

PENERAPAN MODEL LATIHAN TUJA SHUTTLE RUN TERHADAP DAYA TAHAN ANAEROBIK, KECEPATAN, KELINCAHAN CABOR SEPAKBOLA USIA 17.

Erraldo Rivan Prasetyo¹, tutur Jatmiko², Fifit Yeti Wulandari³, Rizky Muhammad Sidik⁴

¹²³⁴ D4 Kepelatihan Olahraga, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

erraldo.20005@mhs.unesa.ac.id, tuturjatmiko@unesa.ac.id, fiftyyeti@unesa.ac.id, rizkysidik@unesa.ac.id

ABSTRAK

Permainan sepakbola merupakan permainan yang membutuhkan aktivitas fisik. Aktivitas ini melibatkan daya tahan yang sangat lebih banyak dibutuhkan oleh individu atlet sepakbola karena permainan sepakbola membutuhkan durasi waktu yang lama dan juga selain daya tahan aspek biomotor fisik lainnya, dengan mendekati karakteristik cabor sepakbola ialah daya tahan anaerobik, kelincahan, dan kecepatan sangat di butuhkan jadi bentuk latihan TUJA *Shuttle Run* merupakan salah satu jenis instrument fisik yang mempunyai bentuk perkembangan dari *Shuttle Run*. Pengembangan tersebut merupakan model TUJA *Shuttle Run* yang mempunyai banyak aspek biomotor fisik yang dibutuhkan di permainan sepakbola salah satunya dapat meningkatkan daya tahan anaerobik, kecepatan, kelincahan, dan. TUJA *Shuttle Run* ini merupakan salah satu bentuk latihan HIIT dengan intensitas tinggi 90 – 95%, dengan t-rest 1:3. Pada penelitian ini dilihat bagaimana model latihan TUJA *Shuttle Run* yang dapat digunakan untuk meningkatkan daya tahan anaerobik, kecepatan, dan kelincahan pada pemain sepak bola usia 17 tahun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model latihan TUJA *Shuttle Run* yang dapat meningkatkan daya tahan anaerobik, kecepatan, dan kelincahan. penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan bersifat eksperimen semu terdapat 30 (tiga puluh) Mitra di Surabaya yang memiliki usia 17 (tujuh belas tahun) yang menjadi subjek penelitian. Dua kelompok berpartisipasi dalam penelitian ini antara lain yaitu, kelompok eksperimen pelatihan TUJA *Shuttle Run* dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan selama 6 minggu yang mana menggunakan uji sampel berpasangan kelompok eksperimen dan dapat menghilangkan pengumpulan data sebelum dan sesudah tes. Hasil uji 2 sisi ($0,000 > 0,05$) menunjukkan dampak penting dari pelatihan TUJA *Shuttle Run* terhadap ketahanan anaerobik, kecepatan, dan kelincahan. Pada kelompok eksperimen, sig atau ketahanan anaerobik (2-tailed) $0,20 > 0,05$, sig kecepatan (2-tailed) $0,48 > 0,05$, dan kelincahan $0,459 > 0,05$ semuanya ditemukan pada uji homogenitas sampel. Singkatnya, pelatihan dengan TUJA *Shuttle Run* meningkatkan daya tahan anaerobik, kecepatan, dan kelincahan.

KATA KUNCI: TUJA *Shuttle Run*, Ketahanan Anaerobik, Kecepatan, Kelincahan, Sepak Bola berusia 17 tahun.

ABSTRACT

The game of soccer requires physical activity. This activity involves endurance, which is much needed by soccer athletes due to the game's long duration and other physical biomotor aspects. Approaching soccer's characteristics are anaerobic endurance, agility, and speed. Therefore, the TUJA Shuttle Run training is one form of development from Shuttle Run, focusing on various physical biomotor aspects required in soccer such as anaerobic endurance, speed, agility, and more. The TUJA Shuttle Run is a high-intensity interval training (HIIT) with 90-95% intensity and a 1:3 work-to-rest ratio. This study

