

Mengoptimalkan VO₂Max: Dampak teknik pemanasan khusus pada siswa pendidikan jasmani

Adi Sumarsono ^{a *}, Carolus Wasa ^b

Universitas Musamus. Jl. Kamizaun Mopah Lama Merauke 99611, Indonesia

^a adi@unmus.ac.id; ^b caro@unmus.ac.id

* Corresponding Author.

Received: 25 August 2023; Revised: 30 November 2023; Accepted: 3 December 2023

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh metode pemanasan dengan teknik terhadap kemampuan VO₂Max mahasiswa penjas kesrek Universitas Musamus. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan *one-group pretest-posttest design*. Sampel dalam penelitian ini adalah 27 mahasiswa. Hasil analisis data menunjukkan ada peningkatan kemampuan VO₂Max terhadap mahasiswa setelah mendapat perlakuan berupa pemanasan dengan teknik, terbukti dari nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ (7,47 > 1,71) dan eksperimen mempunyai pengaruh yang signifikan dengan rata-rata *pretest* 34,3 dan *posttest* 43,7 atau mengalami peningkatan sebesar 9,3 atau 17,7%. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah "Terdapat pengaruh metode pemanasan dengan teknik terhadap kemampuan VO₂Max mahasiswa jurusan Penjas kesrek Universitas Musamus".

Kata kunci: Metode Pemanasan Dengan Teknik, Kemampuan VO₂Max.

Optimizing VO₂Max: The impact of specialized warm-up techniques on physical education students

Abstract: This study aims to determine how much influence the warm-up method with techniques on the VO₂Max ability of Musamus University penjas kesrek students. The research method used is an experiment with a *one-group pretest-posttest design*. The sample in this study were 27 students. The results of data analysis show that there is an increase in VO₂Max ability of students after receiving treatment in the form of warm-ups with techniques, as evidenced by the value of $t_{count} > t_{table}$ (7.47 > 1.71) and experiments have a significant effect with an average *pretest* of 34.3 and *posttest* of 43.7 or an increase of 9.3 or 17.7%. The conclusion of the results of this study is "There is an effect of warm-up methods with techniques on the ability of VO₂Max students majoring in Penjas kesrek Musamus University".

Keywords: Warm-up method with technique, VO₂Max ability.

How to Cite: Sumarsono, A., & Wasa, C. (2023). Mengoptimalkan VO₂Max: Dampak teknik pemanasan khusus pada siswa pendidikan jasmani. *Jurnal Pedagogi Olahraga dan Kesehatan*, 4(2), 112-117. doi:<https://doi.org/10.21831/jpok.v4i2.20842>



PENDAHULUAN

Prestasi dalam olahraga dapat berefek meningkatkan kewibawaan dan harumnya nama bangsa. Prestasi olahraga bukanlah hal yang datang secara tiba-tiba. Prestasi dalam olahraga tidak mendadak tetapi merupakan hasil dari pembinaan berkelanjutan dan pelatihan berkualitas (Gholipour et al., 2020). Meraih prestasi terbaik diperlukan proses latihan dalam jangka waktu yang lama (Hadi et al., 2016; Sukadiyanto & Muluk, 2011). Pemberian latihan juga tidak bisa dilakukan dengan seadanya akan tetapi dilakukan bertahap dan kontinyu. Pemberian materi dalam olahraga meliputi bagian fisik, teknik, taktik dan mental. Supaya dapat meningkatkan fisik diperlukan latihan fisik yang teratur, terukur, dan terprogram.

Dunia pendidikan juga tidak lepas dari penyiapan prestasi olahraga. Contoh dalam dunia pendidikan diwakili oleh mata pelajaran pendidikan jasmani yang merupakan jenis pendidikan yang lebih menekankan pada aktivitas gerak siswa. Dari sekian banyak tujuan pendidikan jasmani diantaranya adalah untuk menstabilkan serta meningkatkan kebugaran jasmani siswa. Peningkatan dan pemeliharaan kebugaran jasmani



ni tidak terlepas dari latihan serta keseimbangan dari unsur kebugaran jasmani. Diantara cara yang dapat ditempuh dalam memelihara kesegaran jasmani dengan melakukan kegiatan fisik atau latihan gerak. Kegiatan fisik dalam pendidikan jasmani menggunakan media olahraga sebagai alat edukasi untuk menuju tujuan dari pendidikan jasmani.

