

# PERBEDAAN PENGARUH *CONTINUOUS RUNNING* DAN *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING* TERHADAP PENINGKATAN *CARDIORESPIRATORY FITNESS* PADA SISWA SMAN 83 JAKARTA DENGAN AKTIVITAS FISIK RENDAH

Inayah Humaira<sup>1</sup>, \*Yusuf Nasirudin<sup>2</sup>, Liza Laela Abida<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Jakarta III, Kota Bekasi, Jawa Barat

\*) correspondingauthor: yusuf.physio7@gmail.com

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan yang dihasilkan oleh otot rangka serta memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas fisik rendah akan mengakibatkan *cardiorespiratory fitness* yang buruk sehingga mudah lelah saat menjalankan aktivitas. Aktivitas fisik yang rendah yaitu ketidakmampuan seseorang untuk memenuhi pedoman aktivitas fisik perminggu. *Cardiorespiratory fitness* adalah kemampuan tubuh melakukan tugas dan pekerjaan sehari-hari tanpa mengalami kelelahan yang berarti. *Cardiorespiratory Fitness* dapat berperan dalam menunjang prestasi siswa di sekolah. Latihan yang dapat meningkatkan *Cardiorespiratory fitness* adalah *Continuous running* dan *High intensity interval training*. **Metode:** Penelitian ini bersifat *quasi eksperimental* dengan pendekatan *two group pre dan post test*. Sampel terdiri dari 21 orang siswa di SMAN 83 Jakarta yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. **Hasil:** Uji statistik dengan menggunakan program SPSS pada uji Paired sample t-test pada kelompok *continuous running* dengan p value sebesar 0,001 yang dimana  $p < 0,05$  dan pada kelompok *High intensity interval training* dengan p value sebesar 0,000 yang dimana  $p < 0,05$ . Hasil uji Independent sample t-test diperoleh nilai p value sebesar 0,011 yang dimana  $p < 0,05$ . **Simpulan:** Terdapat perbedaan pengaruh *continuous running* dan *high intensity interval training* terhadap *cardiorespiratory fitness* dimana *high intensity interval training* lebih dapat meningkatkan *cardiorespiratory fitness* pada siswa SMAN 83 Jakarta dengan aktivitas fisik rendah.

**Kata Kunci:** aktivitas fisik; *cardiorespiratory fitness*; *continuous running*; *high intensity interval training*

## The Difference Effect of Continuous Running and High Intensity Interval Training Toward Increasing Cardiorespiratory Fitness In Students of SMAN 83 Jakarta with Low Physical Activity

### ABSTRACT

**Introduction:** *Physical activity is any movement produced by skeletal muscles and requires energy expenditure. Low physical activity will result in poor cardiorespiratory fitness so that you get tired easily when carrying out activities. Low physical activity, namely the inability of a person to meet weekly physical activity guidelines. Cardiorespiratory fitness is the body's ability to carry out daily tasks and work without experiencing significant fatigue. Cardiorespiratory Fitness can play a role in supporting student achievement at school. Exercises that can improve cardiorespiratory fitness are continuous running and high intensity interval training. Method:* This study is a *quasi experimental with Two Group Pre and Post Test approaches*. The sample consisted of 21 students at SMAN 83 Jakarta who were selected by *purposive sampling technique*. **Result:** *Statistical tests using the SPSS program on the Paired sample t-test in the continuous running group with a p value of 0.001 where  $p < 0.05$  and in the High intensity interval training group with a p value of 0.000 where  $p < 0.05$ . The results of the Independent sample t-test obtained p-value was 0.011 where  $p < 0.05$ . Conclusion:* *There is an effect of continuous running and high intensity interval training on cardiorespiratory fitness where high intensity interval training is more able to increase cardiorespiratory fitness in students with low physical activity.*

**Keyword:** *Physical activity; cardiorespiratory fitness; continuous running; high intensity interval training*

### PENDAHULUAN

Aktivitas fisik/*physical activity* merupakan setiap gerakan yang dihasilkan oleh otot rangka serta memerlukan pengeluaran energi (WHO, 2022). Tingkat aktivitas fisik seseorang berhubungan dengan daya tahan kardiorespirasi. Semakin tinggi tingkat aktivitas fisik maka semakin baik daya tahan kardiorespirasinya. Sebaliknya semakin rendah aktivitas fisik maka daya tahan kardiorespirasinya akan buruk sehingga mudah lelah saat menjalankan aktivitas.

