

PENGARUH LATIHAN *CIRCUIT TRAINING* TERHADAP *AEROBIC ENDURANCE* PADA ATLET FUTSAL PUTRA DI SMK MAHARDHIKA SURABAYA

Ratna Helma Lina Lestari¹, Bhukti Lestari², I Dewa Made Aryananda Wijaya Kusuma³, Andri Suyoko⁴

S1 Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya

ratna.22087@mhs.unesa.ac.id

Dikirim: 01-03-2026; Direview: 01-03-2026; Diterima: 06-03-2026;

Diterbitkan: 06-03-2026

Abstrak

Aerobic endurance adalah komponen fisik penting bagi pemain futsal, mengingat karakter permainan futsal yang berlangsung dengan tempo tinggi dan durasi pertandingan yang relatif panjang. Penelitian kuantitatif dengan desain *one group pretest-posttest* dan bertujuan tersebut. Sampel berjumlah 15 menggunakan teknik total *sampling* serta kriteria inklusi dan eksklusi. Status IMT dihitung berdasarkan perbandingan berat badan dan tinggi badan, dengan rata-rata IMT sebesar 19,98 yang termasuk dalam kategori normal untuk remaja usia 15–18 tahun. Instrumen penelitian yaitu *Yo-Yo Intermittent Recovery Test*. Perlakuan berupa program latihan *circuit training* diberikan selama 3 kali seminggu dalam 1 bulan. Analisis data dilakukan dengan menerapkan uji normalitas *Shapiro-Wilk* untuk memeriksa distribusi data, diikuti oleh uji *paired sample t-test*, dengan tingkat signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada *aerobic endurance* atlet setelah diberikan latihan *circuit training*. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya hasil tes *Yo-Yo Intermittent Recovery Test* dari 41.4093 menjadi 42.9420. Dari hasil penelitian ini, terbukti program latihan *circuit training* meningkatkan daya tahan aerobik atlet futsal putra di SMK Mahardhika Surabaya.

Kata Kunci: *circuit training*, daya tahan *aerobic*, futsal, kondisi fisik, latihan.

Abstract

Aerobic endurance is an important physical component for futsal players, considering the high tempo and relatively long duration of the game. This study aims to determine whether circuit training can improve aerobic endurance in male futsal athletes at SMK Mahardhika Surabaya. The quantitative method used was a one-group pretest–posttest design. A sample of 15 students was selected using total sampling techniques and inclusion and exclusion criteria. BMI status was calculated based on a comparison of body weight and height, with an average BMI of 19.98, which is considered normal for adolescents aged 15–18 years. The research instrument was the *Yo-Yo Intermittent Recovery Test*. The treatment consisted of a circuit training program given 3 times a week for 1 month. Data analysis was carried out using the *Shapiro-Wilk* normality test to examine data distribution, followed by a *paired sample t-test*, with a significance level of 0.05. The results showed a significant increase in athletes' aerobic endurance after being given circuit training. This is evidenced by the increase in the *Yo-Yo Intermittent Recovery Test* results from 41.4093 to 42.9420. The results of this study prove that the circuit training program improves the aerobic endurance of male futsal athletes at SMK Mahardhika Surabaya.

Keywords: *circuit training*, aerobic endurance, futsal, physical condition, exercise.

1. PENDAHULUAN

Futsal merupakan cabang olahraga permainan yang menuntut pemain untuk mampu menembus pertahanan lawan guna mencetak gol dengan tempo permainan yang cepat, dinamis, serta menekankan pergerakan efektif baik dengan maupun tanpa bola

(Yerianto Manuk et al., 2023). Perkembangan futsal tergolong sangat pesat dibandingkan beberapa cabang olahraga lain dan dapat dimainkan oleh orang laki-laki dan perempuan, baik sebagai hiburan maupun kompetisi prestasi (Didi Irawan & Irfandi, 2022). Dalam pelaksanaannya, performa pemain futsal dipengaruhi oleh empat komponen utama: mental,

teknik, taktik, dan fisik. Kondisi fisik yang baik memungkinkan integrasi optimal antara kemampuan teknik, pemahaman taktik, serta kesiapan mental selama pertandingan (Yusuf & Zainuddin, 2022).