examines how the TUJA Shuttle Run model can enhance anaerobic endurance, speed, and agility in 17-year-old soccer players. The aim is to understand the impact of applying the TUJA Shuttle Run training model on anaerobic endurance, speed, and agility. This research uses a quantitative approach with a quasi-experimental design involving 30 participants aged 17 in Surabaya. Two groups participated: the experimental group trained with TUJA Shuttle Run and the control group. The 6-week study utilized paired-sample tests to collect pre- and post-test data. Results from two-tailed tests ($0.000 > 0.05$) indicate significant effects of TUJA Shuttle Run training on anaerobic endurance, speed, and agility. In the experimental group, the significance for anaerobic endurance (2-tailed) was $0.20 > 0.05$, for speed $0.48 > 0.05$, and for agility $0.459 > 0.05$, indicating homogeneity across samples. In summary, training with TUJA Shuttle Run improves anaerobic endurance, speed, and agility.

Key words: TUJA Shuttle Run, anaerobic endurance, speed, agility, 17 year old football

PENDAHULUAN

Sepak bola merupakan permainan yang menuntut aktivitas fisik. Karena bermain sepak bola melibatkan daya tahan *endurance*, maka daya tahan menjadi hal yang lebih dibutuhkan oleh individu pemain sepak bola dalam aktivitas tersebut. Olahraga yang menggunakan metabolisme anaerobik membutuhkan pengeluaran energi lebih tinggi, Karena aktivitas anaerobik membutuhkan energi lebih tinggi daripada aktivitas aerobik, maka aktivitas anaerobik diklasifikasikan sebagai sebagai intensitas tinggi (Tudor O. Bomp & Carlo Buzzichelli, 2015). Menurut (Sidik, 2022) daya tahan sebagai kemampuan melakukan tugas dalam jangka waktu lama tanpa mengalami kelelahan yang parah dan cepat pulih. Dalam sepak bola terdapat 22 pemain yang bermain dan mengikuti peraturan. Peraturan FIFA menyatakan bahwa lapangan sepak bola sangatlah luas dengan panjang minimal 90 meter dan panjang maksimal 120 meter. Terdapat tunjangan untuk luasnya lapangan juga ukuran minimum dan maksimum masing-masing adalah 45 dan 90 meter. Banyak orang merasa mudah mempelajari aturan sepak bola. Sepak bola sebenarnya hanyalah permainan lari dan menendang sederhana yang tujuannya adalah mencetak gol sebanyak-banyaknya. Dua tim yang terdiri dari sebelas pemain masing-masing memainkan pertandingan sepak bola.

Komponen kondisi fisik adalah kemampuan gerak manusia yang dipengaruhi oleh kondisi sistem organ. (Tutur, 2024:13). bahwa unsur mendasar dari keadaan fisik seorang atlet adalah kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelenturan, dan koordinasi. Sistem kapasitas anaerobik adalah aktivitas dengan intensitas tinggi dalam waktu yang sesingkat-singkatnya dengan menggunakan sumber energi anaerobik atau melibatkan kemampuan mengangkut oksigen dengan cepat, pemenuhan dalam energi berubah dari aerobik ke anaerobik. Mereka melibatkan konversi energi aerobik menjadi energi anaerobik. Seorang Atlet mampu melakukan latihan intensitas tinggi dengan cepat dan eksplosif karena menggunakan sistem kapasitas anaerobik. (Tutur, 2023 :16). Pemain sepak bola menggunakan kecepatan sebagai biomotor fisik untuk meningkatkan kondisi fisik mereka karena kecepatan memungkinkan pemain memenangkan pertandingan. Menurut (Alfarizal et al., 2023) kecepatan adalah kemampuan untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lain dalam waktu yang paling singkat. Alasan lain mengapa kelincahan diperlukan adalah karena seorang pemain sepak bola harus lincah, terutama saat membawa atau menggiring bola. Kemampuan untuk mengubah arah di lokasi tertentu dalam arena tertentu tanpa menjaga keseimbangan saat bergerak disebut kelincahan. (Sidik, 2022).