Aktivitas fisik yang rendah atau *physical inactivity* yaitu ketidakmampuan seseorang untuk memenuhi pedoman aktivitas fisik perminggu, diantaranya yaitu 150-300 menit aktivitas fisik intensitas sedang atau 75-150 menit aktivitas fisik intensitas tinggi per minggu. Lebih dari 81% remaja di dunia memiliki aktivitas fisik yang rendah (Silva et al., 2022). Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2018, aktivitas fisik penduduk dengan usia  $\geq 10$  di Indonesia masih sangat kurang yaitu sekitar 33,5%. Siswa dengan *cardiorespiratory fitness* yang baik akan dapat melakukan aktifitas belajar di sekolah maupun di luar sekolah dengan baik tanpa merasa cepat lelah sehingga prestasi yang diraih semakin maksimal (Nisa & Fitriani, 2020). Pada anak-anak dan remaja, aktivitas fisik yang biasa dilakukan yaitu kegiatan ekstrakurikuler, bermain, olahraga, transportasi, rekreasi, pendidikan jasmani, atau latihan yang direncanakan (Apriantono et al., 2020).

*Cardiorespiratory Fitness*/kebugaran kardiorespirasi adalah kemampuan kapasitas jantung dan paru dalam memasok oksigen ke otot skeletal untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan selama melakukan aktivitas fisik (Raghuveer et al., 2020). Kemampuan *cardiorespiratory fitness* didukung oleh jantung dan paru paru yang sehat untuk menyuplai oksigen ke otot. Tubuh mempunyai mekanisme kerja yang kompleks, ketika seseorang mengalami peningkatan *cardiorespiratory fitness* maka tubuh akan mengirim suplai darah lebih efisien. Peningkatan kemampuan *cardiorespiratory*

*fitness* diukur dari maksimal oksigen yang dikonsumsi tubuh ( $VO_{2max}$ ).  $VO_2$  Max merupakan kemampuan seseorang untuk menghirup dan menggunakan oksigen secara maksimal dalam melakukan aktivitas atau kegiatan olahraga hingga mengalami kelelahan.

Dalam rangka meningkatkan *cardiorespiratory fitness* maka dapat dilakukan latihan olahraga *Continuous running* dan HIIT. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Risal et al., 2021), intervensi *continuous running* yang dilakukan selama 4 minggu dapat meningkatkan  $vo_{2max}$  pada wasit pertandingan bola basket. Sedangkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (van Biljon et al., 2018), intervensi HIIT *exercise* yang dilakukan selama 5 minggu dapat meningkatkan kesehatan kardiometabolik pada anak.

Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan pengaruh *continuous running* dan *high intensity interval training* terhadap peningkatan *cardiorespiratory fitness* pada siswa SMAN 83 Jakarta dengan aktivitas fisik rendah. Sedangkan untuk tujuan khusus yaitu, 1. Untuk mengetahui rerata selisih *cardiorespiratory fitness* sebelum dan sesudah intervensi *Continuous Running* pada siswa SMAN 83 Jakarta dengan aktivitas fisik rendah, 2. Untuk mengetahui rerata selisih *cardiorespiratory fitness* sebelum dan sesudah intervensi *HIIT exercise* pada siswa SMAN 83 Jakarta dengan aktivitas fisik rendah, 3. Mengetahui perbedaan selisih *cardiorespiratory fitness* sebelum dan sesudah pada kelompok *continuous running exercise* dan pada kelompok HIIT *exercise*.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian quasi eksperimen dengan desain two grup pretest–posttest. metode penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan kepada kelompok intervensi 1 yaitu *continuous running* dan untuk kelompok intervensi 2 yaitu *high intensity interval training* (HIIT) sebanyak 3 kali seminggu selama 4 minggu dengan total 12 kali pertemuan. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 83 Jakarta