Endurance adalah komponen fisik yang paling penting dalam futsal. Menurut Irawan et al. (2021), komponen dasar kondisi fisik meliputi *strength*, *flexibility*, *speed*, dan *force*, namun dalam konteks futsal, daya tahan menjadi faktor dominan karena berkaitan langsung dengan kerja sistem kardiovaskular dan kemampuan mempertahankan performa dalam durasi relatif lama. *Endurance* terbagi menjadi aerobik dan anaerobik; aktivitas aerobik bergantung pada pemanfaatan oksigen dalam durasi panjang dengan intensitas ringan hingga sedang, sedangkan aktivitas anaerobik berlangsung singkat dengan intensitas tinggi tanpa ketergantungan langsung pada oksigen (Muchlis Jubairi & Widyah Kusnanik, 2020). Dalam permainan futsal yang menuntut pergerakan kontinu dengan intensitas sedang hingga tinggi, daya tahan aerobik memiliki peran paling besar (Kurniawan et al., 2024).

Rendahnya daya tahan aerobik dapat berdampak pada penurunan kualitas teknik, seperti ketepatan dan kekuatan tendangan akibat kelelahan (Kharisma, 2020). Sebaliknya, *endurance* yang baik membantu pemain mempertahankan stamina dan meminimalkan kelelahan berlebih selama pertandingan (Sambora & Ismalasari, 2021). Peningkatan $VO_2\text{Max}$ menjadi indikator penting dalam mendukung performa futsal, karena semakin tinggi kapasitas $VO_2\text{Max}$, semakin optimal tubuh memanfaatkan oksigen untuk produksi energi (M. Ikhlasul Amal, 2023). Atlet dengan $VO_2\text{Max}$ tinggi cenderung mampu mempertahankan performa secara konsisten (Farah Atsilah S, 2022).

Hasil observasi dan tes awal terhadap 10 atlet futsal putra SMK Mahardhika Surabaya pada Juli 2025 menunjukkan rata-rata $VO_2\text{Max}$ berada pada kisaran 28,4–33,3 ml/kg/min, yang termasuk kategori kurang hingga kurang sekali untuk usia 15–19 tahun (Setiawan et al., 2022; Ahmad Muchlisin Natas Pasaribu, 2020). Nilai tersebut jauh di bawah rata-rata $VO_2\text{Max}$ atlet futsal pada penelitian Aprilia et al. (2025) sebesar 41,4 ml/kg/min, bahkan tertinggal dari temuan Alvarez et al. (2009) yang melaporkan $VO_2\text{Max}$ pemain semi-profesional 55,2 ml/kg/min dan profesional 62,8 ml/kg/min. Kondisi ini menunjukkan perbedaan yang signifikan, jadi intervensi latihan yang sistematis dan ilmiah diperlukan untuk meningkatkan *aerobic endurance* atlet.

Circuit training, atau latihan sirkuit, adalah salah satu metode yang dinilai efektif berkelanjutan melalui beberapa stasiun dengan jeda singkat antarpos (Aulia et al., 2020). Metode ini dinilai efisien dan terstruktur (Kurniawan et al., 2024), serta mampu meningkatkan kualitas fisiologis secara menyeluruh (Fitrian et al., 2023). Penelitian Multazam et al. (2020) menunjukkan bahwa latihan sirkuit meningkatkan $VO_2\text{Max}$ lebih baik daripada lari kontinu, dan Achmad

Mukhlisin (2025) juga menemukan pengaruh signifikan metode ini terhadap peningkatan *aerobic endurance*.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan peningkatan daya tahan aerobik atlet usia sekolah yang berada pada fase emas perkembangan fisik. Tanpa program latihan yang tepat, potensi peningkatan kapasitas aerobik tidak akan optimal. Selain itu, hingga saat ini belum terdapat evaluasi ilmiah di SMK Mahardhika Surabaya mengenai pengaruh *circuit training* terhadap *aerobic endurance* atlet futsal. Kebaruan (novelty) Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan program pelatihan sirkuit yang terstruktur pada konteks tim futsal sekolah menengah kejuruan dengan dasar evaluasi $VO_2\text{Max}$ sebagai indikator objektif peningkatan daya tahan.