Shuttle Run, adalah model interval training dengan bentuk lari yang berbeda jaraknya, memiliki alur, pergerakan badan lebih banyak, kecepatan tinggi dan dapat dilakukan dengan peralatan yang sederhana dan lapangan yang lebih kecil (Silva et al., 2012). Peneliti mengembangkan model pelatihan TUJA - *Shuttle Run* yang merupakan versi modifikasi dari prosedur HIIT. Ini terdiri dari berbagai jenis latihan, seperti lari pendek 4 meter dengan perubahan arah dengan kecepatan terkendali dan lari jarak jauh (6, 10, dan 12 hingga 15 m) yang disesuaikan dengan intensitas dan karakteristik olahraga berbagai cabang. Model *Shuttle Run* TUJA merupakan program *high intensity interval*. Untuk satu repetisi dengan waktu tempuh 20-22 detik, dan dilakukan 6 set, dimana setiap set dilakukan 4 repetisi istirahat antar set dalam bentuk istirahat aktif dengan rasio 1: 3 (*t work* : *t rest*). bentuk *Shuttle Run* yang menggunakan kecepatan, meningkatkan fungsi kecepatan dibandingkan *continuous run*. Latihan interval intensitas tinggi berdasarkan model latihan TUJA *Shuttle Run* dilakukan dengan enam set 3 repetisi, intensitas HRmax 85 – 95%, dan frekuensi 3x/minggu selama 8 minggu. Sepak bola tingkat tinggi ditandai dengan tingginya jumlah pertarungan latihan intensitas tinggi. Sangat penting bahwa pemain mengembangkan kemampuan untuk berulang kali melakukan latihan intens untuk waktu yang lama. Hasil ini dapat dicapai dengan latihan yang keras (Zainuddin et al., 2024).

Menurut (Iaia et al., 2009) Dalam permainan sepak bola modern menekankan permainan intensitas tinggi dan *high press* untuk menuntut kondisi fisik yang luar biasa dikarenakan pemain harus berada dalam kondisi fisik prima. Pelatih sepak bola memiliki tuntutan fisik yang tinggi akhir-akhir ini, oleh karena itu pelatihan HIIT sering digunakan dalam olahraga tersebut. Performa pemain sepak bola dapat ditingkatkan oleh pelatih dengan menggunakan pelatihan HIIT. Namun, seiring berjalannya kemajuan ilmu olahraga, model TUJA *Shuttle Run* HIIT telah meningkat dibandingkan pelatihan HIIT sebelumnya dan merupakan cara efektif untuk meningkatkan aspek daya ketahanan, kecepatan, dan kelincahan anaerobik.

Seperti yang telah disebutkan di paragraf sebelumnya, pemain sepak bola harus memiliki kondisi fisik yang baik agar dapat bermain secara maksimal selama pertandingan. Saat pemain mitra ku 17 memainkan permainan dengan intensitas tinggi yaitu *high press* pada lawan dan transisi cepat saat kehilangan bola. Tetapi pemain sepak bola juga sering kali mengalami penurunan performa dan pencapaian mereka di tahun 2023 (Juli et al., 2024) karena tidak sesuai standart, terbukti dari keikutsertaan mereka dalam Pertandingan Soeratin. Secara khusus peneliti ingin mengetahui apakah pelatihan HIIT TUJA *Shuttle Run* dapat meningkatkan kemampuan kondisi fisik karena yang diperlukan dengan mengembangkan program penerapan model pelatihan ketahanan anaerobik, kecepatan, dan kelincahan. Oleh karena itu, para ilmuwan tertarik untuk menyelidiki bagaimana model latihan TUJA *Shuttle Run* apakah dapat meningkatkan daya tahan anaerobik, kecepatan, dan ketlincahan anak berusia 17 tahun dalam sepak bola pada saat menghadapi kompetisi Piala Soeratin yang berusia 17 tahun. Agar program latihan TUJA *Shuttle Run* dapat terselenggara dengan baik maka sebelum itu dapat melakukan evaluasi terhadap kondisi fisik setiap pemain sepak bola.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Program pendahuluan ini diterapkan pada kondisi telah dikumpulkan sebagai bagian dari strategi penelitian eksperimen semu. Pengujian dan pengukuran ini digunakan dalam penilaian untuk mengumpulkan data mengenai keadaan fisik para pemain pada awal dan akhir keikutsertaannya.(Cakrawijaya, 2019).