Dalam penelitian ini teknik sampling yang digunakan yaitu purposive sampling, sampel terdiri dari 21 orang siswa di SMAN 83, dengan kriteria inklusi yaitu 1. Siswa SMAN 83 Jakarta dengan aktivitas fisik rendah, 2. Bersedia menjadi responden dari awal sampai akhir penelitian dengan persetujuan lisan dan tulisan, 3. Berusia 15-18 tahun. Sedangkan kriteria eksklusi 1. Siswa yang memiliki penyakit kardiovaskular, 2. Sedang mengikuti program latihan aerobik lain di waktu yang bersamaan

Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Universitas Negeri Semarang. Dengan nomor surat No. 216/KEPK/EC/2023

## HASIL

**Tabel 1** Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi	Persentase %
15	4	19.0
16	9	42.9
17	5	23.8
18	3	14.3
<b>Jumlah</b>	21	100
<b>Mean±SD</b>	16.33± 0.966	

Berdasarkan tabel diatas usia termuda responden yaitu 15 tahun dan yang paling tua berusia 18 tahun. Usia responden terbanyak berada pada usia 16 dengan frekuensi 9 orang dan persentase 42,9

**Tabel 2** Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Antara Kelompok Perlakuan Continuous Running dan HIIT

Jenis Kelamin	Kelompok Continuous Running	Persentase (%)	Kelompok HIIT	Persentase (%)
Laki-laki	3	30	4	36
Perempuan	7	70	7	63
<b>Jumlah</b>	10	100	11	100

Pada kelompok perlakuan *continuous running exercise* terdapat 10 orang responden dengan rincian 3 orang berjenis kelamin laki-laki dan 7 orang berjenis kelamin perempuan. Sedangkan pada kelompok perlakuan *HIIT exercise* terdapat 11 orang responden dengan rincian 4 orang berjenis kelamin laki-laki dan 7 orang berjenis kelamin perempuan. Jenis kelamin perempuan terbanyak pada kelompok *continuous running exercise* dan *HIIT exercise* dengan jumlah 7 orang perempuan di kelompok *continuous running exercise* dan *hiit exercise*

**Tabel 3** Distribusi Frekuensi Sampel Berdasarkan Aktivitas Fisik (METs)

Aktivitas Fisik (METs)	Frekuensi	Persentase %
≥ 1500	0	0
600-1499	0	0
< 600	21	100
<b>Jumlah</b>	21	100
<b>Mean±SD</b>	375.23±135.04	

Berdasarkan diatas didapatkan hasil bahwa semua aktivitas fisik responden dibawah 600 sebesar 100% dengan rerata 375.23 dan standar deviasi 135.04

**Tabel 4** Distribusi Frekuensi Sampel Berdasarkan Hasil Skor *Harvard Step Test* Pada Kelompok Continuous Running

<i>Harvard Step Test</i>	Pre	%	Post	%
> 96 (Sangat baik)	0	0	0	0
83-96 (Baik)	0	0	0	0
68-82 (Rata-rata)	0	0	0	0
54-67 (Dibawah rata-rata)	0	0	0	0
< 54 (Kurang)	10	100	10	100
<b>Jumlah</b>	10	100	10	100
<b>Mean</b>	26.99		30.95	

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil bahwa semua responden memiliki skor harvard step test dibawah 54 ml/kg/menit sebelum dan sesudah intervensi sebesar 100% dengan rerata sebelum intervensi 26,99 dan sesudah 30,95