Setiap memulai gerakan olahraga maka diwajibkan untuk melakukan pemanasan. Menurut Sukadiyanto dan Muluk (2011) tujuan dari pemanasan adalah mempersiapkan fisik dan psikis olahragawan memasuki latihan inti. Kegiatan pemanasan diharapkan dapat memperbaiki penampilan saat melakukan olahraga, selain itu dengan pemanasan diharapkan menyiapkan tubuh sebelum melakukan aktifitas jasmani atau olahraga atau dengan bahasa lain adaptasi tubuh terhadap jenis gerak yang akan dilakukan. Selain hal tersebut tujuan dari pemanasan adalah mengurangi dan meminimalisir terjadinya cedera saat melakukan kegiatan olahraga. Secara garis besar bentuk dan jenis pemanasan diantaranya adalah *jogging*, *stretching* yang pasif dan aktif (dinamis). Jenis pemanasan dinamis dapat dilakukan dengan menggunakan kegiatan permainan maupun gerakan yang disesuaikan cabang olahraga yang dilakukan. Pada dasarnya dalam setiap proses pembelajaran cabang olahraga baik, dalam cabang senam, atletik, maupun permainan selalu diawali dengan kegiatan pemanasan. Pemanasan menurut gerakan kecabangan berguna untuk menghangatkan suhu otot, melancarkan aliran darah dan memperbanyak masuknya oksigen kedalam tubuh, memperbaiki kontraksi otot dan kecepatan gerak reflex serta mencegah kejang otot. Selain tujuan pemanasan yang disebutkan kegunaan pemanasan juga sebagai daya tarik serta memberikan motivasi sebelum melakukan kegiatan olahraga.

Setiap cabang olahraga dalam melakukan gerakan tertentu pastinya membutuhkan oksigen. Oksigen diambil melalui pernafasan tubuh selanjutnya oksigen disalurkan keseluruh organ tubuh. Kebutuhan oksigen setiap individu berbeda-beda. Kemampuan setiap individu selama dalam proses berlatih atau bertanding membutuhkan oksigen akan disuplai oleh kerja jantung dan alat pernafasan sesuai dengan kebutuhan jaringan. Jenis olahraga tertentu kebutuhan akan oksigen sangat besar. Selain oksigen juga dipengaruhi kemampuan seseorang dalam menghirup oksigen. Jenis latihan yang dilakukan menurut Sukadiyanto dan Muluk (2011) agar olahragawan memiliki ketahanan yang lebih baik dan mampu bekerja dengan intensitas tinggi yang lebih lama.

VO_2Max adalah kapasitas maksimum tubuh untuk menyalurkan dan menggunakan oksigen saat olahraga intens, yang mencerminkan tingkat kebugaran fisik seseorang (Giles et al., 2022; Lilburn et al., 2022; Matsuo et al., 2022; Tangen et al., 2022). VO_2Max juga merupakan satu faktor penentu kapasitas seseorang untuk melakukan aktifitas olahraga dalam jangka waktu tertentu dan berhubungan dengan daya tahan aerobik. Kualitas daya tahan paru jantung dinyatakan dengan besarnya VO_2Max atau jumlah oksigen maksimal yang dikonsumsi secara maksimal dalam satuan ml/Kg BB/Menit. Seorang olahragawan harus mempunyai kapasitas VO_2Max yang tinggi, dengan harapan dapat melakukan gerakan maksimal dengan efektif dan efisien. Hal ini diperkuat pendapat Uliyandari (2009) VO_2Max merefleksikan kapasitas kardiorespirasi seseorang, sehingga semakin banyak oksigen yang dapat ditransportasikan dan dikonsumsi otot yang sedang beraktifitas, semakin banyak pula ketahanan atlet tersebut.