Pada sample penelitian yang diambil ada berjumlah 15 atlet dari Siswa Ssb Mitra Usia 17 Tahun, maka dari itu dapat dijadikan sebagai sampel penelitian. Pengukuran dan pengujian dilakukan sebagaimana Tes parameter yang dimulai dengan pretest di awal dan diakhiri dengan *posttest* selama

6 minggu setelah pelatihan. Tujuan dari data tersebut adalah untuk memastikan tingkat pertumbuhan dan kemajuan kondisi fisik atlet, untuk membedah informasi spekulasi utaman dengan menggunakan uji-t, khususnya dengan menggunakan perbandingan hasil dalam satu kelompok pretest-posttest setelah pretest dan *posttest*. Analisis informasi dilakukan dengan software SPSS 25. Sebelum melakukan uji-t dilakukan uji pemeriksaan kebutuhan. Uji Normalitas, Homogenitas, dan *Paired Sample T* digunakan dalam uji analisis data ini.

HASIL

Pada hasil tes parameter fisik menjelaskan beberapa bagian dari hasil *pre test*, *post tes*, dan rata- rata hasil dari tes dan pengukuran dari data SPSS 25 yang sudah diolah.

a) Hasil Test dan Pengukuran

Tabel 1. Hasil Test dan Pengukuran

No.	Nama	Running Based Anaerobic Sprint			Sprint 20 M			Illinois Agility Run		
		Pre	Post	Selisih	Pre	Post	Selisih	Pre	Post	Selisih
1.	STR	1955,36	2787,44	4742,79	3,7	3,15	6,85	14,75	11,2	25,95
2.	NU	2267,56	29,22	2296,78	3,67	3,12	6,79	14,5	11,4	25,9
3.	MC	2260,92	3053,25	5314,17	3,68	3,05	6,73	14,56	11,35	25,91
4.	MR	1776,05	2669,95	4446	3,75	3,13	6,88	15,3	11,45	26,75
5.	DD	1489,17	2356,11	3845,28	3,7	3,2	6,9	15,6	11,56	27,16
6.	PM	1856,35	2765,48	4621,83	3,6	3,1	6,7	15,2	11,6	26,8
7.	SR	1629,48	2170,5	3799,98	3,69	3,35	7,04	15,3	11,455	26,755
8.	GL	2329,27	294,704	2623,98	3,73	3,4	7,13	15,45	11,6	27,05
9.	LO	2458,05	3166,65	5624,7	3,77	3,45	7,22	15,5	11,7	27,2
10.	AID	1853,8	2544,9	4398,7	3,85	3,48	7,33	15,7	11,36	27,06
11.	RZ	1884,49	2449,48	4333,97	3,88	3,36	7,24	15,35	11,89	27,24
12.	TR	1940,29	2653,95	4594,24	3,9	3,3	7,2	15,3	11,95	27,25
13.	AB	2169,4	3052,37	5221,76	3,92	3,44	7,36	15	11,54	26,54
14.	DA	2292,69	2849,07	5141,76	3,85	3,42	7,27	15,12	11,9	27,02
15.	PM	2017,35	2816,62	4833,97	3,82	3,39	7,21	15,25	11,78	27,03
	Total	30180,22	35659,7	65839,91	56,51	49,34	105,85	227,88	173,735	401,615
	Rata rata	2012,014	2377,313	4389,327	3,767333	3,289333	7,056667	15,192	11,58233	26,77433

Ketika diberikan program kegiatan hasil tes *pre-test* dan *post-test* ditunjukkan dalam tabel ini. Nilai *pre-test* tertinggi masing-masing 2458,05 dan 1489,17 dengan nilai rata-rata *pre-test* 2012,014, dan nilai *post-test* tertinggi masing-masing 3166,65 dan 29,22 dengan nilai rata-rata *post-test* 2377,313. Diketahui bahwa para Siswa SSB Mitra Surabaya mengalami peningkatan daya tahan anaerobik ketika mengikuti tes *Running Based Anaerobic Sprint*. Kenaikan hasil test pengukuran pada (Edwarsyah et al., 2011) item test *Running Based Anaerobic Sprint* mengindikasikan bahwa daya tahan Siswa SSB Mitra Surabaya mengalami peningkatan sebagai hasil dari program latihan interval ini.

b) Hasil Uji Normalitas.