**Tabel 5** Distribusi frekuensi sampel berdasarkan hasil skor *harvard step test* pada kelompok *HIIT Exercise*

<i>Harvard Step Test</i>	Pre	%	Post	%
> 96 (Sangat baik)	0	0	0	0
83-96 (Baik)	0	0	0	0
68-82 (Rata-rata)	0	0	0	0
54-67 (Dibawah rata-rata)	0	0	2	9.6
< 54 (Kurang)	11	100	9	90.4
<b>Jumlah</b>	11	100	11	100
<b>Mean</b>	26.99		30.95	

Berdasarkan tabel didapatkan hasil bahwa semua sampel memiliki skor *harvard step test* dibawah 54 ml/kg/menit sebelum intervensi sebesar 100%. Setelah intervensi didapatkan 2 orang dengan skor 54-67 ml/kg/menit dan 9 orang dengan skor kurang dari 54 ml/kg/menit

**Tabel 6** Hasil *cardiorespiratory fitness* sebelum dan sesudah *continuous running*

Kelompok Perlakuan 1	Mean±SD	Median	Min-Max
Sebelum	26.99 ± 7.92	28.93	13.03-37.56
Sesudah	30.95 ± 7.67	31.00	20.67-44.44
Selisih	3.96 ± 2.43	4.08	0.70-7.64

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa rata-rata nilai *cardiorespiratory fitness* sebelum dilakukan intervensi adalah 26,99 ml/kg/menit dengan standar deviasi 7,92. Hasil rata-rata nilai *cardiorespiratory fitness* sesudah intervensi *continuous running* adalah 29,85 ml/kg/menit hal ini menunjukkan bahwa setelah diberikan intervensi mengalami peningkatan *cardiorespiratory fitness* dengan standar deviasi 7,67 ml/kg/menit. Rata-rata selisih sebelum dan sesudah intervensi *continuous running* adalah 3,96 ml/kg/menit dengan standar deviasi 2,43.

**Tabel 7** Hasil *cardiorespiratory fitness* sebelum dan sesudah *HIIT*

Kelompok Perlakuan 2	Mean±SD	Median	Min-Max
Sebelum	25.03 ± 13.69	19.74	10.06-50.83
Sesudah	32.05 ± 14.11	27.19	16.10-55.59
Selisih	7.02 ± 2.56	7.74	3.38-11.01

Setelah dilakukan analisis data, diperoleh hasil *cardiorespiratory fitness* kelompok HIIT sebelumnya adalah 25,03ml/kg/menit dan sesudah intervensi menjadi 32,05ml/kg/ menit dengan selisih selisih 7,02ml/kg/menit. Kemudian standar deviasi sebelum intervensi 13,69 menjadi 14,11 dengan selisih 2,56.

**Tabel 8** Uji Normalitas Data Sebelum dan Sesudah intervensi

Kelompok Intervensi	Kelompok Data	Saphiro-Wilk P-value	Keterangan
Perlakuan 1	Sebelum	0.603	Normal
	Sesudah	0.532	Normal
	Selisih	0.585	Normal
Perlakuan 2	Sebelum	0.070	Normal
	Sesudah	0.067	Normal
	Selisih	0.594	Normal

Berdasarkan tabel diatas hasil uji normalitas data dengan uji *Saphiro-Wilk* diperoleh hasil p value >  $\alpha$  (0,05) pada setiap kelompok data. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data bedistribusi normal, dengan demikian uji beda pada analisa bivariat selanjutnya yang akan digunakan yaitu uji hipotesis *paired sample T-test* dan *independent sample T-test*

**Tabel 9** *Paired sample T-test* kelompok *Continuous Running*

Variabel	Paired Sample T-test		Keterangan
	Mean ± SD	P-value	
Perlakuan 1	3.16±3.55	0.001	Signifikan

Pada kelompok intervensi 1 (*continuous running exercise*), setelah diuji menggunakan uji statistik berpasangan t-test dengan tingkat kemaknaan 95% hasil nilai p value sebesar 0,001. Dalam hal ini p value kurang dari  $\alpha$ (0,05), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada sebelum dan sesudah intervensi. Maka dari itu dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh pemberian latihan *continuous running* terhadap *Cardiorespiratory Fitness* siswa.

