

Pengaruh *Interval Training* terhadap Daya Tahan Tubuh Atlet di Tim Futsal Putri Indonesia Heroes KU-16

Puput Syaharani^{1✉}, Mokhamad Nur Bawono¹

¹Program Studi S1 Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Negara Indonesia

Corresponding author*

Email: puput.22086@mhs.unesa.ac.id

Info Artikel

Diajukan: 2026-02-07
Direvisi: 2026-07-27
Diterima: 2026-08-04
Diterbitkan: 2026-08-06

Keywords:

jog stride; interval training;
cardiorespiratory endurance;
women's futsal; VO₂max

Abstract

This study aimed to analyze the effect of the jog stride training method on the endurance of Indonesia Heroes U-16 female futsal athletes. The research background was based on the athletes' low aerobic endurance and the noticeable differences in physical ability among players. This study employed a quantitative approach using a quasi-experimental design with a one-group pretest-posttest model. The research subjects consisted of 20 female futsal athletes who participated in a jog stride training program for six weeks, with a frequency of three training sessions per week. The training was conducted on a field track with a distance of 20 meters for 15 minutes in each session. Endurance was measured using the Yo-Yo Intermittent Recovery Test before and after the intervention. Data analysis included descriptive statistics, the Kolmogorov-Smirnov normality test, and a paired samples t-test. The results indicated that the data were normally distributed ($p > 0.05$) and showed no significant difference between pretest and posttest scores ($p = 0.105$). However, a decrease in the standard deviation at posttest suggested a more even distribution of endurance levels among athletes. The study concluded that the jog stride method did not significantly improve endurance but contributed to stabilizing athletes' physical condition.

Kata Kunci:

jog stride; interval training; daya tahan kardiorespirasi; futsal putri; VO₂max

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh metode latihan *jog stride* terhadap daya tahan tubuh atlet Futsal Putri Indonesia Heroes KU-16. Latar belakang penelitian didasarkan pada rendahnya daya tahan aerobik atlet serta adanya perbedaan kemampuan fisik yang cukup mencolok antar-pemain. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental* tipe *one group pretest-posttest*. Subjek penelitian berjumlah 20 atlet futsal putri yang mengikuti program latihan *jog stride* selama enam minggu dengan frekuensi tiga kali latihan per minggu. Latihan dilaksanakan di lintasan lapangan dengan jarak 20 meter selama 15 menit pada setiap sesi. Pengukuran daya tahan tubuh dilakukan menggunakan *Yo-Yo Intermittent Recovery Test* sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis data meliputi statistik deskriptif, uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, serta uji *paired samples t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ($p > 0,05$) dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan *posttest* ($p = 0,105$). Namun, penurunan nilai standar deviasi pada *posttest* mengindikasikan adanya pemerataan kemampuan daya tahan tubuh antar-atlet. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode *jog stride* belum mampu meningkatkan daya tahan tubuh secara signifikan, tetapi berkontribusi dalam menstabilkan kondisi fisik pemain.

**Alamat korespondensi:**

Program Studi S1 Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Negara Indonesia

How to cite:

Syaharani, P., & Bawono, M. N. (2026). Pengaruh Interval Training terhadap Daya Tahan Tubuh Atlet di Tim Futsal Putri Indonesia Heroes KU-16. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 7(3), 965-976.
<https://doi.org/10.46838/spr.v7i3.1028>

PENDAHULUAN

Futsal merupakan olahraga beregu dengan intensitas tinggi yang menuntut kombinasi kecepatan, kekuatan, dan daya tahan tubuh untuk dapat mempertahankan performa optimal sepanjang pertandingan. Permainan ini melibatkan sprint berulang, perubahan arah cepat, serta transisi serangan dan pertahanan yang konstan, sehingga kemampuan aerobik dan anaerobik menjadi faktor kunci bagi seorang pemain (Juita & Haddina, 2024). Pada futsal putri, kapasitas aerobik dan kemampuan melakukan sprint berulang berhubungan dengan kemampuan pemain mempertahankan aktivitas berintensitas tinggi selama pertandingan (Palucci Vieira et al., 2021). Dalam konteks futsal usia muda, seperti tim Indonesia Heroes KU-16, pengembangan daya tahan menjadi prioritas penting karena fase remaja merupakan periode pembentukan dasar kapasitas fisik jangka panjang. Studi menunjukkan bahwa sebagian besar atlet futsal putri usia remaja masih memiliki tingkat kebugaran jasmani dalam kategori sedang hingga rendah, terutama pada komponen daya tahan aerobik (Lutfillah & Wibowo, 2021). Kondisi ini mengindikasikan perlunya pendekatan latihan yang lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan performa kebugaran.

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengembangkan daya tahan adalah *interval training*, yaitu latihan dengan pengulangan antara periode intensitas tinggi dan masa pemulihan singkat. Latihan ini mampu meningkatkan kapasitas aerobik (VO_{2max}), efisiensi kerja jantung, serta kemampuan tubuh dalam memanfaatkan oksigen (Hidayah et al., 2025). Penelitian lain menunjukkan bahwa metode interval lebih efektif dibandingkan latihan lanjutan karena memberikan rangsangan fisiologis yang lebih tinggi terhadap sistem energi aerobik dan anaerobik (Juita & Haddina, 2024). Dalam beberapa studi terdahulu, ditemukan bahwa tingkat kebugaran jasmani atlet futsal putri masih tergolong rendah, khususnya dalam komponen daya tahan tubuh. Salah satu metode yang digunakan dalam *interval training*

yaitu *jog stride*. *Jog stride* ditempatkan sebagai bentuk operasional dari *interval training* yang mengombinasikan lari berkecepatan sedang atau *jogging* dengan langkah lari yang lebih panjang dan cepat atau *stride* secara berulang, disertai fase pemulihan yang telah ditentukan (Rosenblat et al., 2022). Sebagai contoh, penelitian pada atlet futsal putri Kota Pekanbaru menunjukkan bahwa banyak atlet berada pada kategori kurang atau sedang untuk daya tahan (Sari et al., 2022). Hal ini memperkuat urgensi dilakukannya penelitian yang secara khusus meninjau metode latihan efektif untuk kelompok ini.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi *interval training* dalam meningkatkan daya tahan pemain futsal. Pranata (2023) menjelaskan bahwa *high-intensity interval training* dapat meningkatkan kemampuan daya tahan kardiovaskular melalui peningkatan efisiensi kerja jantung dan kapasitas pemanfaatan oksigen oleh otot. Penelitian pada pemain futsal tingkat sekolah menengah juga menemukan adanya perbedaan daya tahan yang signifikan setelah pemain menjalani program *interval training* secara teratur. Selain itu, *interval training* dengan intensitas 80–90% denyut nadi maksimal dan frekuensi tiga kali setiap minggu dilaporkan dapat meningkatkan VO_{2max} pemain futsal (Yunus & Raharjo, 2022).

