



**PENGARUH *CIRCUIT TRAINING* TERHADAP
PENINGKATAN VO2 MAX PADA MAHASISWA**

*THE EFFECT OF CIRCUIT TRAINING ON
INCREASING VO2 MAX IN STUDENTS*

Febrina Maharani Putri Ardani¹, Fendy Nugroho², Mei Kusumaningtyas³

¹²³Prodi Sarjana Terapan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Surakarta

E-mail: fendyn43@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Pada mahasiswa, aktivitas fisik yang rendah mempengaruhi produktivitas seperti penurunan prestasi akademik, mudah lelah, sulit konsentrasi, dan meningkatkan resiko obesitas. Indikator kebugaran tubuh adalah nilai VO2 *max*. Salah satu latihan untuk meningkatkan VO2 *max* adalah *circuit training*. **Tujuan:** Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh *circuit training* terhadap peningkatan VO2 *max* pada mahasiswa. **Metode:** Penelitian ini menggunakan *randomized control trial* dengan Subjek mahasiswa jurusan fisioterapi Poltekkes Surakarta berjumlah 30 orang. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok, kelompok 1 atau intervensi: n=15 dan kelompok 2 atau kontrol: n=15. Pengukuran VO2 $_{max}$ dengan *McArdle step test*. **Hasil:** Hasil uji beda *pre-post test* dengan uji non-parametrik pada kelompok intervensi didapatkan nilai p= 0,002 (p<0,05). Sedangkan kelompok kontrol didapatkan nilai p= 0,155(p>0,05). Hasil uji beda *post test* antar kelompok didapatkan nilai p= 0,024(p<0,05). **Kesimpulan:** *Circuit training* berpengaruh terhadap peningkatan VO2 *max* pada mahasiswa.

Kata kunci: Mahasiswa, VO2 *max*, *Circuit Training*.

ABSTRACT

Background: In students, low physical activity can affect productivity such as decreasing academic performance, getting tired easily, having difficulty concentrating, and increasing the risk of obesity. The indicator of body fitness is the VO2 *max* value. One exercise that can increase VO2 *max* is circuit training. **Purpose:** To find out whether there is an effect of circuit training on increasing VO2 *max* in students. **Method:** This study used a randomized controlled trial with 30 students majoring in physiotherapy at the Surakarta Health Polytechnic. Subjects were divided into 2 groups, group 1 or intervention: n=15 and group 2 or control: n=15. The measurement using *McArdle step test*. **Result:** Using non-parametric tests, the results of the pre-post test difference between the treatment intervention group a p value = 0,002 (p<0,05). Meanwhile, the control group obtained a p value = 0,155 (p>0,05). The results of the post test difference between groups obtained a p value = 0,024 (p<0,05). **Conclusion:** *Circuit training* has an effect on increasing VO2 *max* in students.

Keywords: Students, VO2 *max*, *Circuit Training*.

PENDAHULUAN

Data WHO menunjukkan bahwa 81% remaja di dunia dengan usia lebih dari 18 tahun memiliki aktivitas fisik yang rendah. Aktivitas fisik yang rendah menyebabkan penurunan kebugaran sehingga dapat mempengaruhi kondisi kesehatan individu (Rommel *et al.*, 2021).



Mahasiswa adalah pelajar yang menempuh pendidikan di perguruan tinggi dengan rentang usia 18-25 tahun (Botoor *et al.*, 2022).

Pada penelitian tentang kebugaran mahasiswa fisioterapi di Poltekkes Surakarta tahun 2023 didapatkan hasil bahwa 51,32% dari 226 mahasiswa memiliki tingkat kebugaran dengan kategori kurang (Handari & Kusumaningtyas., 2023). Kebugaran tubuh menjadi salah satu faktor internal yang dapat mempengaruhi prestasi akademik mahasiswa. Mahasiswa dengan kebugaran tubuh yang rendah dapat menyebabkan penurunan prestasi akademik (Botoor *et al.*, 2022). Mahasiswa dengan kebugaran tubuh rendah lebih cepat lelah dan sulit konsentrasi dalam waktu lama akibatnya tingkat produktivitasnya menurun. Selain itu, penurunan kebugaran akibat aktivitas fisik yang rendah dapat meningkatkan resiko obesitas pada mahasiswa (Kim *et al.*, 2018). Maka dari itu sangat penting bagi mahasiswa untuk meningkatkan aktivitas fisiknya. Salah satu contoh aktivitas fisik adalah olahraga (Raghuveer *et al.*, 2020).