**Tabel 10** *Paired sample T-test* kelompok HIIT

Variabel	Paired Sample T-test		Keterangan
	Mean ± SD	P-value	
Perlakuan 2	6.88±2.20	0.000	Signifikan

Pada kelompok intervensi 2 (*HIIT exercise*), setelah diuji menggunakan uji statistik berpasangan t-test dengan tingkat kemaknaan 95% hasil nilai p value sebesar 0,000. Dalam hal ini p value kurang dari  $\alpha$ (0,05), yang berarti terdapat

perbedaan yang signifikan pada sebelum dan sesudah intervensi. Maka dari itu dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh pemberian HIIT exercise terhadap *Cardiorespiratory Fitness* siswa.

**Tabel 11 Uji Independent sample t-test**

	Independent Sample T-test			Keterangan
	Mean ± SD	t	P	
<b>Kelompok Perlakuan 1</b>	3.96 ± 2.43	-2.802	0.011	Terdapat perbedaan signifikan
<b>Kelompok Perlakuan 2</b>	7.02 ± 2.56			

Hasil uji independent T-test sebesar 0,011 menunjukkan arti bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang bermakna antara intervensi continuous running exercise dan HIIT exercise terhadap peningkatan *cardiorespiratory fitness*.

## DISKUSI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan *continuous running exercise* terdapat peningkatan *cardiorespiratory fitness* pada siswa. Hal ini didukung dengan nilai rata-rata *cardiorespiratory fitness* sebelum intervensi sebesar 26,99 dan rata-rata *cardiorespiratory fitness* setelah intervensi meningkat sebesar 29,85 dan didapatkan selisih rata-rata *cardiorespiratory fitness* sebelum dan sesudah perlakuan sebesar 3,96. Pada uji *paired sample T-test* dengan standar deviasi 3,55 didapatkan nilai p value 0,001 yang lebih kecil dari nilai  $\alpha$  (0,05) sehingga dapat dinyatakan bahwa *continuous running exercise* mempunyai pengaruh dalam peningkatan nilai *cardiorespiratory fitness*. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Risal et al (2021) menyatakan bahwa latihan *continuous running* sebanyak 3 kali selama 4 minggu yang diberikan pada 20 wasit permainan bola basket dapat meningkatkan rata-rata  $VO_{2max}$  pre test 34,36 dan post test 40,50. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *continuous running exercise* dapat meningkatkan nilai  $VO_{2}$  Max dan waktu reaksi pada wasit permainan bola basket. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Fajriyudin et al (2020) dengan sampel 14 siswa ekstrakurikuler pencak silat yang dilakukan sebanyak 3 kali selama 6 minggu. Pada penelitian tersebut terjadi peningkatan rata-rata  $VO_{2}$  Max pre test 26,19, dan post test adalah 32,72.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya peningkatan *cardiorespiratory fitness* pada siswa SMAN 83 Jakarta setelah diberikan latihan HIIT. Hal ini didukung dengan nilai rata-rata *cardiorespiratory fitness* sebelum intervensi sebesar 25,03 dan rata-rata setelah intervensi meningkat sebesar 32,05 dan didapatkan selisih rata-rata *cardiorespiratory fitness* sebelum dan sesudah perlakuan sebesar 7,02. Pada uji *paired sample T-test* dengan standar deviasi 2,20 didapatkan nilai p value 0,000 yang lebih kecil dari nilai  $\alpha$  (0,05) sehingga dapat dinyatakan bahwa *HIIT exercise* mempunyai pengaruh dalam peningkatan nilai *cardiorespiratory fitness*. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Van Biljon et al (2018) dimana latihan HIIT diberikan pada 109 anak dengan rentang usia 10-13 tahun sebanyak 3 kali selama 5 minggu menunjukkan adanya peningkatan  $VO_{2max}$  setelah diberikan latihan HIIT dengan rata-rata sebelum intervensi sebesar 14,1 dan rata-rata sesudah intervensi meningkat sebesar 20,5. Penelitian lain yang dilakukan oleh Redyte (2017) dimana latihan HIIT diberikan pada 13 individu aktif non atlet sebanyak 2 kali selama 6 minggu menunjukkan adanya peningkatan  $VO_{2max}$  setelah diberikan latihan HIIT dengan rata-rata sebelum intervensi sebesar 35,79 dan rata-rata sesudah intervensi meningkat sebesar 42,82.