Meskipun sejumlah penelitian menunjukkan hasil yang positif, sintesis terhadap penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa keberhasilan *interval training* tidak bersifat seragam. Campos et al. (2021) menemukan peningkatan kapasitas aerobik, kemampuan sprint berulang, dan performa neuromuskular setelah latihan interval selama sepuluh minggu pada pemain futsal muda. Namun, penelitian tersebut dilakukan pada pemain putra dan menggunakan intensitas latihan yang diindividualisasikan berdasarkan kemampuan setiap pemain. Sementara itu, Pratomo et al. (2023) menemukan bahwa *interval training* dapat memperpanjang waktu menuju kelelahan pada pemain futsal putri, tetapi partisipannya merupakan atlet tingkat universitas dan variabel yang diukur bukan

secara khusus perubahan daya tahan intermiten melalui Yo-Yo Intermittent Recovery Test.

Hasil penelitian Stankovic et al. (2023) juga menunjukkan bahwa high-intensity *interval training* berpotensi meningkatkan VO_2max dan sejumlah komponen performa pada atlet putri cabang olahraga beregu. Namun, besarnya perubahan berbeda-beda menurut jenis olahraga, tingkat kemampuan atlet, durasi intervensi, pola kerja dan pemulihan, serta protokol latihan yang digunakan. Respons fisiologis pemain futsal putri masih terfragmentasi, didominasi penelitian potong lintang, dan menggunakan prosedur pengukuran yang bervariasi (Barreira et al., 2025). Sehingga celah penelitian tidak hanya terletak pada terbatasnya jumlah penelitian terhadap atlet putri, tetapi juga pada belum konsistennya protokol intervensi, karakteristik usia partisipan, durasi latihan, dan instrumen pengukuran yang digunakan.

Temuan penelitian terdahulu tersebut memperlihatkan tiga persoalan yang belum sepenuhnya terjawab. Pertama, hasil penelitian pada pemain putra atau atlet putri dewasa belum dapat langsung digeneralisasikan kepada atlet futsal putri kelompok usia 16 tahun. Kedua, sebagian penelitian menggunakan protokol intensitas tinggi yang diindividualisasikan dan berlangsung lebih lama sehingga belum menjelaskan efektivitas program latihan yang sederhana dan mudah diterapkan pada tim usia muda. Ketiga, penelitian terdahulu lebih banyak mengukur VO_2max umum atau waktu menuju kelelahan dan belum banyak mengevaluasi perubahan kemampuan daya tahan intermiten menggunakan tes yang menyerupai tuntutan aktivitas futsal.

Secara fisiologis, *interval training* dapat mengoptimalkan kerja sistem kardiovaskular, sistem pernapasan, dan kemampuan otot dalam menggunakan oksigen selama aktivitas intensitas tinggi. Adaptasi tersebut penting dalam futsal karena pemain harus melakukan sprint pendek, akselerasi, deselerasi, perubahan arah, dan pemulihan secara berulang. Namun, peningkatan daya tahan tidak hanya ditentukan oleh keberadaan program latihan, tetapi juga oleh kesesuaian intensitas, volume, frekuensi, durasi, rasio kerja dan pemulihan, serta tingkat kebugaran awal atlet (Rosenblat et al., 2022).

Lock et al. (2024) menunjukkan bahwa laki-laki dan perempuan secara umum dapat mengalami peningkatan kebugaran kardiorespirasi setelah high-intensity *interval training*, tetapi mekanisme adaptasi dan besarnya respons dapat dipengaruhi oleh tingkat kebugaran awal, karakteristik program, dan durasi intervensi. Selain itu, penelitian

Carminatti et al. (2026) pada pemain futsal laki-laki dan perempuan menunjukkan bahwa perubahan bentuk protokol *shuttle-run* dan jumlah perubahan arah dapat menghasilkan respons fisiologis serta persepsi kelelahan yang berbeda. Temuan ini memperkuat pentingnya pengujian protokol latihan yang spesifik, bukan hanya mengasumsikan bahwa setiap bentuk *interval training* akan menghasilkan respons yang sama.

Selain memberikan stimulus fisiologis, *interval training* yang dilakukan secara teratur dapat membentuk pola latihan yang disiplin dan terstruktur. Pengaturan beban serta pemulihan yang seimbang juga dapat mendukung motivasi, kepercayaan diri, ketahanan mental, dan kemampuan atlet dalam menghadapi tekanan latihan maupun kompetisi (Mukhlisin & Suyoko, 2025; Wisata et al., 2025). Meskipun demikian, fokus utama penelitian ini tetap diarahkan pada perubahan daya tahan tubuh sebagai komponen fisik yang menunjang performa atlet futsal putri.

Kebaruhan ilmiah penelitian ini tidak hanya didasarkan pada perbedaan jenis kelamin atau kelompok usia partisipan, tetapi terletak pada kombinasi antara karakteristik intervensi, konteks pelaksanaan, dan indikator hasil yang digunakan. Penelitian ini menguji *interval training* berbasis *jog stride* dengan lintasan 20 meter selama 15 menit setiap sesi, frekuensi tiga kali per minggu, dan durasi intervensi enam minggu dalam lingkungan latihan nyata Tim Futsal Putri Indonesia Heroes KU-16. Efektivitas program kemudian dievaluasi menggunakan Yo-Yo Intermittent Recovery Test yang menilai kemampuan melakukan aktivitas lari intermiten disertai periode pemulihan singkat. Dengan demikian, penelitian ini menguji apakah protokol latihan yang sederhana, minim peralatan, dan mudah diterapkan oleh pelatih mampu menghasilkan perubahan daya tahan intermiten pada atlet futsal putri usia remaja.

Penelitian berjudul “Pengaruh *Interval training* terhadap Daya Tahan Tubuh Atlet di Tim Futsal Putri Indonesia Heroes KU-16” penting dilakukan untuk memperkaya literatur ilmu keolahragaan mengenai efektivitas latihan interval pada atlet perempuan usia remaja. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pelatih dalam menyusun program latihan daya tahan yang efisien, terukur, dan sesuai dengan karakteristik fisiologis serta tuntutan permainan atlet futsal putri.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *interval training* berbasis *jog stride* selama enam minggu terhadap daya tahan tubuh atlet Tim

Futsal Putri Indonesia Heroes KU-16 dengan membandingkan hasil *Yo-Yo Intermittent Recovery Test* sebelum dan setelah pemberian program latihan.