Jurusan Pendidikan Jasmani Olahraga, Kesehatan, dan Rekreasi (Penjaskesrek) Universitas Musamus, Merauke berada di ujung Indonesia bagian Timur. Secara karakteristik individual bahwa terdapat mahasiswa putra asli papua yang melanjutkan studi di Jurusan Penjaskesrek. Berdasarkan observasi di lapangan bahwa mata kuliah praktek didominasi oleh kegiatan praktek fisik. Dengan pemberian materi fisik diharapkan tubuh siap dalam melakukan kegiatan olahraga sesuai dengan kecabangan mata kuliah. Berdasarkan keingintahuan melalui penelitian ini ingin mengetahui pengaruh melalui pemanasan dengan pemberian teknik kecabangan dapat meningkatkan kemampuan VO_2Max Mahasiswa Penjaskesrek, Universitas Musamus. Adapun indikasi penelitian ini adalah dengan diketahui ada atau tidaknya pengaruh terhadap kemampuan VO_2Max mahasiswa.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan penelitian *one group pretest posttest design* yang digambarkan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 tersebut O1 adalah representatif dari *pretest*; X merupakan representatif dari *treatment*; dan O2 adalah representatif dari *posttest*.

Tabel 1. Rancangan design penelitian one group pretest posttest design (Bell, 2014)

O1	X	O2
----	---	----

Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Jurusan Penjaskesrek Semester V FKIP Universitas Musamus Merauke. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah kelas A yang berjumlah 27 Mahasiswa. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah teknik tes dan pengukuran. Spesifik tes adalah tes multi tahap (*pre-test*) dan (*post-test*). Adapun prosedur dalam penelitian ini meliputi tiga tahapan yaitu: tahapan satu (persiapan), tahapan dua (pelaksanaan), dan tahap tiga (akhir).

Tahap Satu

Pada tahap hal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mempersiapkan segala hal yang diperlukan dalam pelaksanaan *pre-test*. Penentuan sampel yang akan dijadikan subjek coba dalam penelitian pengarahannya tata cara pelaksanaan tes multi tahap.

Tahap Dua

Setelah dilakukan tes awal dengan menggunakan tes multi tahap, selanjutnya sampel diberikan perlakuan berupa pemanasan dengan teknik sebelum mengikuti mata kuliah praktek. Selama mengikuti kegiatan pemberian *treatment* diwajibkan untuk selalu menggunakan pakaian olahraga serta mematuhi kegiatan yang sudah disepakati bersama. Tahap yang terakhir adalah pengambilan data akhir (*Posttest*) yang diadakan di akhir pertemuan penelitian.

Tahap Akhir

Kegiatan setelah penelitian dilakukan selanjutnya mengolah data, yang berasal dari data *pretest* dan data *posttest*. Mengolah data selanjutnya menguji statistik yang sesuai untuk menjawab hipotesis dan permasalahan penelitian. Mendiskripsikan data dan menganalisis hasil pengolahan data serta menyimpulkan sebagai jawaban dari permasalahan penelitian. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan serta memberikan saran sesuai dengan manfaat penelitian.

Teknik pengumpulan data adalah suatu cara untuk mendapatkan data yang sesuai dengan kejadian dalam penelitian yang sebenarnya. Teknik pengumpulan data dengan dilakukan dengan *bleeptest* (tes multi tahap). Tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah pemberian *treatment*. Pemberian *treatment* dalam eksperimen sebanyak 14 kali pertemuan yang didalamnya terdapat tes awal dan tes akhir. Sebelum pemberian *treatment* dilakukan test, satu kali *pre-test* untuk mengetahui kemampuan VO_2Max setiap sampel sebelum diberi perlakuan, kemudian satu kali *post-test* untuk mengetahui apakah ada peningkatan atau perubahan kemampuan VO_2Max setelah diberi perlakuan. Teknik analisa data dalam penelitian ini adalah: (1) Uji Prasarat analisis, uji normalitas dan uji homogenitas. Analisis data menggunakan *Chi-square*, jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok data adalah sama. (2) Uji pengaruh dalam penelitian ini digunakan analisis *uji t* untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara hasil *pre-test* dan *post-test* yang telah dilakukan untuk mengetahui kemampuan VO_2Max sesudah dan sebelum perlakuan. Untuk perhitungan rumus *t-test* seperti pada Persamaan Rumus 1, dengan Md adalah Mean dari perbedaan *pretest* dengan *post-test*, Xd adalah Deviasi masing-masing subyek ($d-Md$); $\sum x^2 d$ adalah jumlah kuadrat deviasi; N adalah subjek pada sampel; dan $d.b$ ditentukan dengan $N-1$.