Peningkatan yang terjadi pada kelompok intervensi *continuous running exercise* dan *HIIT exercise* sejalan dengan teori yang dipaparkan dalam buku *functional movement development* oleh Donna J. Cech dan Suzanne Martin tahun 2012, yakni tubuh yang terlatih akan menimbulkan proses adaptasi sehingga tubuh dapat memaksimalkan kemampuan pengambilan oksigen dari darah sehingga tubuh akan mengirim suplai darah lebih efisien. Beberapa peningkatan terjadi pada sistem kardio vaskuler diantaranya yaitu, peningkatan pada *stroke volume* dan *cardiac output*, terjadinya peningkatan pada *ventrikular filling*, dan juga terjadi peningkatan volume, berat jantung, serta tingkat hemoglobin yang memungkinkan peningkatan pengikatan oksigen dalam darah sehingga dapat menghasilkan  $VO_{2max}$  yang lebih besar. Semakin besar  $VO_{2max}$  dapat menghasilkan kapasitas aktivitas yang lebih besar.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji statistik yang dilakukan, kesimpulan yang didapat yaitu nilai rata-rata *cardiorespiratory fitness* pada kelompok perlakuan *continuous running exercise* sebelum intervensi adalah 26,99 dan rata-rata nilai *cardiorespiratory fitness* setelah intervensi adalah 29,85. Selisih rata-rata sebesar 3,96 dengan p value 0,001. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat peningkatan *cardiorespiratory fitness* setelah diberikan perlakuan *continuous running*. Sedangkan untuk rata-rata nilai *cardiorespiratory fitness* pada kelompok perlakuan *HIIT exercise* sebelum intervensi adalah 25,03 dan rata-rata nilai *cardiorespiratory fitness* setelah intervensi adalah 32,05. Selisih rata-rata sebesar 7,02 dengan p value 0,000. Hal ini dapat diartikan bahwa terjadi peningkatan nilai *cardiorespiratory fitness* setelah diberikan perlakuan *HIIT exercise*. Selisih rata-rata kedua tingkat *cardiorespiratory fitness* pada kelompok *continuous running exercises* sebesar 3,96 dan *HIIT exercises* sebesar 7,02 sehingga diperoleh selisihnya 4,6. Pada hasil uji independent T-test diperoleh hasil p value sebesar 0,011 dimana  $p < \alpha$  (0,05). Maka dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang bermakna antara *continuous running* dan *HIIT exercise* dimana *HIIT exercise* lebih unggul.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini berhasil terlaksana karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini peneliti sampaikan terima kasih kepada Kepala Sekolah SMAN 83 Jakarta serta bapak dan ibu guru SMAN 83 Jakarta yang telah memberikan perizinan dalam pelaksanaan penelitian, dan kepada Siswa/i SMAN 83 Jakarta yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menjadi responden.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhyaksa, A. F., Ambarwati, E., Supatmo, Y., & Marijo. (2020). the Effect of Jump Rope Training on Oxidative Stress and Pulmonary Function Among Medical Students. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 9(4), 313–319.
- Apriantono, T., Herman, I., Hasan, M. F., Juniarsyah, A. D., Ihsani, S. I., & Hidayat, I. I. (2020). Physical Activity Level Mapping of Senior High School Students in West Java. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 5(1), 17–21. <https://doi.org/10.17509/jpjo.v5i1.20673>
- Bragada, J. A., Bartolomeu, R. F., Rodrigues, P. M., Magalhães, P. M., Bragada, J. P., & Morais, J. E. (2022). Validation of StepTest4all for Assessing Cardiovascular Capacity in Young Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph19181274>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Di Pietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Busyairi, B., & Ray, H. R. D. (2018). Perbandingan Metode Interval Training dan Continuous Run terhadap Peningkatan Vo2max. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 3(1), 76. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v3i1.10128>
- Candra, A. T., & Setiabudi, M. A. (2021). Analisis Tingkat Volume Oksigen Maksimal ( VO 2 Max ) Camaba Prodi PJKR. *Jurnal Peendidikan Kesehatan Rekreasi*, 7(1), 10–17.