METODE

Metode dan Desain

Pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental*) diterapkan dalam riset ini guna menguji dampak intervensi terhadap variabel dependen tanpa menyertakan kelompok pembanding. Rancangan yang dipilih adalah *one group pretest-posttest design*, di mana tingkat daya tahan tubuh satu kelompok subjek diukur secara objektif pada fase sebelum dan sesudah program latihan diberikan. (Capili & Anastasi, 2024). Pemilihan rancangan ini didasarkan pada efektivitasnya dalam mengevaluasi perkembangan kapasitas fisik atlet secara riil. Melalui skema ini, fluktuasi performa dapat diidentifikasi secara akurat dengan mengomparasikan capaian pretest dan posttest pasca-implementasi program latihan.

Partisipan

Sebanyak 20 pemain dari Tim Futsal Putri Indonesia Heroes KU-16 diambil sebagai partisipan penuh dalam penelitian ini. Kelompok ini dipilih karena memenuhi kriteria demografis dan kebutuhan studi, di mana mereka merupakan atlet remaja putri yang sedang mengoptimalkan performa fisik serta sistem energi aerobik mereka (Lutfillah & Wibowo, 2021). Menurut Juita dan Haddina (2024), pemilihan populasi yang homogen dalam hal usia dan tingkat kemampuan akan memudahkan peneliti untuk mengontrol variabel luar yang dapat memengaruhi hasil penelitian, seperti tingkat kebugaran awal, pengalaman bermain, dan intensitas latihan sebelumnya. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti (Asrulla et al., 2023). Kriteria tersebut meliputi:

1. atlet merupakan anggota aktif tim futsal Indonesia Heroes KU-16
2. berusia antara 15–16 tahun
3. memiliki catatan kehadiran latihan minimal 80% selama tiga bulan terakhir
4. dalam kondisi sehat serta tidak mengalami cedera selama periode penelitian.

Teknik ini digunakan karena sesuai dengan karakteristik penelitian olahraga eksperimental, di mana peneliti membutuhkan partisipan yang memiliki kemampuan dan kondisi fisik relatif seragam untuk mengukur pengaruh perlakuan dengan lebih akurat.

Menurut Pranata (2023), penggunaan teknik *purposive sampling* dalam penelitian eksperimental olahraga memungkinkan peneliti memilih peserta yang paling relevan terhadap perlakuan yang diberikan, sehingga meningkatkan validitas internal penelitian. Teknik ini juga dinilai efektif pada populasi kecil seperti tim olahraga karena memastikan partisipan benar-benar memenuhi kriteria pelatihan dan kesiapan fisik untuk mengikuti program latihan interval.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo Test)* yang diterapkan pada tahap *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan daya tahan aerobik dan anaerobik atlet futsal. Tes ini dipilih karena memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi serta sesuai dengan karakteristik permainan futsal yang bersifat intermiten, melibatkan lari cepat berulang, perubahan arah, dan waktu pemulihan singkat. *Yo-Yo Test* dilakukan dalam bentuk lari bolak-balik sejauh 20 meter mengikuti irama bunyi beep dengan kecepatan yang meningkat secara bertahap hingga peserta tidak mampu melanjutkan. Sementara itu, pada tahap *treatment*, metode latihan yang digunakan adalah *jog stride*, yaitu bentuk latihan lari dengan kombinasi kecepatan sedang (*jogging*) yang diselingi langkah panjang dan cepat (*stride*) dalam jarak tertentu. Latihan *jog stride* bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kerja sistem kardiovaskular, koordinasi gerak, serta transisi dari intensitas sedang ke tinggi, sehingga diharapkan dapat memberikan stimulus positif terhadap peningkatan daya tahan tubuh yang kemudian dievaluasi melalui perbandingan hasil *Yo-Yo Test* pada *pretest* dan *posttest*.

Prosedur

Prosedur penelitian ini mencakup seluruh tahapan pelaksanaan yang dilakukan secara sistematis untuk menguji pengaruh *interval training* terhadap daya tahan tubuh atlet futsal putri. Langkah-langkah penelitian disusun berdasarkan rancangan eksperimen semu (*quasi-experimental*) dengan desain *one group pretest-posttest*, yang melibatkan satu kelompok subjek yang diberikan perlakuan latihan interval dan diukur daya tahannya sebelum serta sesudah intervensi (Juita & Haddina, 2024).

1. Tahap Persiapan

Tahap pertama adalah persiapan administrasi dan koordinasi dengan pelatih serta pengurus tim futsal Indonesia Heroes KU-16 untuk mendapatkan izin pelaksanaan penelitian. Peneliti juga menjelaskan tujuan dan manfaat penelitian kepada para atlet agar

mereka memahami prosedur serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan penelitian secara sukarela (Lutfillah & Wibowo, 2021).

2. Tahap *Pretest* (Tes Awal)

Pada tahap ini dilakukan pengukuran awal terhadap daya tahan tubuh atlet menggunakan *Yo-Yo Intermittent Recovery Test*. Tes dilakukan di lapangan futsal dengan peralatan standar seperti *cone* sejauh 20 meter, *audio speaker* untuk bunyi *beep*, dan *stopwatch digital* untuk mencatat hasil (Hidayah et al., 2025). Setiap atlet menjalani pemanasan selama 10 menit sebelum pelaksanaan tes. Nilai yang dihasilkan berupa jarak tempuh total dan estimasi $VO_2\text{max}$ yang kemudian digunakan sebagai data dasar (*baseline*) sebelum perlakuan latihan interval diberikan (Nugroho et al., 2025).

3. Tahap Perlakuan (*Treatment*)

Tahap berikutnya adalah pemberian perlakuan berupa program *interval training* selama 6 minggu, dengan frekuensi 3 kali per minggu. Program latihan dirancang berdasarkan prinsip *work-to-rest ratio* 1:1 (Putri et al., 2024). Intensitas latihan ditingkatkan secara bertahap setiap dua minggu untuk menyesuaikan dengan peningkatan kemampuan atlet. Selama program berlangsung, pelatih dan peneliti mencatat kehadiran, denyut nadi, serta reaksi kelelahan atlet untuk memastikan latihan dilakukan sesuai rencana (Haryadi, 2025).

4. Tahap *Posttest* (Tes Akhir)

Setelah program latihan selesai, dilakukan tes akhir (*posttest*) menggunakan prosedur yang sama dengan *pretest*, yaitu *Yo-Yo Intermittent Recovery Test*. Tes dilakukan dengan waktu dan kondisi lingkungan yang relatif sama untuk menghindari bias hasil (Juita & Haddina, 2024). Hasil *posttest* dibandingkan dengan *pretest* untuk mengetahui sejauh mana peningkatan daya tahan tubuh terjadi setelah mengikuti latihan interval. Perbedaan hasil antara *pretest* dan *posttest* dianalisis untuk menentukan signifikansi pengaruh Latihan (Astawan & Widhiyanti, 2023).