Olahraga merupakan bentuk aktivitas fisik yang dapat meningkatkan kebugaran tubuh (Raghuveer *et al.*, 2020). Indikator kebugaran tubuh yaitu nilai $VO_2 \max$ (Widmaier *et al.*, 2019). $VO_2 \max$ merupakan jumlah volume maksimal oksigen yang dapat digunakan untuk aktivitas fisik dalam waktu lama hingga terjadi kelelahan (Widmaier *et al.*, 2019). Menurunnya kapasitas $VO_2 \max$ akan mempengaruhi daya tahan kardiorespirasi sehingga sulit tercapainya kebugaran yang optimal. Rendahnya tingkat kebugaran dapat meningkatkan resiko berbagai penyakit tidak menular seperti penyakit kardiovaskular, diabetes mellitus, demensia, kanker, dan berkontribusi pada peningkatan jumlah kematian di Indonesia (Kemenkes, 2019).

Cara untuk meningkatkan kapasitas $VO_2 \max$ adalah dengan meningkatkan aktivitas fisik. Aktivitas fisik berupa olahraga dengan konsep dan dosis latihan tertentu dapat meningkatkan nilai $VO_2 \max$ (Widmaier *et al.*, 2019). Dosis latihan yang tepat bisa didapatkan melalui layanan fisioterapi.

Circuit Training (CT) merupakan konsep latihan aerobik dengan tahanan dan waktu istirahat yang minimal (Permadi *et al.*, 2020). Pada latihan aerobik, otot yang dominan bekerja adalah jenis otot *slow twitch* yang memiliki jumlah mitokondria lebih banyak sehingga proses pengambilan oksigen lebih maksimal dan kondisi kardiorespirasi selama latihan akan berkembang dengan baik (Ganong, 2012).

CT merupakan latihan yang terdiri dari beberapa pos dengan setiap pos nya memiliki jenis latihan yang berbeda mencakup kombinasi semua unsur fisik seperti kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelincahan, dan komponen fisik lainnya (Birkett *et al.*, 2019). Penerapan latihan konsep CT cukup mudah, minim peralatan, dapat dilakukan oleh satu maupun banyak orang sekaligus, dan memiliki jenis latihan yang bervariasi yang diharapkan dapat meningkatkan motivasi untuk latihan secara teratur dan tidak mudah bosan atau malas (Permadi *et al.*, 2020).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kim (2018) yang memberikan intervensi *circuit training* pada 20 mahasiswi obesitas selama 12 minggu menunjukkan bahwa terdapat peningkatan $VO_2 \max$. Hal tersebut didukung penelitian yang dilakukan oleh Multazam (2019) yang memberikan intervensi *circuit training* kepada 32 pemain futsal selama satu bulan juga menunjukkan adanya peningkatan nilai $VO_2 \max$ yang signifikan.

Hasil penelitian di atas berlawanan dengan penelitian Sobrero (2017) yang memberikan intervensi *circuit training* kepada 24 wanita aktif. Hasil penelitian Sobrero selama 6 minggu menunjukkan bahwa *circuit training* tidak dapat meningkatkan $VO_2 \max$.

Penelitian tentang *circuit training* untuk meningkatkan VO2 max pada populasi mahasiswa atau non atlet masih terbatas, oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh *Circuit Training* terhadap peningkatan VO2 max pada mahasiswa”.

METODE

Rancangan penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan *one group pre and post test with control design*. Pada penelitian ini terdiri dari 2 kelompok yaitu kelompok 1 merupakan kelompok intervensi yang diberikan latihan berupa *circuit training* 2 kali/minggu dan kelompok 2 merupakan kelompok kontrol yang diberikan edukasi dampak dan manfaat aktivitas fisik serta diminta olahraga mandiri seminggu sekali. Penelitian dilakukan selama 4 minggu di Kampus 2 Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surakarta pada bulan September 2023.