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

[1]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian yang dilakukan pada kelas A semester lima Jurusan Penjaskesrek FKIP Universitas Musamus Merauke. Adapun data tunggal peningkatan dari prediksi VO_2Max yang diperoleh dari hasil tes Multi tahap (*bleeb-test*) dapat dijelaskan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Peningkatan Prediksi VO₂Max (Bao, 2006, p. 6)

Aspek	Gain	Kategori
Prediksi VO ₂ Max	0.31	Sedang

Melalui teknik pengambilan sampel yang digunakan, maka sampel dilakukan *treatment* berupa metode pemanasan dengan teknik. Berdasar rata-rata peningkatan VO₂Max dari hasil rata-rata *pretest* dan rata-rata *posttest* pada nilai *Gain standard* adalah 0,31 dengan kategori “sedang”. Untuk memberikan gambaran secara umum mengenai distribusi data penelitian yang diperoleh dari lapangan, maka data yang ada dideskripsikan berupa data yang telah diolah dari data mentah melalui bentuk analisis. Adapun data hasil *pretest* dan *posttest* disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Tes VO₂ Max

No.	VO ₂ Max	Kategori	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Prosentase (%)		
					<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Peningkatan</i>
1.	>55	Sempurna	-	1	-	3,70	3,70
2.	51-55	Sangat baik	-	2	-	7,41	7,41
3.	45-50	Baik	3	9	11,11	33,33	22,22
4.	38-44	Cukup	2	11	7,41	40,74	33,33
5.	35-37	Kurang	9	3	33,33	11,11	
6.	<35	Sangat kurang	13	1	48,15	3,70	
Jumlah			27	27	100 %	100%	

Berdasar data hasil *pretest* dan *posttest* dari kemampuan VO₂Max masing-masing sampel yang berkategori “sempurna” mengalami peningkatan 3,70. Kategori “sangat baik” prosentase peningkatan 7,41. Kategori “baik” prosentase 22,22, serta peningkatan dengan kategori “cukup” pada prosentase 33,33. Uji prasarat analisis dalam penelitian ini meliputi :

Uji Normalitas

Berdasar data yang diperoleh, analisis uji prasarat dapat dilihat dalam Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Uji Normalitas data *pretest* dan *posttest*

Data	Kolmogorov- Smirnov			Keterangan
	Statistic	df	Sig.	
<i>Pret-test</i>	,891	26	,045	Normal
<i>Post-test</i>	,456	26	,985	Normal

Uji Homogenitas

Tabel 5. Uji Homogenitas data *pretest* dan data *post-test*

Data	Varians	F	Sig.	Keterangan
<i>Pret-test</i>	1209,84	32,35	,001	Homogen
<i>Post-test</i>	37,4			

Uji Hipotesis Penelitian

Pengujian hipotesis penelitian menggunakan uji statistik parametrik yaitu *uji t (dependent paired sampel t-test)*. Dalam uji statistik parametrik untuk mengetahui pengaruh apakah data hasil *pre-test* dan *post-test* dimaksudkan untuk mengetahui apakah pemanasan dinamis yang dilakukan sebagai *treatment* berpengaruh terhadap kemampuan VO₂Max atau tidak. Adapun hasil uji pengaruh data *pre-test* dan data *post-test* dapat dijelaskan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji pengaruh hasil *pretest* dan hasil *posttest*

Data	N	df	Rata-rata	t hitung	t tabel	Keterangan
<i>Pre-test</i>	27	26	34,3	7,47	1,71	Ha diterima
<i>Post-test</i>	27	26	43,7			