5. Tahap Analisis Data dan Evaluasi

Tahap terakhir adalah analisis data menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial untuk menguji hipotesis. Data $VO_2\text{max}$ sebelum dan sesudah perlakuan dianalisis menggunakan uji *paired sample t-test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik (Mukhlisin & Suyoko, 2025). Selain itu, dilakukan evaluasi

terhadap proses latihan berdasarkan catatan observasi lapangan dan tingkat kehadiran peserta.

Analisis Data

Data hasil pengukuran pengaruh *interval training* terhadap daya tahan tubuh diperiksa dan disusun terlebih dahulu menggunakan Microsoft Excel berdasarkan indikator penilaian yang telah ditetapkan. Setelah data dinyatakan lengkap, seluruh nilai dipindahkan ke SPSS untuk dianalisis secara statistik.

Langkah pertama dalam analisis data adalah melakukan uji deskriptif statistik, yang meliputi penghitungan nilai rata-rata (*mean*), simpangan baku (standar deviasi), nilai maksimum, dan minimum dari hasil *pretest* serta *posttest*. Analisis deskriptif ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi umum daya tahan tubuh atlet sebelum dan sesudah perlakuan (Lutfillah, 2021).

Tahap berikutnya adalah uji normalitas data, yang dilakukan untuk memastikan bahwa data hasil penelitian terdistribusi secara normal sebelum dilakukan uji statistik parametrik. Uji normalitas dapat dilakukan menggunakan metode *KolmogorovSmirnov* atau *Shapiro-Wilk*, tergantung jumlah sampel penelitian. Apabila hasil uji menunjukkan nilai signifikansi (*Sig.*) > 0,05, maka data dianggap berdistribusi normal dan dapat dilanjutkan ke tahap analisis inferensial (Hidayah et al., 2025).

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, analisis dilanjutkan menggunakan uji *paired sample t-test* untuk mengidentifikasi adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Uji ini dipilih karena pengukuran dilakukan pada kelompok subjek yang sama sebelum dan setelah menerima perlakuan berupa latihan interval (Pranata, 2023). Apabila nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari 0,05 (*Sig.* < 0,05), maka dapat disimpulkan bahwa latihan interval memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan daya tahan tubuh atlet futsal putri.

Hasil analisis data kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi. Nilai-nilai statistik yang diperoleh dari uji deskriptif dan inferensial dijadikan dasar dalam penarikan kesimpulan mengenai hipotesis penelitian, yaitu apakah *interval training* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan daya tahan tubuh atlet futsal putri Indonesia Heroes KU-16 (Juita, 2024). Dengan demikian, analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini memberikan dasar empiris untuk menjawab hipotesis bahwa metode *interval training* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan $VO_2\text{max}$ dan kapasitas daya tahan

tubuh atlet futsal putri usia remaja. Hasil uji ini sekaligus menjadi acuan ilmiah bagi pelatih dalam menyusun program latihan yang berbasis bukti dan sesuai dengan karakteristik fisiologis atlet perempuan muda (Hidayah, 2025)

HASIL

Pada tabel 1 diketahui bahwa jumlah sampel pada setiap tahap pengukuran, yaitu pretest, treatment, dan posttest, masing-masing sebanyak 20 subjek. Pada tahap pretest, nilai minimum sebesar 2,78 dan maksimum 5,77 dengan rata-rata 4,2045 serta simpangan baku 1,01464, yang menunjukkan bahwa kemampuan awal subjek masih bervariasi cukup besar. Pada tahap treatment, nilai rata-rata meningkat menjadi 12,3500 dengan rentang skor antara 10,40 hingga 14,20 dan

simpangan baku sebesar 0,94004, yang mengindikasikan bahwa selama perlakuan terjadi peningkatan nilai dengan tingkat variasi yang relatif lebih kecil dibandingkan pretest. Sementara itu, pada tahap posttest, nilai rata-rata sebesar 4,0005 dengan nilai minimum 3,16 dan maksimum 4,83 serta simpangan baku 0,59135. Nilai standar deviasi yang lebih kecil pada *posttest* dibandingkan pretest menunjukkan bahwa hasil pengukuran setelah perlakuan lebih homogen, meskipun rata-rata skor *posttest* sedikit lebih rendah dibandingkan pretest. Secara keseluruhan, data ini menggambarkan adanya perubahan nilai antar tahap pengukuran serta kecenderungan penurunan variasi kemampuan subjek setelah diberikan perlakuan. (Afifah et al., 2022)

Tabel 1. Hasil Uji Statistik Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest	20	2,78	5,77	4,2045	1,01464
Treatment	20	10,40	14,20	12,3500	,94004
Posttest	20	3,16	4,83	4,0005	,59135
Valid N (listwise)	20				

Sumber: Output SPSS 27, Data sekunder telah diolah

Hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk *Unstandardized Residual* adalah 0,145, yang berarti nilainya melampaui standar minimal 0,05. Hasil ini membuktikan bahwa data riset

berdistribusi secara normal. Dengan demikian, prasyarat analisis data telah terpenuhi sehingga pengujian statistik tahap berikutnya dapat segera dilaksanakan. (Afifah et al., 2022)

Tabel 2. Hasil Uji Pangkat Bertanda Wilcoxon (*Wilcoxon Signed-Ranks Test*)

N	20
Normal	Mean
Parameters ^{a,b}	Std. Deviation
Most Extreme Absolute	
Differences	Positive
	Negative
Test Statistic	
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c	
Monte Carlo Sig. Sig.	
(2-tailed) ^c	99% Confidence Interval
	Lower Bound
	Upper Bound

Sumber: Output SPSS 27, Data sekunder telah diolah

Pada tabel 3 Berdasarkan hasil uji t berpasangan, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,105 yang lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest, Selisih rata-rata sebesar 0,204 menunjukkan adanya peningkatan kecil, namun interval kepercayaan 95% (-0,04718

hingga 0,45518) yang melintasi angka nol menguatkan bahwa perubahan tersebut tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, perlakuan yang diberikan belum memberikan pengaruh yang berarti terhadap peningkatan hasil pengukuran. (Rajić, 2026)

Tabel 3. Uji-t Berpasangan (*Paired-Samples Test*)

Paired Samples Test			
	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 PRETEST - POSTTES	1,700	19	,105