Kriteria inklusi:(1)mahasiswa Poltekkes Surakarta Jurusan Fisioterapi, (2)usia 20-22 tahun,(3)jarang berolahraga atau berolahraga kurang dari 2 kali perminggu, (4)memiliki aktivitas rendah dibuktikan oleh kuesioner *short IPAQ* dengan skor <600 MET,(5)memiliki IMT menurut WHO dengan kategori *overweight* (23-24,9 kg/m²),(6)bersedia mengikuti program penelitian secara teratur dan sesuai jadwal sampai akhir,(7)menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi:(1)terdapat riwayat fraktur ekstremitas atas atau ekstremitas bawah kurang dari 1 tahun,(2)mempunyai riwayat *strain* atau *sprain* kurang dari 3 bulan,(3)memiliki penyakit asma, pneumonia, atau penyakit jantung dan paru. Adapun kriteria *drop out*:(1)tidak mengikuti latihan lebih 2 kali maupun 2 kali berturut-turut,(2)tidak mengikuti pengukuran akhir,(3)terjadi cedera di tengah penelitian.

Uji beda *pre* dan *post* masing-masing kelompok menggunakan analisis *Wilcoxon* dan uji beda antar kelompok menggunakan analisis *Mann Whitney test*.

HASIL

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin pada kelompok 1 dan kelompok 2 didominasi oleh subjek perempuan. Pada kelompok 1 dan kelompok 2 sama-sama terdiri dari subjek perempuan dan subjek laki-laki dengan jumlah yang sama.

Tabel 1 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin

Variabel	Kelompok 1		Kelompok 2	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Perempuan	11	73,3%	11	73,3%
Laki-laki	4	26,7%	4	26,7%
Jumlah	15	100%	15	100%

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan usia pada rentang usia 20-22 tahun dengan rerata yang relatif sama atau seimbang antar kedua kelompok.

Tabel 2 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan usia

Variabel	Kelompok 1	Kelompok 2
Minimum	20	20
Maksimum	22	21
Rerata	20,53	20,20
Simpangan baku	0,743	0,414

Karakteristik subjek berdasarkan skor IPAQ *short version* yang mana pada kedua kelompok mempunyai skor IPAQ *short version* <600 MET. Meski rerata skor IPAQ antar kedua kelompok memiliki rerata dengan gap yang jauh namun hasil analisis data kedua kelompok masih tergolong homogen atau sama.

Tabel 3 Karakteristik subjek berdasarkan skor IPAQ *short version*

Variabel	Kelompok 1	Kelompok 2
Minimum	219	213
Maksimum	590	546
Rerata	415,93	376,27
Simpangan baku	136,705	113,219

Karakteristik subjek berdasarkan IMT (Indeks Massa Tubuh) yaitu kedua kelompok memiliki rerata relatif sama atau seimbang.

Tabel 4 Karakteristik subjek berdasarkan IMT (Indeks Massa Tubuh)

Variabel	Kelompok 1	Kelompok 2
Minimum	23,00	23,10
Maksimum	24,90	24,70
Rerata	23,60	23,76
Simpangan baku	0,606	0,511

Nilai VO2 *max* sebelum penelitian pada kelompok 1 menunjukkan nilai rerata 42,47 sedangkan pada kelompok 2 menunjukkan nilai rerata 41,77.

Tabel 5 Nilai VO2 *max* sebelum penelitian

Variabel	Kelompok 1	Kelompok 2
Minimum	33,30	30,01
Maksimum	56,31	56,73
Rerata	42,47	41,77
Simpangan baku	6,634	8,072

Nilai VO2 *max* setelah penelitian pada kelompok 1 menunjukkan nilai rerata 48,27 sedangkan pada kelompok 2 menunjukkan nilai rerata 42,53.