Berdasarkan permasalahan tersebut tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana latihan sirkuit mempengaruhi *aerobic endurance* atlet futsal putra di SMK Mahardhika Surabaya. Diharapkan bahwa hasil penelitian memberikan kontribusi teoretis untuk kemajuan ilmu kepelatihan olahraga. Mereka juga akan membantu pelatih dan sekolah membuat program latihan fisik yang efektif, terukur, dan berfokus pada peningkatan prestasi atlet.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian kuantitatif ini adalah pendekatan pra-eksperimental yang menggunakan desain satu kelompok *pretest* dan *posttest*. Kelompok subjek diberikan pengukuran awal (O_1). Setelah itu, latihan sirkuit (X) sebagai perlakuan perawatan diberikan, dan pengukuran terakhir dilakukan (O_2). Desain ini dipilih karena dinilai tepat untuk mengevaluasi efektivitas suatu perlakuan melalui perbandingan hasil sebelum dan setelah tindakan intervensi tanpa kelompok kontrol (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, latihan sirkuit adalah variabel bebas, dan *aerobic endurance* adalah variabel terikat.

Penelitian dilaksanakan di lapangan futsal SMK Mahardhika Surabaya pada 25 November–31 Desember 2025 selama empat minggu, dengan frekuensi latihan tiga kali per minggu. Populasi penelitian adalah seluruh atlet futsal putra SMK Mahardhika Surabaya yang berjumlah 20 orang (Nidia Suriani & Risnita, 2023). Teknik sampling menggunakan *total sampling* (Sugiyono, 2017), dengan penetapan kriteria inklusi dan eksklusi (Julianty Pradono, Dwi Hapsari, & Sudibyo Supardi, 2018). Kriteria inklusi meliputi: laki-laki, usia 15–18 tahun, dan bersedia mengikuti program latihan selama satu bulan. Kriteria eksklusi adalah atlet yang mengalami gangguan muskuloskeletal seperti patah tulang atau dislokasi sendi.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahap, yaitu *pretest*, pemberian *treatment*, dan *posttest* (Zainuddin Iba, 2023). Pada tahap awal dilakukan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) dan *Yo-Yo Intermittent Recovery Test*. IMT dihitung dari

perbandingan berat badan (kg) dan tinggi badan (m²) untuk mengetahui status gizi peserta. Instrumen utama penelitian adalah *Yo-Yo Intermittent Recovery Test* yang digunakan untuk mengukur kapasitas VO₂Max dan kemampuan *aerobic endurance*, karena memiliki karakteristik gerak yang menyerupai pola aktivitas futsal (Sunaryati et al., 2024).

Perlakuan berupa program *circuit training* dilaksanakan selama empat minggu dengan sistem beberapa pos latihan, yaitu *shuttle run*, *high knee*, *sprint with the ball 10 meter*, *jumping jack*, *lateral shuffle drill*, dan *burpees*. Setiap pos dilakukan selama 30 detik dengan waktu istirahat yang menurun secara progresif setiap minggu (minggu 1: 60 detik; minggu 2: 50 detik; minggu 3: 40 detik; minggu 4: 30 detik), serta istirahat antar set selama 2 menit. Pola ini dirancang untuk meningkatkan beban latihan secara bertahap guna mengoptimalkan adaptasi fisiologis.

Data dianalisis menggunakan SPSS. *Shapiro-Wilk* uji normalitas digunakan untuk mengetahui distribusi data; data dengan kriteria signifikansi lebih dari 0,05 dianggap memiliki distribusi normal. Untuk data yang tidak normal, uji perbedaan dilakukan menggunakan uji *Wilcoxon* atau *paired sample t-test*. Sebuah analisis dilakukan dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, hipotesis diterima. Ini menunjukkan bahwa latihan *circuit* memiliki pengaruh terhadap kekuatan aerobik atlet futsal putra SMK Mahardhika Surabaya.