- Cech, D. J., & Martin, S. "Tink." (2012). *Chapter 15 - Health and Fitness* (D. J. Cech & S. "Tink" B. T.-F. M. D. A. the L. S. (Third E. Martin (eds.); pp. 335–354). W.B. Saunders. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-4978-4.00015-6>
- Cleland, C. L., Hunter, R. F., Kee, F., Cupples, M. E., Sallis, J. F., & Tully, M. A. (2014). Validity of the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) in assessing levels and change in moderate-vigorous physical activity and sedentary behaviour. *BMC Public Health*, 14(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1255>
- Da Silva, A. F., Martins, P. C., De Andrade Gonçalves, E. C., De Farias, J. M., & Silva, D. A. S. (2018). Prevalence and factors associated with sedentary behavior in the school recess among adolescents. *Motriz. Revista de Educacao Fisica*, 24(4). <https://doi.org/10.1590/S1980-6574201800040014>
- Dias, P. J. P., Domingos, I. P., Ferreira, M. G., Muraro, A. P., Sichieri, R., & Gonçalves-Silva, R. M. V. (2014). Prevalence and factors associated with sedentary behavior in adolescents. *Revista de Saude Publica*, 48(2), 266–274. <https://doi.org/10.1590/s0034-8910.2014048004635>
- Donie, D., Kiram, Y., Hermanzoni, H., & Edmizal, E. (2021). The Effectiveness of Footwork Exercises with the HIIT Method in Developing VO2max and Anaerobic Capacity. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(2), 998–1005. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i2.803>
- Festiawan, R., Suharjana, S., Priyambada, G., Febrianta, Y., & Banyumas, K. (2020). High-intensity interval training dan fartlek training : Pengaruhnya terhadap tingkat VO2 Max High-intensity interval training and fartlek training : Their influence on the VO2 Max level. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1), 9–20.
- Haileamlak, A. (2019). Physical Inactivity: The Major Risk Factor for Non-Communicable Diseases. In *Ethiopian journal of health sciences* (Vol. 29, Issue 1, p. 810). <https://doi.org/10.4314/ejhs.v29i1.1>
- Hariyanti, M., Rahayu, N., & Pitriani, P. (2020). Hubungan Kadar Hemoglobin dan Vo2Max Pada Atlet Softball Putra. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 5, 16–21. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v5i1.24191>
- Heisz, J. J., Tejada, M. G. M., Paolucci, E. M., & Muir, C. (2016). Enjoyment for High-Intensity Interval Exercise Increases during the First Six Weeks of Training: Implications for Promoting Exercise Adherence in Sedentary Adults. *PloS One*, 11(12), e0168534. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168534>
- Hian, T. (2021). *The Effectiveness of Physical Activity (Long Slow Distance Run) in Weight Lose for Adults*.
- Irawan, M. A. (2017). Metabolisme Energi Tubuh dan Olahraga. *Sports Science Brief*, 01(07), 1–9. <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132318122/pendidikan/metabolisme+energi.pdf>
- Kariyawasam, A., Ariyasinghe, A., Rajaratnam, A., & Subasinghe, P. (2019). Comparative study on skill and health related physical fitness characteristics between national basketball and football players in Sri Lanka. *BMC Research Notes*, 12(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4434-6>
- Lestari, K. D. P., Wahyuni, N., Nugraha, M. H. satria, & Tianing, N. W. (2020). *Original article Ερευνητική*. 8, 119–123. <https://doi.org/10.4314/ajcem.v12i3>.
- Mendes, M. de A., da Silva, I., Ramires, V., Reichert, F., Martins, R., Ferreira, R., & Tomasi, E. (2018). Metabolic equivalent of task (METs) thresholds as an indicator of physical activity intensity. *PloS One*, 13(7), e0200701. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200701>
- Munir, M. (2022). *Hubungan antara Aktivitas Fisik dengan Tingkat VO2Maks pada Siswa Sekolah Menengah Atas Pondok Pesantren Putri Darul Istiqamah Maros= Correlation between Physical Activity and The Level Of VO2Max in Darul Istiqamah Islamic Boarding School Students Maros*. 7(1), 39–46.
- Najafipour, H., Moazenzadeh, M., Afshari, M., Nasri, H. R., Khaksari, M., Forood, A., & Mirzazadeh, A. (2016). The