Tabel 2. Uji Test Rast

	Tests of Normality		
	Statistic	df	Sig.
Pretest	0,961	14	0,735
Posttest	0,938	10	0,528

Dapat dijelaskan dari uji *Running Based Anaerobic Sprint* ialah, diperoleh nilai sig mendapatkan nilai 0,0528 lebih besar dari 0,05 jadi H_0 diterima. Ditarik penjabarannya data penelitian ini masuk kriteria normal.

Tabel 3. Uji Test Sprint 20 meter

	Tests of Normality		
	Statistic	df	Sig.
Pretest	0,957	15	0,643
Posttest	0,886	15	0,058

Dapat dijelaskan dari uji *Sprint 20 M* ialah, diperoleh nilai sig mendapatkan nilai 0,058 lebih besar dari 0,05 jadi H_0 diterima. Ditarik penjabarannya data penelitian ini masuk kriteria normal.

Tabel 4. Uji Test Illinois Agility Run

	Tests of Normality		
	Statistic	df	Sig.
Pretest	0,922	15	0,205
Posttest	0,957	15	0,649

Dapat dijelaskan dari uji *Test Illinois Agility Run* ialah, diperoleh nilai sig mendapatkan nilai 0,649 lebih besar dari 0,05 jadi H_0 diterima. Ditarik penjabarannya data penelitian ini masuk kriteria normal.

c) Hasil Uji Paired T Test

Tabel 5. Uji Paired Sample Tes Rast

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair	<i>Pretest - Posttest</i>	-700412	1515539	39127,1	-784331	-616493	-17.901	14	0,000

Pada segmen ini, penjelasan hasil dari Uji *Running Based Anaerobic Sprint* dengan SPSS 25 akan dimengerti seperti yang dinyatakan dalam tabel di atas bahwa nilai sig adalah $0,00 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, mengindikasikan pada program latihan dilakukan memberikan dampak yang signifikan bagi para Siswa SSB Mitra Surabaya.

Tabel 6. Uji Paired Sample Test Sprint 20 meter

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair	Pretest - Posttest	3,61000	0,34172	0,08823	3,42076	3,79924	40,915	14	0,000

Pada tabel di atas, Uji *test sprint* 20m menyatakan nilai sig adalah 0.00 kurang dari 0.05, dan itu menjelaskan bahwa H_0 ditolak lalu H_a diterima, Dikatakan ada dampak besar dari pemberian program persiapan kecepatan pada Siswa SSB Mitra Surabaya.

Tabel 7. Uji Paired Sample Test Illinois Agility Run

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair	Pretest - Posttest	3,61000	0,34172	0,08823	3,42076	3,79924	40,915	14	0,000

Pada tabel di atas, Uji *test sprint* 20m menyatakan nilai sig adalah 0.00 kurang dari 0.05, dan itu menjelaskan bahwa H_0 ditolak lalu H_a diterima, Dikatakan ada dampak besar dari pemberian program persiapan kecepatan pada Siswa SSB Mitra Surabaya.

PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil pengolahan dan analisis data dari pengujian tes yang telah dilakukan, hasil yang didapat adalah program latihan yang telah diberikan kepada atlet memberikan pengaruh terhadap peningkatan atlet khususnya pada aspek kondisi fisik. Mengenai tes penilaian pada pengujian postes meningkat dari tes awalnya. Ini berarti terjadi peningkatan aspek kondisi fisik atlet putra cabor sepakbola ku 17 Mitra Surabaya. Maka dari pada itu, berikut beberapa item tes yang dilakukan oleh atlet SsB Mitra Surabaya.