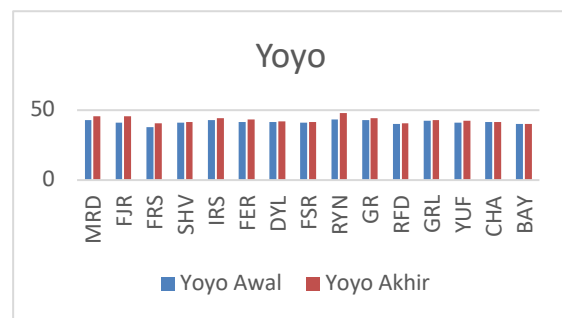
3. HASIL

a. Deskripsi hasil pengaruh latihan *aerobic circuit training* terhadap *aerobic endurance* pada atlet futsal SMK Mahardhika Surabaya dideskripsikan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil *pretest* dan *posttest aerobic endurance*

Nama	Pretest VO ₂ max YO-YO	Posttest VO ₂ max YO-YO	Selisi
MRD	43,12	45,81	+2,69
FJR	40,85	45,81	+4,96
FRS	37,74	40,43	+2,69
SHV	41,10	41,44	+0,34
IRS	42,78	44,13	+1,34
FER	41,44	43,46	+2,02
DYL	41,10	41,78	+0,34
FSR	43,46	41,44	+0,34
RYN	43,12	48,16	+4,70
GR	40,10	44,13	+1,01
RFD	42,25	40,43	+0,34
GRL	41,10	43,12	+0,67

YUF	41,44	42,45	+1,34
CHA	40,10	41,44	+0
BAY	5,72	40,10	+0
Range	37,74	8,06	
Minimum	43,46	40,10	
Maximum	41,4093	48,16	
Mean	1,46723	42,9420	
Standar Deviasi	41,10	2,32776	



Gambar 1. Diagram selisih *aerobic endurance* atlet

Diagram menunjukkan perbandingan nilai Yo-Yo awal dan akhir pada 15 atlet. Secara umum, seluruh atlet mengalami peningkatan pada tes akhir, yang terlihat dari batang Yoyo Akhir lebih tinggi dibandingkan Yoyo Awal. Hal ini menunjukkan bahwa setelah *treatment*, kemampuan *aerobic endurance* meningkat.

b. Deskripsi Hasil Analisis Data Karakteristik Sampel

Tabel 2. Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak

Indeks	Kategori status gizi	Ambang batas (Z-score)
Umur (IMT/U) anak usia 5-18 tahun	Gizi kurang (thinness)	-3SD sd <-2 SD
	Gizi baik (normal)	-2 SD sd +1 SD
	Gizi lebih (overweight)	+1 SD sd +2 SD
	Obesitas (obese)	<+2 SD

Tabel 3. Data IMT Sampel

Nama	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan	IMT
MRD	16	165	61,22	22,49
FJR	16	183	55,84	16,68
FRS	16	175	75,19	24,55
SHV	17	173	55,90	18,68
IRS	16	170	55,03	19,04
FER	18	178	63,55	20,05
DYL	17	180	67,42	20,81
FSR	17	157	43,14	17,50
RYN	18	160	51,0	51,00
GR	15	180	72,11	72,11
RFD	16	168	58,60	58,60
GRL	16	172	57,56	57,56
YUF	17	162	43,56	43,56
CHA	16	175	60,19	60,19
BAY	15	170	49,80	49,80

Berdasarkan tabel, atlet berusia 15–18 tahun dengan tinggi badan 157–183 cm dan berat badan 43,14–75,19 kg. Nilai IMT bervariasi dari kategori kurus hingga mendekati *overweight*, namun mayoritas berada pada kategori normal. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh usia, pola makan, intensitas latihan, dan komposisi tubuh. Secara umum, status gizi atlet futsal SMK Mahardhika Surabaya tergolong normal meskipun terdapat variasi.