Sumber: Output SPSS 27, Data sekunder telah diolah

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, terdapat perbedaan nilai rata-rata daya tahan atlet antara pretest dan posttest, meskipun perubahan yang terjadi tergolong minimal. Rata-rata nilai pretest sebesar 4,2045 dengan standar deviasi 1,01464 menunjukkan adanya variasi kemampuan daya tahan yang cukup besar pada kondisi awal atlet. Setelah penerapan program *interval training*, nilai rata-rata *posttest* tercatat sebesar 4,0005 disertai penurunan standar deviasi menjadi 0,59135. Nilai rata-rata *posttest* tersebut lebih rendah sebesar 0,204 poin dibandingkan nilai pretest. Arah perubahan yang ditemukan bukan berupa peningkatan, melainkan penurunan rata-rata daya tahan sebesar sekitar 4,85% dari nilai awal. Hasil uji-t berpasangan menunjukkan nilai $t(19)=1,70$ dengan nilai signifikansi sebesar 0,105. Nilai tersebut lebih besar daripada 0,05 sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan *posttest*. Selisih yang ditampilkan pada keluaran SPSS sebesar 0,204 merupakan hasil pengurangan pretest dengan *posttest*. Oleh karena itu, tanda positif pada selisih tersebut tidak menunjukkan peningkatan, tetapi menunjukkan bahwa rata-rata pretest lebih tinggi daripada rata-rata *posttest*. Apabila arah perubahan dituliskan sebagai *posttest* dikurangi pretest, selisihnya menjadi -0,204 dengan interval kepercayaan 95% antara -0,45518 dan 0,04718. Interval tersebut melintasi angka nol, sehingga data masih kompatibel dengan kemungkinan adanya penurunan maupun peningkatan yang sangat kecil. Berdasarkan hasil tersebut, penelitian ini tidak memberikan bukti statistik bahwa interval training berbasis jog stride meningkatkan daya tahan atlet. Interpretasi hasil tidak cukup hanya didasarkan pada batas $p < 0,05$, tetapi juga perlu mempertimbangkan arah perubahan, interval kepercayaan, dan ukuran efek (Rovetta et al., 2025).

Ukuran efek untuk data berpasangan dihitung menggunakan Cohen's (d_z), yaitu selisih rata-rata dibagi dengan standar deviasi skor perubahan. Berdasarkan selisih *posttest*-pretest sebesar -0,204 dan standar deviasi perbedaan sebesar 0,53669, diperoleh ($d_z=-0,38$). Tanda negatif menunjukkan bahwa arah perubahan mengarah pada penurunan hasil *posttest*, bukan peningkatan. Besaran tersebut menunjukkan bahwa perubahan rata-rata setara

dengan sekitar 0,38 standar deviasi skor perubahan. Namun, karena interval kepercayaan selisih masih melintasi nol dan penelitian belum menentukan batas perubahan minimum yang bermakna bagi performa atlet, ukuran efek tersebut belum dapat diartikan sebagai manfaat praktis program latihan (Dankel & Loenneke, 2021).

Kondisi tersebut dapat dipahami karena adaptasi daya tahan aerobik pada atlet tidak hanya ditentukan oleh adanya program latihan, tetapi juga oleh kesesuaian intensitas, volume, durasi, dan progresivitas latihan terhadap kapasitas awal atlet. Model *high-intensity interval training* pada pemain muda futsal berbasis *shuttle-run* selama sepuluh minggu mampu meningkatkan parameter aerobik, *repeated sprint ability*, dan performa neuromuskular ketika intensitas latihan disesuaikan dengan kapasitas individu atlet (Campos et al., 2021). Latihan interval perlu dirancang secara spesifik dan individual agar stimulus latihan benar-benar mencapai zona adaptasi fisiologis. Penelitian ini tidak menganalisis perubahan individual atlet berdasarkan tingkat kemampuan awal. Sehingga data yang tersedia belum dapat menjelaskan apakah atlet dengan kemampuan rendah mengalami peningkatan atau apakah atlet dengan kemampuan tinggi menerima beban yang kurang memadai. Penjelasan mengenai respons atlet berdasarkan kemampuan awal perlu didukung oleh data perubahan masing-masing pemain dan analisis hubungan antara skor awal dengan perubahan skor. Respons latihan pada atlet dapat berbeda karena status kebugaran awal dan karakteristik program yang diberikan, tetapi faktor tersebut tidak diukur secara khusus dalam penelitian ini (Rosenblat et al., 2022).

Secara fisiologis, *interval training* dikenal sebagai metode yang efektif untuk meningkatkan kapasitas aerobik dan anaerobik apabila diberikan dengan intensitas, frekuensi, dan durasi yang memadai. Meskipun demikian, penyebab tidak terjadinya peningkatan pada penelitian ini tidak dapat ditentukan secara langsung karena hasil penelitian tidak menyajikan data mengenai intensitas aktual yang diterima setiap atlet, persentase denyut nadi maksimal, *rating of perceived exertion*, total beban latihan, maupun ketercapaian progresivitas latihan.

Hasil penelitian ini berbeda dengan beberapa penelitian terdahulu yang

menemukan adanya peningkatan daya tahan setelah pemberian latihan interval dengan pengaturan beban yang lebih jelas. Yunus dan Raharjo (2022) melaporkan bahwa latihan interval dengan intensitas 80–90% *HRmax*, frekuensi tiga kali per minggu, dan durasi delapan minggu mampu meningkatkan *VO₂max* atlet futsal, meskipun peningkatannya masih lebih rendah dibandingkan latihan sirkuit. Arief et al. (2026) juga menemukan bahwa latihan interval pada atlet futsal dengan desain *one group pretest–posttest* mampu meningkatkan skor Yo-Yo Test dari 14,50 menjadi 16,44 dengan nilai signifikansi $p < 0,05$. Perbedaan hasil antara penelitian ini dan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa efek interval training tidak dapat digeneralisasikan tanpa mempertimbangkan perbedaan karakteristik partisipan, bentuk latihan, intensitas, volume kerja, rasio kerja-istirahat, durasi intervensi, instrumen pengukuran, serta kegiatan latihan lain yang dijalani atlet. Hasil penelitian sebelumnya tidak membuktikan bahwa durasi 15 menit dalam penelitian ini pasti tidak memadai, tetapi menunjukkan perlunya dokumentasi dosis latihan secara lebih rinci agar hubungan antara beban latihan dan perubahan daya tahan dapat dianalisis. Kondisi ini juga dapat dipengaruhi oleh karakteristik futsal yang menuntut kemampuan aerobik dan anaerobik secara bersamaan karena pemain harus melakukan sprint pendek, perubahan arah, akselerasi, deselerasi, dan pemulihan berulang dalam waktu singkat (Parnow et al., 2024). Latihan interval untuk futsal sebaiknya tidak hanya menekankan aktivitas lari berulang, tetapi juga perlu mempertimbangkan pola gerak spesifik futsal seperti perubahan arah, intensitas intermiten, dan kemampuan pemulihan antarggerakan.