Pengaruh TUJA Shuttle Run terhadap Biomotor daya tahan anaerobik pada Siswa SSB Mitra Surabaya KU 17

Permainan sepakbola merupakan permainan yang membutuhkan taktik, teknik dan fisik. Dalam hal olahraga utamanya fisik ialah aktivitas yang membutuhkan tenaga besar. latihan *high intensity*

interval training pada atlet elit sepakbola. HIIT Model *Sprint-Release* Progresif dikembangkan dalam penelitian ini karena ini adalah latihan fisik baru dan tepat untuk kecepatan lipatan, kapasitas aerobik, dan kapasitas anaerobik dengan intensitas pertandingan sesuai dengan karakteristik olahraga permainan. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan pengaruh Model *High-Intensity Interval Training* (HIIT) *Progressive Sprint- Re- realease* terhadap kecepatan, kapasitas aerobik, dan kapasitas anaerobik (Jatmiko, Kusnanik, & Sidik, 2024). Kapasitas anaerobik adalah kemampuan jangka pendek untuk menghasilkan energi dengan cara metabolisme kreatin fosfat dan dengan glikolisis, tanpa menggunakan oksigen, dimana laktat terakumulasi (Krops et al., 2017). Pemberian latihan HIIT dengan daya tahan anaerobik merupakan pemberian tepat dengan bertujuan di dalam permainan sepakbola sering kali atlet mengalami kelelahan ketika bermain dengan intensitas tinggi sering kali daya tahan yang dipakai termasuk karakter daya tahan anerobik.

Pengaruh TUJA Shuttle Run terhadap biomotor Kecepatan pada Siswa SSB Mitra Surabaya KU 17.

Kecepatan adalah kemampuan menempuh jarak cepat dalam garis lurus, yang terbagi dalam tiga tahap; akselerasi, kecepatan maksimal dan mempertahankan kecepatan maksimal (Lubis et al., 2022) dari memberi drill latihan kecepatan akan mampu melihat hasil dari latihan tersebut dengan tujuan peningkatan yang lebih baik. Hasil dari rata – rata tes awal 3,767333 menjadi 3,289333 *postes* dari hasil tersebut melihat peningkatan secara signifikan. Kecepatan merupakan aktivitas fisik dengan durasi singkat. Menurut (Sukadiyanto, 2016). Kecepatan adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk menjawab rangsangan dalam garis lurus adalah komponen penting dalam meraih prestasi dalam olahraga.

Pengaruh TUJA Shuttle Run terhadap biomotor Kelincahan pada Siswa SSB Mitra Surabaya KU 17.

Seorang atlet harus memiliki kelincahan yang baik untuk merubah gerakan tubuh secara cepat dan efektif, Karena selama pertandingan pemain melakukan gerakan seperti berlari dan merubah arah gerakan secara cepat baik dalam menggiring bola maupun menghalangi pergerakan musuh (Wahyudi, 2018). Di dalam permainan sepakbola banyak sekali dibutuhkan gerakan merubah arah cepat dengan demikian pemain sepakbola akan cepat mengubah arah bola atau tubuh pada saat melakukan pertahanan maka dari itu memberi latihan agility sangatlah penting parameter tersebut bisa di peroleh dengan memberi tes *Illinois agility run* Hasil dari rata – rata tes awal 15,192 menjadi 11,58233 dilihat dari tes awal dan akhir menunjukkan peningkatan besar.

KESIMPULAN

Penerapan program latihan fisik TUJA *Shuttle Run* cabang olahraga sepakbola SSB Mitra Surabaya KU 17 telah mengalami peningkatan signifikan terutama dalam biomotor fisik daya tahan anaerobik, kecepatan dan kelincahan selama 6 minggu. Dari aspek ke tiga biomotor dapat disimpulkan penerapan program latihan TUJA *Shuttle Run* program latihan yang efektif untuk diterapkan kepada KU 17. Selain dari ada faktor – faktor pendukung untuk menunjang keberhasilan dalam menerapkan program TUJA *Shuttle Run* yaitu: nutrisi makanan, mental, dan konsisten terhadap latihan.

REFERENSI

- Alfarizal, A., Mandalawati, T. K., Lisdiantor, G., & Timur, J. (2023). *Pengaruh latihan t-drill dan zig zag run exercise terhadap peningkatan kelincahan pemain futsal vamos academy*. 6(2), 133–141.
- Cakrawijaya, M. U. H. H. (2019). *Pengaruh Metode Pelatihan Circuit Training Terhadap Kondisi Fisik Atlet Pencak Silat Unit Kegiatan Olahraga Universitas Megarezky*. 5, 68–78.