Dari Tabel 6 dapat dijelaskan bahwa nilai t_{hitung} sebesar 7,47 sedangkan t_{tabel} untuk 0,05 dengan $dk=27-1=26$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai kemampuan VO₂Max $t_{hitung} 7,47 > t_{tabel} 1,71$, sehingga

hipotesis alternatif (H_a) dalam penelitian ini diterima. Hal ini berarti terdapat pengaruh pemanasan dengan teknik terhadap kemampuan VO_2Max pada mahasiswa jurusan Penjaskesrek FKIP Universitas Musamus Merauke. Dari Tabel 6 juga dapat dilihat bahwa kemampuan VO_2Max pada *pre-test* sebesar 34,3 sedangkan pada *post-test* 43,7 ini berarti terdapat perbedaan antara *pre-test* dan *post-test* sebesar 9,3 berarti mengalami peningkatan sebesar 17,7%. Dengan demikian dapat disimpulkan dari pengambilan data *pre-test* dan *posttest* kemampuan VO_2Max mahasiswa yang dipengaruhi oleh *treatment* berupa pemanasan dengan teknik mengalami peningkatan sebesar 17,7%. 82,3 persen sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Pembahasan

Seorang olahragawan harus mempunyai kapasitas VO_2Max yang tinggi, dengan harapan dapat melakukan gerakan maksimal dengan efektif dan efisien. VO_2Max , atau laju maksimal pengambilan oksigen, memainkan peran penting dalam menentukan tingkat kebugaran kardiorespirasi seseorang. Penelitian telah menunjukkan bahwa VO_2Max yang tinggi terkait dengan peningkatan kinerja atletik dan berbagai manfaat kesehatan, termasuk menurunkan risiko penyakit kardiovaskular dan kematian akibat berbagai sebab (Bandsode & Joshi, 2022; Johnson et al., 1996). Selain itu, peningkatan VO_2Max juga terkait dengan pemulihan detak jantung yang lebih cepat setelah latihan, serta menurunkan tingkat kelelahan (Bandsode & Joshi, 2022). Dengan demikian, mempertahankan atau meningkatkan kapasitas VO_2Max dapat membantu olahragawan untuk mencapai gerakan maksimal secara efektif dan efisien.

Dari hasil penelitian yang ada, terdapat bukti yang menunjukkan bahwa penggunaan pemanasan dengan teknik tertentu dapat meningkatkan kemampuan VO_2Max . Sebagai contoh, sebuah penelitian menyebutkan bahwa latihan fisik aerobik dengan menggunakan sepeda statis dapat meningkatkan VO_2Max pada mahasiswa (Watulingas, 2014). Selain itu, sebuah penelitian lain menunjukkan bahwa latihan interval intensif dan ekstensif juga dapat berpengaruh terhadap peningkatan VO_2Max atlet sepakbola (Ramadhan, 2023; Ramadhan et al., 2022). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pemanasan dengan teknik tertentu, seperti latihan fisik aerobik dan latihan interval, dapat berkontribusi pada peningkatan kemampuan VO_2Max .