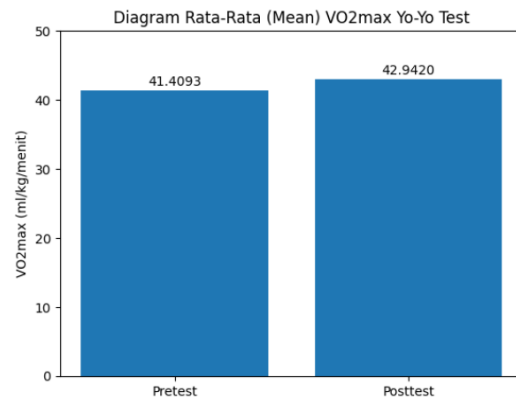
c. Hasil Analisis Statistik Deskriptif Frekuensi dengan menggunakan metode menghitung seberapa sering suatu variabel muncul, sekaligus menampilkan dan menjelaskan data yang hanya terdiri dari satu variabel. Hasil analisis deskriptif mengenai *pretest* dan *posttest* daya tahan *aerobic* pada para atlet futsal putra di SMK Mahardhika Surabaya menunjukkan bahwa:

Tabel 4. Hasil analisis Statistik Deskriptif *Aerobic Endurance*

	Pretest YO-YO	Posttest YO-YO
<i>N</i> Statistic	15	15
<i>Range</i>	5.72	8.06
<i>Minimum</i>	37.74	40.10
<i>Maximum</i>	43.46	48.16
<i>Mean</i>	41.4093	42.9420
<i>Std. Error</i>	.37884	.60103
<i>Mean</i>		
<i>Standar deviasi</i>	1.46723	2.32776
<i>Variance</i>	2.153	5.418

Berdasarkan statistik deskriptif, jumlah subjek sebanyak 15 orang. Nilai *pretest* Yo-Yo memiliki

minimum 37,74 dan maksimum 43,46 (*range* 5,72) dengan *mean* 41,4093 dan standar deviasi 1,46723, menunjukkan variasi daya tahan awal. Pada *posttest*, nilai minimum meningkat menjadi 40,10 dan maksimum 48,16 (*range* 8,06) dengan *mean* 42,9420 dan standar deviasi 2,32776. Peningkatan rata-rata ini menunjukkan adanya peningkatan daya tahan setelah perlakuan.



Gambar 2. Diagram *Pretest* dan *posttest* Yo-Yo Test Diagram menunjukkan peningkatan kemampuan *aerobic endurance* setelah latihan *aerobic circuit training*. Rata-rata nilai Yo-Yo meningkat dari 41,4093 (*pretest*) menjadi 42,9420 (*posttest*), dengan selisih 1,5327. Hasil ini menunjukkan latihan memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan daya tahan aerobik atlet futsal.

Tabel 5. Uji Normalitas

		Sig.	Keterangan
YO-YO	<i>Pretest</i>	.180	Normal
	<i>Posttest</i>	.229	Normal

Berdasarkan tabel, seluruh data Yo-Yo *Intermittent Recovery Test* memiliki nilai signifikansi $>0,05$, yaitu 0,180 (*pretest*) dan 0,229 (*posttest*). Hal ini menunjukkan data berdistribusi normal sehingga layak dianalisis menggunakan uji statistik parametrik.

Tabel 6. Uji *Paired Sample t-test*

Paired Samples Test								
Paired Differences					T	df	Sig (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
					Lower	Upper		
YO-YO	<i>Pretest</i>	-	1.60102	.41338	-	-	-	
	<i>Posttest</i>	1.53267			2.41928	.64605	3.708	.002

Terdapat perbedaan signifikan, menurut uji *paired sample t-test* antara *pretest* dan *posttest* setelah latihan *circuit training*. Pada variabel $VO_2\max$ diperoleh selisih rata-rata -1,53267 dengan $t = -3,708$, $df = 14$, dan signifikansi 0,002 ($p < 0,05$), serta interval kepercayaan 95% antara -2,41928 hingga -0,64605. Hasil ini menunjukkan bahwa *Training sirkuit* sangat meningkatkan daya tahan aerobik peserta.

4. PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari bagaimana latihan *circuit* berdampak pada peningkatan ketahanan aerobik atlet futsal putra SMK Mahardhika Surabaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa program meningkatkan VO₂Max secara signifikan latihan, yang menandakan terjadinya adaptasi fisiologis pada sistem kardiorespirasi dan metabolisme energi atlet.

Secara fisiologis, pada fase awal aktivitas tubuh menggunakan sistem anaerobik (ATP-PC dan glikolitik), namun seiring bertambahnya durasi latihan, sistem aerobik menjadi sumber energi utama. Denafianti (2024) menjelaskan bahwa sistem aerobik berperan dominan dalam aktivitas berdurasi lebih lama dengan memanfaatkan karbohidrat dan lemak sebagai substrat energi. Proses metabolisme aerobik melalui glikolisis dan beta-oksidasi memerlukan oksigen yang cukup untuk menghasilkan ATP secara optimal. Sejalan dengan itu, Hita (2020) menyatakan bahwa pada latihan berdurasi lebih dari 20 menit terjadi pergeseran penggunaan energi dari karbohidrat menuju lemak akibat perubahan hormonal, sehingga mendukung peningkatan kapasitas daya tahan.

Adaptasi latihan yang terstruktur juga membantu enzim oksidatif seperti sitrat sintase dan suksinat dehidrogenase berfungsi lebih baik, yang berperan dalam metabolisme aerobik. Kondisi ini berkontribusi terhadap peningkatan VO₂Max dan ambang laktat (*lactate threshold*), sehingga atlet mampu mempertahankan intensitas kerja lebih lama sebelum mengalami kelelahan. Temuan ini sejalan dengan Jiwantomo et al. (2021) yang menyatakan bahwa *circuit training* efektif meningkatkan efisiensi metabolisme energi melalui stimulasi sistem aerobik berkelanjutan.

Selain itu, menurut Irvan et al. (2024), *circuit training* berbasis interval mampu meningkatkan kapasitas aerobik dan kemampuan pemulihan melalui adaptasi metabolik dan kardiovaskular. Hasil serupa dilaporkan oleh Panwar & Wadhwa (2024) yang menemukan peningkatan signifikan VO₂Max setelah empat minggu intervensi *circuit training*. Mekanisme peningkatan ini juga dipengaruhi oleh bertambahnya kapilarisasi otot, yang mempercepat distribusi oksigen dan pembuangan sisa metabolisme.

Dari aspek neuromuskular, latihan sirkuit meningkatkan koordinasi dan efisiensi gerak sehingga energi tidak terbuang berlebihan saat melakukan perubahan arah atau transisi permainan. Vadivel & Maniazhagu (2022) menyebutkan bahwa latihan sirkuit mampu meningkatkan daya tahan otot melalui adaptasi neuromuskular dan kemampuan kontraksi berulang. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan *aerobic endurance* tidak hanya dipengaruhi oleh fungsi jantung dan paru, tetapi juga oleh efisiensi kerja otot.

Secara umum, temuan penelitian ini mendukung temuan sebelumnya bahwa *circuit training* merupakan metode latihan yang efektif untuk meningkatkan

kapasitas kardiorespirasi dan daya tahan aerobik atlet muda. Dengan frekuensi latihan tiga kali seminggu selama empat minggu, program ini terbukti aplikatif dalam konteks pembinaan atlet futsal sekolah, serta relevan untuk mendukung peningkatan performa dalam olahraga berintensitas tinggi seperti futsal.

5. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa signifikan terhadap peningkatan ketahanan aerobik atlet futsal putra di SMK Mahardhika Surabaya. Hal ini terlihat dari perbedaan bermakna antara hasil *pretest* dan *posttest*, sehingga program latihan dinyatakan efektif dalam meningkatkan kapasitas daya tahan aerobik. Oleh karena itu, *circuit training* layak dijadikan metode latihan fisik yang relevan dalam pembinaan kondisi fisik pemain futsal usia sekolah.