- prevalence of low physical activity in an urban population and its relationship with other cardiovascular risk factors: Findings of a community-based study (KERCADRS) in southeast of Iran. *ARYA Atherosclerosis*, 12(5), 212–219.
- Nisa, N., & Fitriani, A. (2020). The factors associated with cardiorespiratory fitness status of students at Muhammadiyah 3 Senior High School Jakarta. *ARGIPA (Arsip Gizi Dan Pangan)*, 5(2), 75–82. <https://doi.org/10.22236/argipa.v5i2.4013>
- Putra, K. P., Karwur, F. F., & Hidayati, N. W. (2020). VO<sub>2</sub>max Berkorelasi Negatif dengan Kemampuan Tahan Nafas (Apnea). *JOSSAE: Journal of Sport Science and Education*, 5(2), 139. <https://doi.org/10.26740/jossae.v5n2.p139-147>
- Raghuveer, G., Hartz, J., Lubans, D. R., Takken, T., Wiltz, J. L., Mietus-Snyder, M., Perak, A. M., Baker-Smith, C., Pietris, N., & Edwards, N. M. (2020). Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 142(7), E101–E118. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866>
- Risal, B., Wibowo, A., Widiatmaja, D. M., & Rejeki, P. S. (2021). Comparison of High-Intensity Interval Training and Moderate-Intensity Continuous Training on VO<sub>2</sub>max and Response Reaction Time in Basketball Referees. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 15(3), 2700–2708. <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v15i3.15715>
- Silva, R. M. F., Mendonça, C. R., Azevedo, V. D., Memon, A. R., Silva Noll, P. R. E., & Noll, M. (2022). Barriers to high school and university students' physical activity: A systematic review. *PLoS ONE*, 17(4 April), 1–24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265913>
- Sirupa, T. A., Wantania, J. J. E., & Suparman, E. (2016). Pengetahuan, sikap, dan perilaku remaja tentang kesehatan reproduksi. *E-CliniC*, 4(2), 137–144. <https://doi.org/10.35790/ecl.4.2.2016.14370>
- Soliman, W., & Mahmoud, I. (2011). Evaluating the Validity and Reliability of Harvard Step Test to Predict VO<sub>2</sub>max in Terms of the Step Height According to the Knee Joint Angle. *Journal of Applied Sports Science*, 1(2), 126–132. <https://doi.org/10.21608/jass.2011.84908>
- Sudiana, I. K. (2014). Peran Kebugaran Jasmani bagi Tubuh. *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV*, 389–398. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/semnasmipa/article/download/10507/6718>
- Tanzila, R. A., Chairani, L., & Prawesti, S. A. (2018). Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Kebugaran Kardiorespirasi Pada Siswa SMP Di Palembang. *Proceeding APKKM 6 FK Universitas Muhammadiyah Surabaya*, 68(April), 14–22.
- van Biljon, A., McKune, A. J., DuBose, K. D., Kolanisi, U., & Semple, S. J. (2018). Do Short-Term Exercise Interventions Improve Cardiometabolic Risk Factors in Children? *Journal of Pediatrics*, 203, 325–329. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.07.067>
- WHO. (2022). *Physical activity*. Wwww.Who.Int. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>