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat bukti yang menunjukkan bahwa penggunaan pemanasan dengan teknik tertentu, seperti latihan fisik aerobik dan latihan interval, dapat berkontribusi pada peningkatan kemampuan VO_2Max pada mahasiswa.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa secara rata-rata peningkatan yang didapat melalui pemberian *treatment* berupa pemanasan dengan teknik mengalami peningkatan dengan nilai *Gain standart* dalam kategori sedang. Kontribusi pemberian *treatment* berupa pemanasan dengan teknik terhadap kemampuan VO_2Max sebesar 17%. Berdasar pada peningkatan itu dapat dikatakan bahwa berdasar data yang diperoleh di lapangan bahwa *treatment* melalui menggunakan pemanasan dengan teknik dapat meningkatkan kemampuan VO_2Max mahasiswa. Berdasarkan hasil yang ditunjukkan dari hasil *uji t* dengan nilai $t_{hitung} 7,47 > t_{tabel} 1,71$ (*signifikan*). Secara khusus dapat ditarik kesimpulan bahwa, Pertama, kemampuan VO_2Max mahasiswa yang mengikuti kegiatan pemberian *treatment* berupa pemanasan dengan teknik mengalami peningkatan dalam kategori sempurna sebesar (3,70%), kategori sangat baik (7,41%), kategori baik (22,22%), dan dalam kategori cukup (33,33%). Kedua, Rata-rata peningkatan dari hasil *treatment* yang diberikan dalam *Gain* sebesar 3,21 yang masuk dalam kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bandsode, N. V., & Joshi, A. (2022). Relation between heart rate recovery, level of fatigue and VO_2 max in swimmers - An observational study. *International Journal of Health Sciences and Research*, 12(6), 174-181. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20220623>
- Bao, L. (2006). Theoretical comparisons of average normalized gain calculations. *American Journal of Physics*, 74(10), 917-922. <https://doi.org/10.1119/1.2213632>
- Bell, B. A. (2014). *Encyclopedia of research design*. SAGE Publications, Inc.
- Gholipour, H. F., Arjomandi, A., Marsiglio, S., & Foroughi, B. (2020). Is outstanding performance in sport

- events a driver of tourism? *Journal of Destination Marketing & Management*, 18, 100507. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100507>
- Giles, G., Harris, C., Toczko, M., Martin, J., Cortes, N., & Lindesey, B. (2022). Effect of fitness level on the accuracy of maximal oxygen uptake predictive equations. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 54(9S), 620–620. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000882860.16842.47>
- Hadi, F. S., Hariyanto, E., & Amiq, F. (2016). Pengaruh latihan ladder drills terhadap peningkatan kelincahan siswa U-17 di Persatuan Sepakbola Jajag Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Pendidikan Jasmani*, 26(1). <https://doi.org/10.17977/pj.v26i1.7748>
- Johnson, B. D., Aaron, E. A., Babcock, M. A., & Dempsey, J. A. (1996). Respiratory muscle fatigue during exercise: implications for performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(9), 1129–1137. <https://doi.org/10.1097/00005768-199609000-00008>
- Lilburn, M., Deery, A., McKenna, S., Fitzpatrick, M., Easlea, H., Funston, R., & Condon, A. (2022). Abstract 13181: Accurate, non-invasive monitoring of VO2 Max using wearable ECG technology. *Circulation*, 146(Suppl_1). https://doi.org/10.1161/circ.146.suppl_1.13181
- Matsuo, T., So, R., & Murai, F. (2022). Improved VO2max estimation by combining a multiple regression model and linear extrapolation method. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 10(1), 9. <https://doi.org/10.3390/jcdd10010009>
- Ramadhan, A. R. (2023). *Pengaruh model latihan interval intensif dan ekstensif terhadap VO2Max ditinjau dari motivasi atlet sepakbola. (Studi kasus di LPSB Mutiara Purwokerto)* [Universitas Negeri Yogyakarta]. <https://eprints.uny.ac.id/77197/>
- Ramadhan, A. R., Alim, A., & Ayudi, A. R. (2022). Intensive and extensive interval training; which is better against Vo2max football athletes? *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 05(12). <https://doi.org/10.47191/ijmra/v5-i12-25>
- Sukadiyanto, S., & Muluk, D. (2011). *Pengantar teori dan metodologi melatih fisik*. Lubuk Agung.
- Tangen, E. M., Gjestvang, C., Stensrud, T., & Haakstad, L. A. H. (2022). Is there an association between total physical activity level and VO2max among fitness club members? A cross-sectional study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00503-4>
- Uliyandari, A. (2009). *Pengaruh latihan fisik terprogram terhadap perubahan nilai konsumsi oksigen maksimal (VO2Max) pada siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang usia 11-13 tahun* [Universitas Diponegoro]. <http://eprints.undip.ac.id/8090/>
- Watulingas, I. (2014). Pengaruh latihan fisik aerobik terhadap Vo2 Max pada mahasiswa pria dengan berat badan lebih (overweight). *EBiomedik*, 1(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.v1i2.3259>