'Karakteristik Antropometri Dan Kondisi Fisik Sepakbola Nganjuk', p. 22.
- Bi, C. *et al.* (2019) 'Benefits of normal body mass index on physical fitness: A cross-sectional study among children and adolescents in Xinjiang Uyghur Autonomous Region, China', *PLoS ONE*, 14(8), pp. 1–12. doi: 10.1371/journal.pone.0220863.
- Crowley, E. *et al.* (2022) 'The Effect of Exercise Training Intensity on VO₂max in Healthy Adults: An Overview of Systematic Reviews and Meta-Analyses', *Translational Sports Medicine*, 2022, pp. 1–10. doi: 10.1155/2022/9310710.
- Cvetković, N. *et al.* (2018) 'Exercise training in overweight and obese children: Recreational football and high-intensity interval training provide similar benefits to physical fitness', *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28(June), pp. 18–32. doi: 10.1111/sms.13241.
- Daniati, L. (2020) 'Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) Pada Siswa SMP Negeri 1 Padang', *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 1(2), pp. 193–198. doi: 10.25077/jikesi.v1i2.100.
- Dr Wasima Jahan, D. A. G. (2017) 'A Study of VO₂max in Relation to Body Mass Index before and After Exercise in Healthy Young Adults', *Journal of Medical Science And clinical Research*, 05(04), pp. 20290–20293. doi: 10.18535/jmscr/v5i4.89.
- Dwi Noor Khasanah, 2019 (2019) 'Hubungan indeks massa tubuh dengan volume oksigen maksimal (vo₂max) dan keseimbangan dinamis pada pemain sepakbola di ssb hizbul wathan'.
- Festiawan, R. *et al.* (2020) 'High intensity interval training dan fartlek training: Pengaruhnya terhadap tingkat VO₂ Max', *Jurnal Keolahragaan*, 8(1), pp. 9–20. doi: 10.21831/jk.v8i1.31076.
- Figueiredo, A. J. *et al.* (2019) 'Relative age effect: Characteristics of youth soccer players by birth quarter and subsequent playing status', *Journal of Sports Sciences*, 37(6), pp. 677–684. doi: 10.1080/02640414.2018.152270 3.
- Ghurri, A. *et al.* (2020) 'High Intensity Interval Training Lebih Baik Daripada Fartlek Training Terhadap Peningkatan Vo₂max Dan Lactate Threshold Pada Atlet Bola Tangan Kota Surabaya', *Sport and Fitness Journal*, 8(3), p. 99. doi: 10.24843/spj.2020.v08.i03.p01.
- Habut, M. Y., Nurmawan, I. P. S. and Wiryanthini, I. A. D. (2016) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik terhadap Kesimbangan Dinamis pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana', *Erepe Unud*, 831, pp. 1–14. 01575-z

- Huschtscha, Z., Porter, J. and Js Costa, R. (2020) 'Comments and future directions arising from "the Impact of Dairy Protein Intake on Muscle Mass, Muscle Strength, and Physical Performance in Middle-Aged to Older Adults with or without Existing Sarcopenia"', *Advances in Nutrition*, 11(1), pp. 175–176. doi: 10.1093/advances/nmz067.
- Indeks, H., Tubuh, M. and Tingkat, D. (2017) '0,366< R', IV, pp. 64– 69.
- Johnson, C. D. (2019) *Training principles for the runner, Clinical Care of the Runner: Assessment, Biomechanical Principles, and Injury Management*. Elsevier Inc. doi: 10.1016/B978-0-323-67949-7.00002-1.
- Jully, R. (2017) 'U14 Modified Rules US Youth Soccer Official Under 14 Playing Recommendations', pp. 50–55.
- Kementerian Kesehatan RI (2018) 'Epidemi Obesitas', *Jurnal Kesehatan*, pp. 1–8.
- Komarudin (2014) 'Meningkatkan Kecerdasan Emosi Siswa Remaja Melalui Pendidikan Jasmani dan Olahraga Di Sekolah', *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 10(1), pp. 54–60.