Tabel 6 Nilai VO2 *max* setelah penelitian

Variabel	Kelompok 1	Kelompok 2
Minimum	37,18	34,22
Maksimum	68,91	57,99
Rerata	48,27	42,53
Simpangan baku	9,876	7,450

Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan *Shapiro-wilk* karena jumlah subjek penelitian <50.

Tabel 7 Uji normalitas

Variabel	<i>p value</i> Kelompok 1	<i>p value</i> Kelompok 2	Keterangan
Nilai VO2 <i>max pre test</i>	0,354	0,374	Data normal
Nilai VO2 <i>max post test</i>	0,005	0,018	Data tidak normal

Uji homogenitas data pada penelitian ini menggunakan *Levene's test*. Uji ini dilakukan pada 3 karakteristik.

Tabel 8 Uji homogenitas

Variabel	<i>p value</i>	Keterangan
Nilai VO2 <i>max pre test</i>	0,431	Homogen
IMT	0,564	Homogen
Skor IPAQ	0,252	Homogen

Uji beda *pre test* dan *post test* masing-masing kelompok menggunakan analisis *Wilcoxon*. Kelompok 1 didapatkan hasil $p=0,002$ ($p < 0,05$), yang berarti ada perbedaan yang bermakna. Hal tersebut menunjukkan bahwa *circuit training* berpengaruh terhadap peningkatan VO2 *max* pada mahasiswa. Pada kelompok 2 didapatkan hasil $p=0,155$ ($p > 0,05$), yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna. Hal tersebut menunjukkan bahwa edukasi dan olahraga mandiri seminggu sekali tidak berpengaruh terhadap peningkatan VO2 *max* pada mahasiswa.

Tabel 9 Uji beda *pre* dan *post* masing-masing kelompok

Kelompok	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keterangan
Kelompok 1	0,002	Ada beda
Kelompok 2	0,155	Tidak ada beda

Uji beda *post test* kelompok 1 dan kelompok 2 menggunakan analisis *Mann Whitney test* didapatkan hasil $p=0,024$ ($p < 0,05$), yang berarti ada perbedaan yang bermakna. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh antara kelompok 1 dan kelompok 2 terhadap peningkatan VO2 *max* pada mahasiswa.

Tabel 10 Uji beda antar kelompok

Kelompok	Rerata	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keterangan
Kelompok 1	19,10	0,024	Ada beda
Kelompok 2	11,90		

PEMBAHASAN

Circuit training merupakan salah satu konsep latihan aerobik yang menggunakan oksigen untuk membentuk energi. Latihan aerobik merupakan jenis latihan yang dapat meningkatkan kapasitas fungsional kardiorespirasi sehingga dapat meningkatkan nilai VO2 *max* (Raghuveer *et al.*, 2020). *Circuit training* juga dapat menguatkan otot pernapasan yang bermanfaat terhadap pemeliharaan kebugaran jantung dan paru-paru sehingga dapat meningkatkan VO2 *max* (Multazam *et al.*, 2020).

Dengan program *circuit training* yang rutin, maka terjadi adaptasi sistem kardiovaskular yaitu peningkatan curah jantung (*cardiac output*) yang dipengaruhi oleh *stroke volume* dan frekuensi *heart rate* (Kenney *et al.*, 2020). Meningkatnya *stroke volume* atau volume darah sedenyut menyebabkan jantung dapat memenuhi kebutuhan oksigen dengan kontraksi minimal sehingga frekuensi *heart rate* yang dihasilkan lebih sedikit. Penurunan frekuensi *heart rate* juga akan menghasilkan cadangan denyut jantung atau HRR (*Heart Rate Reserve*). HRR merupakan hasil dari adaptasi kardiovaskular sehingga tercipta efisiensi kerja

sistem tubuh dan peningkatan pengambilan oksigen maksimal atau $VO_2 \max$ (Multazam *et al.*, 2020).