Penelitian ini merekomendasikan agar program *circuit training* diintegrasikan secara sistematis dalam kurikulum latihan futsal sekolah dengan memperhatikan prinsip progresivitas, pengaturan intensitas, dan evaluasi berkala melalui tes kapasitas aerobik agar peningkatan *aerobic endurance* terukur dan berkelanjutan. Selain itu, diperlukan kolaborasi antara pelatih, guru pendidikan jasmani, dan pihak sekolah dalam menyusun periodisasi latihan yang selaras dengan kalender akademik dan kompetisi, serta penerapan pendekatan berbasis data seperti pemantauan VO₂Max dan indikator kebugaran lainnya.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan penggunaan desain eksperimen yang lebih kuat serta penambahan variabel seperti komposisi tubuh, ambang laktat, dan aspek performa teknis guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak *circuit training* terhadap performa atlet futsal.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada atlet futsal SMK Mahardhika Surabaya atas partisipasi dan kerjasamanya. Penulis juga menyampaikan arahan dan masukan serta fasilitas pendukung sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- Achmad Mukhlisin, A. S. (2025). *Pengaruh Latihan Circuit Training Terhadap Peningkatan Daya Tahan Aerobik Pemain Futsal Kebraon Sport Center Academy U-13*. 890–895.
- Ahmad Muchlisin Natas Pasaribu. (2020). *Tes dan Pengukuran*.
- Ali Multazam, Amiko Chandra, Dimas Sondang Irawan, A. A. (2013). *Circuit Training Efektif Meningkatkan Vo2max Pemain Futsal Yayasan Bina Insani Sukses Malang*. 1–6.
- Alvarez, J. C. B., Stefano D'ottavio, J. G. V., & Castagna, A. C. C. (2009). *Aerobic Fitness In Futsal*

Players Of Different Competitive Level. 23(7), 2163–2166.

Aprilia, S., Setia, W., Putri, K., & Priadana, B. W. (2025). *Normative Standards Of Vo2max As A Measuring Tool For Athlete Selection In Badminton And Futsal Sports In Bojonegoro District*. 1(1), 25–32.

Aulia Eka Putri, Donie, Adnan Fardi, R. Y. (2020). Metode Circuit Training Dalam Peningkatan Daya Ledak Otot Tungkai Dan Daya Ledak Otot Lengan Bagi Atlet Bola Basket. *Jurnal Patriot Volume*, 2(3), 680–691.

Denafianti, A. W. (2024). *Pengaruh Aerobic Endurance Intensitas Ringan dan Sedang Terhadap Gula Darah Sewaktu Pada Mahasiswa Penjaskesrek Universitas Abulyatama*. 8(1), 96–102.

Didi Irawan , Irfandi, D. Y. P. (2022). *Manajemen Pengelolaan Atlet Olahraga Futsal Opanindo Fs Banda Aceh*.

Farah Atsilah S. (2022). Gambaran Tingkat VO2Max Pada Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa Futsal Universitas Hasanuddin di Era New Normal Pasca Pandemi Covid-19. *Stikespanakkukang.Ac.Id*, 1.

Fitrian, Z. A., Graha, A. S., Nasrulloh, A., Munir, A., Asmara, M., & Irsyad, N. Y. (2023). The effect of circuit training, fartlek, and small-sided games on maximum oxygen consumption capacity building in futsal players. *Health, Sport, Rehabilitation*, 9(2), 48–60. <https://doi.org/10.34142/HSR.2023.09.02.04>

Hita, I. P. A. D. (2020). *Efektivitas metode latihan aerobik dan anaerobik untuk menurunkan tingkat overweight dan obesitas*. 7(2), 135–142.

Irawan, A., Bawole, E. F., Prabowo, E., & Abdurahman, H. (2021). *Forum Diskusi Pelatih Futsal Indonesia*.

Irvan, H. S. B., Hasyim1, A. T., Kurtoglu5, Z. K. A., & Setiawan, K. G. E. (2024). *Effects of 12-Week Combined Circuit Tabata Training (Ctt): Empower the fitness and passion of Young squash athletes*.