- Lazic, J. S. *et al.* (2019) 'The relationship between right heart and aerobic capacity in large cohort of young elite athletes', *International Journal of Cardiovascular Imaging*, 0(0), p. 0. doi: 10.1007/s10554-019-
- M.K., Y. *et al.* (2018) 'The influence of physical training modalities on basal metabolic rate and leptin on obese adolescent boys', *Journal of the Pakistan Medical Association*, 68(6), pp. 929–931.
- Max, V. *et al.* (no date) 'CLUB Ahmad Nohan * , Achmad Rizanul Wahyudi This study aims to determine the Vo2Max level of pencak silat athletes at the golden silat club . The population of this study were athletes who had competed in pencak silat at the district level . This research', pp. 110–117.
- Menz, V. *et al.* (2019) 'Functional vs. Running low-volume high- intensity interval training: Effects on vo2max and muscular endurance', *Journal of Sports Science and Medicine*, 18(3), pp. 497–504.
- Muhammad Sidik, N., Kurniawan, F. and Effendi, R. (2021) 'Pengaruh Latihan Sepakbola Empat Gawang Terhadap Kemampuan Passing Stopping Sepakbola Ekstrakurikuler di SMP Islam Karawang', *Jurnal Literasi Olahraga*, 2(1), pp. 60–67. doi: 10.35706/jlo.v2i1.4434.
- NASOU, 1999 (2016) 'A Study of Agility, Coordination and Speed As Related To Dribbling and Kicking Performance of Jimma, Woliso and Sebeta Town Male Football Players Andualem', *Journal of Physical Education Research*, 3(I), pp. 47–55.
- Parmar, A., Jones, T. W. and Hayes, P. R. (2021) 'The dose-response relationship between interval-training and VO2max in well-trained endurance runners: A systematic review', *Journal of Sports Sciences*, 39(12), pp. 1410–1427. doi: 10.1080/02640414.2021.1876313.
- Pitchforth, J. *et al.* (2019) 'Mental health and well-being trends among children and young people in the UK, 1995-2014: Analysis of repeated cross-sectional national health surveys', *Psychological Medicine*, 49(8), pp. 1275–1285. doi: 10.1017/S0033291718001757.
- Prevalence, G. D. M.- and Outcome, O. (2019) 'Original Research Article Original Research Article', 6(34), pp. 2299–2305.
- Saeidi, A. *et al.* (2021) 'The effects of physical activity on adipokines in individuals with overweight/obesity across the lifespan: A narrative review', *Obesity Reviews*, 22(1), pp. 1–32. doi: 10.1111/obr.13090.

- Sarwono, J. (2018) 'Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Edisi 2', in *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Edisi 2*. 2nd edn. Yogyakarta: Graha Ilmu, p. 274 halaman.
- Setiowati, A. (2014) '4394-9241-1-Sm', 4.
- Sihombing, R. H. (2018) 'Pengaruh Jogging Terhadap Peningkatan VO₂max Pada Middle Age (45-90 Tahun) Di Surakarta'.
- Soraya, I., Sugihartono, T. and Defliyanto, D. (2019) 'Pengaruh Latihan Skj 2018 Terhadap Peningkatan Kebugaran Jasmani Mahasiswa Putri Penjas Unib', *Kinestetik*, 3(2), pp. 249–255. doi: 10.33369/jk.v3i2.8998.
- Syamsudin, F. *et al.* (2021) 'High-intensity interval training for improving maximum aerobic capacity in women with sedentary lifestyle: A systematic review and meta-analysis', *Journal of Physical Education and Sport*, 21(4), pp. 1788–1797. doi: 10.7752/jpes.2021.04226.
- Thompson, P. D. *et al.* (2020) 'American College of Sports Medicine Expert Consensus Statement to Update Recommendations for Screening, Staffing, and Emergency Policies to Prevent Cardiovascular Events at Health Fitness Facilities', *Current Sports Medicine Reports*, 19(6), pp. 223–231. doi: 10.1249/JSR.000000000000072 1.
- Wibowo, C. and Dese, D. C. (2019) 'Hubungan Indeks Masa Tubuh Dengan Vo₂Max Pada Atlet Bolabasket', *Physical Education, Health and Recreation*, 3(2), pp. 19–25.
- Widardo *et al.* (2018) 'Buku Manual Keterampilan Klinik Topik Antropometri', *Kementerian Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi Universitas Sebelas Maret Fakultas Kedokteran*, (36), pp. 15–19