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kim (2018) yang memberikan intervensi *circuit training* terhadap 20 mahasiswi obesitas. Penelitian dilakukan selama 12 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali seminggu dan intervensi berupa 10 gerakan dengan durasi latihan 40 menit. Pengukuran nilai $VO_2 \max$ pada penelitian ini dilakukan dengan *Rockport test*. Hasil penelitian ini yaitu *circuit training* dapat meningkatkan nilai $VO_2 \max$ sekaligus mencegah penyakit metabolik.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Multazam (2019) dengan judul “*Circuit Training Efektif Meningkatkan $VO_2 \max$ Pemain Futsal Yayasan Bina Insani Sukses Malang*” dengan 32 subjek yang diberikan program latihan 3 kali seminggu selama satu bulan juga menunjukkan peningkatan nilai $VO_2 \max$ yang diukur menggunakan *cooper test*. Hal ini dapat memperkuat bukti bahwa *circuit training* merupakan salah satu jenis latihan yang dapat meningkatkan nilai $VO_2 \max$.

Hasil penelitian yang berbeda dari penelitian sebelumnya dilakukan oleh Sobrero (2017) yang memberikan intervensi *circuit training* terhadap 24 wanita aktif dengan frekuensi latihan 3 kali seminggu selama 6 minggu. Pengukuran dilakukan menggunakan *treadmill test* dan program latihan berupa 9 gerakan dengan repetisi 15 pengulangan per gerakan tanpa ada istirahat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada peningkatan nilai $VO_2 \max$.

Perbedaan hasil penelitian ini dapat dipengaruhi oleh komponen penelitian. Menurut Multazam (2019), hasil penelitian yang berbeda dapat terjadi karena perbedaan beberapa komponen seperti perbedaan metode pengumpulan data, pemilihan subjek, dan peralatan yang digunakan untuk pengukuran nilai $VO_2 \max$.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah intervensi *circuit training* berpengaruh terhadap peningkatan $VO_2 \max$ pada mahasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Surakarta dan Ketua Jurusan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Bennett, H., Parfitt, G., Davison, K., & Eston, R. (2016). Validity of Submaximal Step Tests to Estimate Maximal Oxygen Uptake in Healthy Adults. *Journal Sports Medicine*, 5, 737–750.
<https://doi.org/10.1007/s40279-015-0445-1>
- Birkett, S. T., Nichols, S., Sawrey, R., Gleadall-Siddall, D., McGregor, G., & Ingle, L. (2019). The effects of low-volume high-intensity interval training and circuit training on maximal oxygen uptake. *Sport Sciences for Health*, 15(2), 443–451.
<https://doi.org/10.1007/s11332-019-00552-2>