Jiwantomo, M. Z., Dewa, I., Aryananda, M., & Kusuma, W. (2021). Pengaruh Latihan Circuit Training Terhadap Peningkatan Kemampuan Vo2Max Atlet Futsal Putri Sparta Fc. *Jurnal Prestasi Olahraga* , 4(11), 28–33.

Julianty Pradono, Dwi Hapsari, Sudibyo Supardi, W. B. (2018). *Panduan Manajemen Penelitian Kuantitatif*.

Kharisma, Y., & Mubarak, M. Z. (2020). Analisis Tingkat Daya Tahan Aerobik Pada Atlet Futsal Putri AFKAB Indramayu. *Physical Activity Journal*, 1(2), 125. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2020.1.2.2349>

Kurniawan, D. I., Gery, M. I., & Sitompul, S. R. (2024). Pengaruh Circuit Training Terhadap Peningkatan Daya Tahan Aerobik Peserta Ekstrakurikuler Futsal. *Journal Sportindo*, 3(1), 14. <https://doi.org/10.24853/jsi.3.1.14-20>

M. Ikhlasul Amal. (2023). Pengaruh Latihan Circuit Training Dan Fartlek Terhadap Vo2max Atlet Futsal Pra-Pon Jambi Ditinjau Dari Daya Tahan Otot Tungkai. In *Accident Analysis and Prevention* (Vol. 183, Issue 2).

Muchlis Jubairi, S., & Widyah Kusnanik, N. (2020). Analisis Kemampuan Aerobik Dan Anaerobik Tim Futsal Jomblo Fc Ponorogo. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 3(1), 1–6.

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>

Nidia Suriani, Risnita, M. S. J. (2023). Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Islam*, 2(1), 29–39.

Panwar, J., & Wadhwa, N. (2024). Effectiveness of Circuit Training on VO2max in Overweight Young Adults After 4 Weeks. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 9(4), 45–52. <https://doi.org/10.52403/ijshsr.20240408>

Sambora, G. R., & Ismalasari, R. (2021). Pengaruh Daya Tahan (VO2Max) Terhadap Permainan Futsal Pemain Blitar Poetra Futsal Club di Kabupaten Blitar. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(2), 68–72.

Setiawan, M. R., Najat, F. Z., Farhan, R. V., Suhendan, A., Indonesia, U. P., & Barat, J. (2022). *Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI) available online at https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/jok*. 3, 1–7.

Sianturi, R. (2025). *Test Normality As A Condition Of Hypothesis Testing*. 11(1), 1–14.

Sintia, I., Pasarella, M. D., & Andi Nohe, D. (2022). Perbandingan Tingkat Konsistensi Uji Distribusi Normalitas Pada Kasus Tingkat Pengangguran Di Jawa. *Ineu Sintia, Muhammad Danil Pasarella, Darnah Andi Nohe, Darnah Andi Nohe*, 2, 322–333.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Alfabeta).

Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. In *Alvabeta*. CV.

Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.

Sunaryati, T., Salma Azzahra, S., Khasanah, F. N., Dewi, N., & Komariyah, S. (2024). Analisis Instrumen Test Sebagai Alat Evaluasi pada Pembelajaran di Sekolah Dasar Analysis of Test Instruments as an Evaluation Tool in Learning in Elementary Schools. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, XX(2), 316–324.

Vadivel, D. G. R., & Maniazhagu, D. D. (2022). Effects of Circuit Training and Circuit Weight Training on Muscular Strength Endurance. *Journal of Advances in Sports and Physical Education*, 5(3), 38–42. <https://doi.org/10.36348/jaspe.2022.v05i03.001>

Yusuf, P. M., & Zainuddin, F. (2022). Analisis Kondisi Fisik Dominan Pemain Futsal Fims Academy Undikma. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 7(2), 8–10. <https://doi.org/10.58258/jupe.v7i2.3560>

Zainuddin iba, A. W. (2023). Metode Penelitian. In *Jurnal Keperawatan* (Issue July).