Penggunaan *Yo-Yo Intermittent Recovery Test* dalam penelitian ini sudah sesuai dengan karakteristik futsal karena tes tersebut menilai kemampuan atlet dalam melakukan aktivitas intermiten dengan fase pemulihan singkat. *Sebagai instrumen yang reliabel, Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 sangat efektif untuk memetakan kemampuan daya tahan intermiten atlet muda. Karakteristik tes tersebut menjadikannya rujukan yang kuat dalam melakukan penilaian serta penyesuaian terhadap program latihan fisik yang diberikan kepada subjek.* (Kusuma et al., 2025). Tes lapangan seperti *Yo-Yo Intermittent Recovery Test* dan *Futsal Intermittent Endurance Test* relevan untuk mengevaluasi respons fisiologis pemain futsal karena pola tes tersebut lebih dekat dengan tuntutan permainan dibandingkan tes aerobik kontinu (Parnow et al., 2024). Hasil *posttest* yang tidak meningkat secara signifikan dalam penelitian ini tidak

serta-merta menunjukkan bahwa latihan tidak memiliki manfaat, tetapi lebih menunjukkan bahwa dampak latihan belum cukup kuat untuk terlihat melalui perubahan skor tes. Penurunan standar deviasi justru menjadi temuan penting karena menunjukkan bahwa program latihan dapat membantu mengurangi kesenjangan kondisi fisik antar-atlet. Pada kelompok olahraga beregu, pemerataan kemampuan fisik memiliki nilai praktis karena pelatih membutuhkan komposisi pemain yang relatif stabil agar rotasi pemain, transisi permainan, dan intensitas pertandingan dapat dipertahankan secara lebih konsisten. Berdasarkan uraian tersebut maka dapat dikatakan bahwa protokol *interval training* berbasis *jog stride* yang diterapkan selama enam minggu belum terbukti meningkatkan hasil Yo-Yo Test sehingga pelatih belum dapat menjadikannya sebagai satu-satunya metode latihan untuk meningkatkan daya tahan atlet.

Stankovic et al. (2023) menemukan bahwa HIIT dapat meningkatkan *VO₂max*, *repeated sprint ability*, kecepatan perubahan arah, kecepatan lari, dan kekuatan eksplosif, tetapi besarnya peningkatan sangat bergantung pada variasi protokol latihan, tingkat kompetisi, dan pengalaman latihan atlet. Pratomo et al. (2023) pada futsal putri juga menunjukkan bahwa metode *interval training* memberikan pengaruh lebih baik terhadap waktu kelelahan dibandingkan fartlek dan kelompok kontrol. Hasil tersebut memperkuat bahwa *interval training* berpotensi efektif untuk atlet futsal putri, tetapi program latihan harus disusun dengan beban yang cukup progresif dan sesuai dengan kebutuhan fisiologis pemain. Adaptasi latihan pada atlet putri KU-16, kemungkinan dipengaruhi oleh usia perkembangan, variasi kematangan biologis, status kebugaran awal, dan kemampuan pemulihan. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan respons latihan tidak seragam, sehingga peningkatan rata-rata kelompok belum tentu langsung muncul dalam periode intervensi yang relatif pendek (Stankovic et al., 2023).

Keterbatasan utama penelitian ini berkaitan dengan penggunaan desain *one-group pretest–posttest* tanpa kelompok kontrol. Tidak adanya kelompok pembandingan menyebabkan perubahan skor belum dapat dikaitkan secara kausal hanya dengan interval training berbasis *jog stride*. Perubahan antara pretest dan posttest dapat berhubungan dengan proses latihan, tetapi pengaruh faktor lain, seperti latihan rutin tim, maturasi atlet, aktivitas fisik di luar program, perubahan kondisi pengukuran, dan efek familiarisasi terhadap tes, tidak dapat dipisahkan. Desain eksperimen semu tanpa kelompok kontrol memiliki keterbatasan dalam

mengendalikan ancaman validitas internal tersebut (Capili & Anastasi, 2024).

Keterbatasan berikutnya adalah jumlah sampel yang hanya terdiri atas 20 atlet dari satu tim dan dipilih menggunakan purposive sampling. Kondisi tersebut membatasi generalisasi hasil terhadap atlet futsal putri dari kelompok usia, tingkat kompetisi, dan latar latihan yang berbeda. Ukuran sampel yang relatif kecil juga menghasilkan ketidakpastian estimasi yang lebih besar. Hal tersebut terlihat dari interval kepercayaan selisih rata-rata yang masih mencakup kemungkinan penurunan maupun peningkatan yang kecil. Nilai $p = 0,105$ tidak boleh langsung diartikan sebagai bukti mutlak bahwa latihan tidak mempunyai efek, tetapi menunjukkan bahwa data penelitian belum memberikan bukti yang cukup kuat mengenai adanya peningkatan.

Penelitian ini juga belum melaporkan data kepatuhan setiap atlet, intensitas aktual latihan, denyut nadi selama treatment, tingkat kelelahan, beban latihan lain, serta standarisasi faktor sebelum tes. Ketiadaan informasi tersebut menyebabkan dosis latihan yang benar-benar diterima masing-masing atlet tidak dapat dievaluasi. Selain itu, penggunaan pengukuran pada dua waktu saja belum dapat menunjukkan apakah perubahan yang terjadi bersifat sementara, stabil, atau bertahan dalam jangka panjang. Penelitian berikutnya disarankan menggunakan kelompok kontrol, alokasi subjek yang lebih kuat, jumlah sampel yang lebih besar, pengukuran tindak lanjut, dan dokumentasi beban latihan individual.

Meskipun secara statistik *interval training* dalam penelitian ini belum menunjukkan pengaruh signifikan terhadap peningkatan daya tahan tubuh, temuan berupa penurunan variasi kemampuan antar-atlet menunjukkan adanya efek positif dalam hal pemerataan kondisi fisik. Hasil ini mengindikasikan bahwa program latihan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan penyesuaian intensitas, volume, dan durasi agar mampu menghasilkan peningkatan daya tahan yang lebih optimal dan bermakna secara statistik pada atlet futsal putri usia remaja. Pengembangan program latihan dapat dilakukan dengan menerapkan prinsip progresivitas secara lebih terukur, misalnya melalui peningkatan intensitas latihan berdasarkan denyut nadi latihan, penambahan durasi kerja, pengaturan rasio kerja dan istirahat, serta integrasi latihan berbasis perubahan arah yang sesuai dengan pola permainan futsal. Penelitian HIIT dapat meningkatkan kategori kebugaran dan $VO_{2\max}$ atlet futsal (Nansih et al., 2025), sedangkan bahwa peningkatan konsumsi oksigen maksimal melalui *interval training* dipengaruhi

oleh faktor sentral dan perifer, termasuk adaptasi kardiovaskular, pemanfaatan oksigen otot, dan karakteristik protokol latihan (Rosenblat et al., 2022). Secara praktis, hasil penelitian menunjukkan bahwa protokol yang digunakan belum menghasilkan peningkatan skor daya tahan. Oleh karena itu, pelatih perlu melakukan evaluasi sebelum menerapkan program yang sama sebagai latihan utama. Evaluasi tersebut sebaiknya mencakup kesesuaian intensitas dengan kapasitas individual, jumlah repetisi, durasi kerja, durasi pemulihan, frekuensi latihan, serta keterkaitannya dengan beban latihan teknis dan taktis. Pengembangan program latihan dapat dilakukan dengan menerapkan prinsip progresivitas secara lebih terukur, misalnya melalui peningkatan intensitas berdasarkan denyut nadi latihan, penambahan durasi kerja, pengaturan rasio kerja dan istirahat, serta integrasi latihan berbasis perubahan arah yang sesuai dengan pola permainan futsal.