- Botoor, M. C., Susilowati, R. P., & Josephine, J. (2022). Pengaruh Aktivitas Fisik Dan Kualitas Tidur Terhadap Prestasi Akademik Peserta Didik Fakultas Kedokteran UKRIDA Angkatan 2019. *Jurnal MedScientiae*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.36452/jmedscientiae.vi.2439>
- Carlson, B. M. (2019). *The Human Body: Linking Structure and Function* (A. G. Wolff (ed.)). Academic Press.
- Dahlan, M. S. (2014). *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan* (3rd ed.). Penerbit Salemba. https://www.google.co.id/books/edition/Statistik_untuk_Kedokteran_dan_Kesehatan/Abh5OaO3qlMC?hl=id&gbpv=0
- Fahey, T. D., M, I. P., Roth, W. T., & Insel, C. E. A. (2017). *Fit & Well: Core Concepts and Labs in Physical Fitness and Wellness* (12th ed.). McGraw-Hill Education.
- Ganong, W. F. (2012). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Fisiologi Kedokteran* (24th ed.). EGC.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2016). *Guyton and Hall: Textbook of Medical Physiology* (A. Tanzi; & W. Djauhari (eds.); 13th ed.). Elsevier Health Sciences. https://www.google.co.id/books/edition/Guyton_dan_Hall_Buku_Ajar_Fisiologi_Kedo/TPn2DwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=Ganong,+W.+F.,+2012%3B+Buku+Ajar+Fisiologi+Kedokteran+Fisiologi+Kedokteran%3B+Edisi+24,+EGC,+Jakarta.&printsec=frontcover
- Handari, H. K., & Kusumaningtyas, M. (2023). *Penyuluhan Program Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Dengan Latihan Jalan Cepat Pada Mahasiswa Fisioterapi Poltekkes Surakarta*. *Jurnal Pengabdian Olahraga Masyarakat*, 116-123.
- Heyward, V., & Gibson, A. (2014). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription* (7th ed.). Human Kinetics. https://books.google.co.id/books?id=PkdoAwAAQBAJ&pg=PA79&hl=id&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false
- IFI. (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan No.56 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Fisioterapi*. <http://ifi.or.id>
- Kemendes. (2019). *Data penyakit akibat kebugaran rendah*. <https://www.kemkes.go.id/article/view/19090400004/kurang-aktivitas-fisik-berpotensi-alami-penyakit-tidak-menular.html>
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, L. C. (2020). *Physiology of Sport and Exercise* (7th ed.). Human Kinetics.
- Kim, J., Ko, Y., Seo, T., & Kim, Y. (2018). Effect of circuit training on body composition , physical fitness , and metabolic syndrome risk factors in obese female college students. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(3), 460–465.
- Kumar, N., & Goswami, S. (2019). Comparison of Rockport one-mile walk test and McArdle step test for the prediction of VO₂ max . *Saudi Journal of Sports Medicine*, 19(3), 82. https://doi.org/10.4103/sjms.sjms_2_20
- Multazam, A., Chandra, A., Irawan, D. S., & Abdullah, A. (2020). Circuit Training Efektif Meningkatkan Vo₂Max Pemain Futsal Yayasan Bina Insani Sukses Malang. *Physiotherapy Health Science (PhysioHS)*, 1(2), 1–6. <https://doi.org/10.22219/physiohs.v1i2.13884>
- Paternostro Bayles, M., & Swank, A. M. (2018). Cardiorespiratory fitness assessment. *ACSM's Exercise Testing and Prescription*, 58–83.
- Permadi, A. W., Adhi Putra, I. M. W., & Wahjuni, E. S. (2020). Circuit Training to Increase



- Cardiorespiratory Endurance in Male Basketball Players. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 11(2), 989. <https://doi.org/10.37506/v11/i2/2020/ijphrd/194946>
- Raghuveer, G., Hartz, J., Lubans, D. . ., 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. *HSS Public Access*. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866>
- Rommel, L., Tamme, R., Tillmann, V., Mäestu, E., Purge, P., Mengel, E., Riso, E. M., & Jürimäe, J. (2021). Pubertal physical activity and cardiorespiratory fitness in relation to late adolescent body fatness in boys: A 6-year follow-up study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph18094881>
- Riebe, D., Ehrman, J., Liguori, G., & Magal, M. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (9th ed.).
- Romadhoni, D. L., Herawati, I., & Pristianto, A. (2018). Pengaruh Pemberian Circuit Training Terhadap Peningkatan Vo2Max Pada Pemain Futsal Di Maleo Futsal Magetan. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 43–48. <https://doi.org/10.23917/jk.v11i1.7004>
- Rossi, L., Behme, N., & Breuer, C. (2021). Physical activity of children and adolescents during the COVID-19 pandemic—A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph182111440>
- Sherwood, L. (2013). *Fisiologi Manusia* (8th ed.). Cengage Learning. <https://www.scribd.com/document/431119457/Sherwood-s-Introduction-to-Human-Physiology-8th-Ed-pdf#>
- Shrestha, M. (2017). *Aerobic Exercise*. Physiopedia. https://www.physio-pedia.com/Aerobic_Exercise
- Sobrero, G., Arnett, S., Schafer, M., Stone, W., Tolbert, T. A., Salyer-Funk, A., Crandall, J., Farley, L. B., Brown, J., Lyons, S., Esslinger, T., Esslinger, K., & Maples, J. (2017). A Comparison of High Intensity Functional Training and Circuit Training on Health and Performance Variables in Women: A Pilot Study. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 25(1), 1–10. <https://doi.org/10.1123/wspaj.2015-0035>
- Widmaier, E. P., Raff, H., Strang, K. T., & Shoepe, T. C. (2019). *Vander's Human Physiology: The Mechanisms Of Body Function* (15th ed.). McGraw-Hill Education.