- Edwarsyah, Hardiansyah, S., & Syampurna, H. (2011). Pengaruh Metode Pelatihan Circuit Training Terhadap Kondisi Fisik Atlet Pencak Silat Unit Kegiatan Olahraga Universitas Negeri Padang. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 4(1), 1–10.
<http://arxiv.org/abs/1011.1669><http://dx.doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201><https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Iaia, M. F., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High-intensity training in football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 291–306.
<https://doi.org/10.1123/ijspp.4.3.291>
- Jatmiko, T., Kusnanik, N. W., Nurhasan, N., Muhammad, H. N., & Noordia, A. (2024). Enhancing Speed, Agility, and Anaerobic Capacity via a Tuja-Shuttle Run Exercise Model. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health Studies*, 11(1). <https://doi.org/10.5812/mejrh-134693>
- Jatmiko, T., Kusnanik, N. W., & Sidik, R. M. (2024). High-Intensity Interval Training (HIIT) Progressive Sprint-Release Model: Its Effect in Increasing Speed, Aerobic Capacity, and Anaerobic Capacity of Athletes. *Retos*, 57(June), 318–323. <https://doi.org/10.47197/retos.v57.104857>
- Juli, E., Hakim, L. N., Jatmiko, T., Hafidz, A., & Sidik, R. M. (2024). IMPLEMENTAS I PROGRAM LATIHAN FISIK PUTRA CABANG OLAHRAGA HOCKEY KABUPATEN GRESIK 2023. 2(1), 22–31.
- Krops, L. A., Albada, T., Van Der Woude, L. H. V., Hijmans, J. M., & Dekker, R. (2017). Anaerobic exercise testing in rehabilitation: A systematic review of available tests and protocols. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 49(4), 289–303. <https://doi.org/10.2340/16501977-2213>
- Lubis, J., Thongdaeng, N., Haqiyah, A., Sukur, A., Abidin, D., Irawan, A. A., Sumartiningsih, S., & Hanief, Y. N. (2022). The Effect of Five-Week Aerobic Interval Training on the Body Composition of Pencak Silat Elite Athletes. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 10(2), 16–24. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.10n.2p.16>
- Sidik, D. Z. (2022). 14.+Prinsip+Latihan+Atlet+Pada+Berbagai+Periodisasi+59-68. *Prinsip Latihan Atlet Pada Berbagai Periodisasi, Prinsip Latihan Fisik*, 59–68.
file:///C:/Users/lenovo/Downloads/14.+PRINSIP+LATIHAN+ATLET+PADA+BERBAGAI+PERIODISASI+59-68.pdf
- Silva, G., Oliveira, N. L., Aires, L., Mota, J., Oliveira, J., & Ribeiro, J. C. (2012). Calculation and validation of models for estimating VO₂max from the 20-m shuttle run test in children and adolescents. *Archives of Exercise in Health and Disease*, 3, 145–152.
<https://doi.org/10.5628/aeht.v3i1-2.20>
- Sukadiyanto. (2016). Pengembangan Media Latihan Buku Saku Pengenalan Teknik Dasar Tenis Lapangan. *Jurnal Kepeleatihan Olahraga*, 7(4), 261–281.
- Tudor O. Bompá & Carlo Buzzichelli. (2015). *Periodization of Strength Training for Sports*.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5040/9781718225428>
- Wahyudi, A. N. (2018). Pengaruh Latihan High Intensity Interval Training (Hiit) dan Circuit Training Terhadap Kecepatan, Kelincahan, dan Power Otot Tungkai. *JSES : Journal of Sport and Exercise Science*, 1(2), 47. <https://doi.org/10.26740/jses.v1n2.p47-56>
- Zainuddin, M. S., Usman, A., Kamal, M., Hasanuddin, M. I., & Sufitriyono, S. (2024). Latihan Peningkatan Kecepatan Dalam Bermain Sepakbola Marbo FC. *LITERA ABDI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 58–68. <https://doi.org/10.59734/lajpm.v1i1.12>