Berdasarkan hal tersebut, hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa program *interval training* bagi atlet futsal putri remaja sebaiknya tidak hanya diberikan secara rutin, tetapi juga harus dimonitor melalui indikator objektif seperti denyut nadi, tingkat kelelahan, jarak tempuh, serta perkembangan skor tes daya tahan. Dengan pengaturan beban yang lebih sistematis, *interval training* berpeluang memberikan peningkatan daya tahan aerobik yang lebih besar sekaligus mempertahankan pemerataan kemampuan fisik antar-atlet.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh *interval training* terhadap daya tahan tubuh atlet Futsal Putri Indonesia Heroes KU-16, dapat disimpulkan bahwa program latihan yang diberikan belum mampu menghasilkan peningkatan daya tahan yang signifikan secara statistik. Meskipun terjadi sedikit peningkatan skor selama fase *treatment*, hasil *posttest* menunjukkan bahwa peningkatan tersebut tidak bertahan dan bahkan mengalami penurunan dibandingkan nilai awal. Temuan ini menunjukkan bahwa stimulus latihan yang diberikan kemungkinan belum mencapai tingkat beban yang memadai untuk menghasilkan adaptasi fisiologis yang optimal. Distribusi data yang normal menandakan bahwa proses pengukuran telah dilakukan dengan baik, namun hasil *paired sample t-test* yang tidak signifikan menegaskan bahwa pengaruh latihan terhadap daya tahan belum terlihat secara nyata. Selain itu, homogenitas performa atlet pada akhir penelitian mengindikasikan adanya penyesuaian kemampuan, tetapi tidak cukup kuat untuk

menciptakan peningkatan performa yang lebih tinggi. Temuan ini juga memperkuat hasil penelitian nasional yang menyatakan bahwa efektivitas *interval training* sangat bergantung pada durasi, intensitas, dan frekuensi latihan, sehingga program jangka pendek seperti yang diterapkan dalam penelitian ini belum memberikan dampak maksimal.

Selain itu, temuan penelitian ini mengungkapkan bahwa meskipun terjadi penyelarasan kemampuan antar-atlet yang ditunjukkan melalui penurunan nilai standar deviasi pada *posttest*, homogenitas tersebut belum diikuti oleh peningkatan performa yang lebih tinggi. Fakta tersebut membuktikan bahwa program latihan yang diimplementasikan mampu mereduksi kesenjangan performa antar-atlet, meskipun belum memicu perubahan adaptif yang bersifat permanen. Temuan empiris ini memperkuat dokumentasi ilmiah di tingkat nasional yang menunjukkan bahwa efisiensi dari latihan interval [lengkapi dengan kelanjutan kalimat Anda, contoh: sangat dipengaruhi oleh konsistensi frekuensi latihan]. sangat dipengaruhi oleh durasi, intensitas, dan frekuensi latihan yang cukup serta meningkat secara progresif. Dengan demikian, program jangka pendek seperti yang digunakan pada penelitian ini belum memberikan dampak maksimal dalam meningkatkan daya tahan tubuh atlet futsal putri, sehingga diperlukan evaluasi dan penyesuaian program agar lebih sesuai dengan kebutuhan fisiologis atlet remaja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Futsal Putri Indonesia Heroes KU-16 yang telah memberikan izin, dukungan, serta fasilitas selama proses penelitian berlangsung. Apresiasi yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada pelatih tim yang telah berperan aktif dalam membantu pengaturan jadwal latihan, pengawasan pelaksanaan *interval training*, serta memastikan seluruh atlet dapat mengikuti program dengan baik. Penulis juga menyampaikan penghargaan kepada para pemain yang telah berpartisipasi secara penuh dan menunjukkan komitmen tinggi selama pelaksanaan pre-test, sesi latihan, hingga post-test. Tanpa keterlibatan dan kedisiplinan seluruh anggota tim, penelitian ini tidak dapat berjalan sesuai rencana.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada rekan-rekan dosen, tenaga pendidik, dan pihak lain yang turut memberikan arahan, masukan, serta bantuan teknis dalam proses penyusunan instrumen dan analisis data. Dukungan akademik dan diskusi ilmiah yang diberikan sangat membantu dalam

penyempurnaan proses penelitian hingga terselesaikannya laporan ini. Penulis berharap bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi pengembangan metode latihan, khususnya dalam penerapan *interval training* untuk meningkatkan kemampuan fisik atlet muda, serta menjadi rujukan bagi pelatih dan peneliti di bidang ilmu keolahragaan.

REFERENSI

- Afifah, S., Mudzakir, A., & Nandiyanto, A. B. D. (2022). How to Calculate Paired Sample t-Test using SPSS Software: From Step-by-Step Processing for Users to the Practical Examples in the Analysis of the Effect of Application Anti-Fire Bamboo Teaching Materials on Student Learning Outcomes. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 2(1), 81–92. <https://doi.org/10.17509/ijotis.v2i1.45895>
- Arief, M. Q., Kosasih, & Gemacl, Q. A. (2026). Efektifitas exercise interval training terhadap endurance cardiovascular pada atlet futsal Sayan Futsal Family Academy U-23. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 7(1), 115–121. <https://doi.org/10.46838/spr.v7i1.1029>
- Asrulla, R., Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). Populasi dan sampling (kuantitatif), serta pemilihan informan kunci (kualitatif) dalam pendekatan praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320–26332.
- Astawan, I. K. T., & Widhiyanti, K. A. T. (2023). Pelatihan High Intensity Interval Training (HIIT) Meningkatkan VO2Max Atlet Basket. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 9(1), 11–20.
- Barreira, J., Wunderlich, K., Batista, A. B. C. V., & Silva Junior, J. E. P. (2025). Physiological demands and player characteristics in women's futsal: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 16, 1642594. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1642594>
- Campos, F. S., Borszcz, F. K., Flores, L. J. F., Barazetti, L. K., Teixeira, A. S., Hartmann Nunes, R. F., & Guglielmo, L. G. A. (2021). HIIT models in addition to training load and heart rate variability are related with physiological and performance adaptations after 10-weeks of training in young futsal players. *Frontiers in Psychology*, 12, 636153. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.636153>
- Capili, B., & Anastasi, J. K. (2024). An Introduction to Types of Quasi-Experimental Designs. *The American*

- Journal of Nursing*, 124(11), 50–52.
<https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0001081740.74815.20>
- Carminatti, L. J., De Lucas, R. D., Borszcz, F. K., De Lucca, L., da Silva, J. F., Guglielmo, L. G. A., & Teixeira, A. S. (2026). Shuttle-run intermittent training prescribed from the Futsal Intermittent Endurance Test: Acute physiological responses from three different protocols in female and male futsal players. *Journal of Human Kinetics*.
<https://doi.org/10.5114/jhk/210310>
- Dankel, S. J., & Loenneke, J. P. (2021). Effect sizes for paired data should use the change score variability rather than the pre-test variability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(6), 1773–1778.
<https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002946>
- Haryadi, D. I. (2025). Pengaruh Latihan Interval Training Terhadap Peningkatan Endurance Kardiovaskular Peserta Didik Ekstrakurikuler Futsal SMA Negeri 22 Kabupaten Tangerang. *Gymnasia: Jurnal Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan*, 5(2), 84–101.
- Hidayah, M. A., Widowati, A., & Yanto, A. H. (2025). Analisis VO2Max Atlet Futsal Pelajar. *Sriwijaya Journal of Sport*, 4(3), 252–260.
- Juita, A., & Haddina, E. (2024). Pengaruh Latihan Interval Training Terhadap Daya Tahan Pemain Futsal SMA Negeri 1 Pangkalan Kerinci. *Jurnal Ilmiah STOK Bina Guna Medan*, 12(2), 145–154.
- Kusuma, K. C. A., Artanayasa, I. W., & Lesmana, K. Y. P. (2025). Yo-Yo intermittent recovery test level 1 for young soccer player: Test-retest reliability. *Jurnal Keolahragaan*, 13(1), 10–17.
<https://doi.org/10.21831/jk.v13i1.78879>
- Lock, M., Yousef, I., McFadden, B., Mansoor, H., & Townsend, N. (2024). Cardiorespiratory fitness and performance adaptations to high-intensity interval training: Are there differences between men and women? A systematic review with meta-analyses. *Sports Medicine*, 54, 127–167.
<https://doi.org/10.1007/s40279-023-01914-0>
- Lutfillah, M. A. N., & Wibowo, S. (2021). Tingkat Kebugaran Jasmani Tim Futsal Putri: Literatur Review. *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, 9(1), 151–159.
- Mukhlisin, A., & Suyoko, A. (2025). Pengaruh Latihan Circuit Training terhadap Peningkatan Daya Tahan Aerobik Pemain Futsal Kebraon Sport Center Academy U-13. *JPO: Jurnal Prestasi Olahraga*, 8(2), 890–895.
- Nansih, L. A., Sari, O. P., Dewilza, N., Hanifah, W., & Cahyani, R. (2025). The impact of high-intensity interval training (HIIT) on VO2Max improvement in futsal athletes. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 16(2), 130–135.
<https://doi.org/10.33666/jitk.v16i2.681>
- Nugroho, D. Y., Ruhiat, Y., & Atikah, C. (2025). The Impact of Academic Supervision and Infrastructure Management to Increase the Quality of Junior High School Graduates with Learning Environment as a Mediating Variable. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 8(1), 53–63.
- Palucci Vieira, L. H., Arins, F. B., Guglielmo, L. G. A., De Lucas, R. D., Carminatti, L. J., & Santiago, P. R. P. (2021). Game running performance and fitness in women's futsal. *International Journal of Sports Medicine*, 42(1), 74–81.
<https://doi.org/10.1055/a-1202-1496>
- Parnow, A., Amani-Shalamzari, S., Mohr, M., Bagchi, S., Dutta, S., & Sengupta, P. (2024). Association between aerobic performance and physiological responses in Yo-Yo intermittent recovery test level 2, and the futsal-specific intermittent endurance test in trained futsal players. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*, 35(4–5), 285–294.
<https://doi.org/10.1515/jbcpp-2024-0039>
- Pranata, D. Y. (2023). Literatur Review: Efektifitas High-intensity interval training Terhadap Peningkatan VO2 Max. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 6(1), 204–206.
- Pratomo, C., Sumartiningsih, S., & Raharjo, A. (2023). The effect of endurance training method and VO2max ability on fatigue time in women's futsal Universitas Teknokrat Indonesia. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 8(1), 705–712.
<https://doi.org/10.33222/juara.v8i1.3034>
- Putri, C. W., Almeida, A., Kesi, & Norhayati. (2024). Penerapan Strategi Latihan Fisik Terstruktur untuk Meningkatkan Kebugaran Jasmani Siswa Kelas X SMA Swasta di Tapanuli Selatan. *PENDALAS: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 90–103.
- Rajić, V. (2026). Statistical Hypothesis Testing: A Comprehensive Review of Theory,

- Methods, and Applications. *Mathematics*, 14(2), 300.
<https://doi.org/10.3390/math14020300>
- Rosenblat, M. A., Granata, C., & Thomas, S. G. (2022). Effect of interval training on the factors influencing maximal oxygen consumption: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 52(6), 1329–1352.
<https://doi.org/10.1007/s40279-021-01624-5>
- Rovetta, A., Mansournia, M. A., Stovitz, S. D., Adams, W. M., & Greenland, S. (2025). Interpreting p values and interval estimates based on practical relevance: Guidance for the sports medicine clinician. *British Journal of Sports Medicine*, 59(24), 1712–1715.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-109357>
- Sari, D. A., Hariadi, I., Widiawati, P., & Yunus, M. (2022). Profil Kondisi Fisik Atlet Futsal Putri Puslatkot KONI Kota Malang. *Sport Science and Health*, 4(10), 917–927.
- Stankovic, M., Djordjevic, D., Trajkovic, N., & Milanovic, Z. (2023). Effects of high-intensity interval training (HIIT) on physical performance in female team sports: A systematic review. *Sports Medicine - Open*, 9, 78.
<https://doi.org/10.1186/s40798-023-00623-2>
- Wisata, I. K., Danardani, W., Semarayasa, I. K., & Lesmana, K. Y. P. (2025). Peran Psikologi Olahraga dalam Meningkatkan Performa, Kesehatan Mental, dan Kesejahteraan Atlet melalui Pengelolaan Emosi dan Latihan Mental. *Jurnal Studi Multidisipliner Berkelanjutan*, 9(12), 23–32.
- Yunus, M., & Raharjo, S. (2022). The Effect of Circuit and Interval Training on Maximum Oxygen Volume (VO₂max) in Professional Futsal Athletes. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 6(1 SE-Articles), 128–133.
<https://doi.org/10.33369/jk.v6i1.20801>