

IMPLEMENTASI DAYA TAHAN DAN KELINCAHAN MENGGUNAKAN NAYUBA SHUTTLE RUN ZIG ZAG DI CABANG OLAHRAGA BASKET KU 16 PUTRI CLS ACADEMY SURABAYA

Siti Fariyah Aszhar¹, Kunjung Ashadi², Mochamad Purnomo³, Rizky Muhammad Sidik⁴

¹(Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia)

²(Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia)

³(Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia)

⁴(Kepelatihan Surabaya, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia)

*Korespondensi Penulis (siti.22032@mhs.unesa.ac.id)

(Received: Juni 2026 / Revised: Juni 2026 / Accepted: Juni 2026)

ABSTRAK: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya daya tahan dan kelincahan atlet bola basket KU 16 Putri di CLS Academy Surabaya yang berdampak pada penurunan performa permainan, terutama pada kuartir akhir pertandingan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan menguji efektivitas metode *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* dalam meningkatkan daya tahan kardiovaskular dan kelincahan atlet. Landasan teori yang digunakan meliputi konsep daya tahan, kelincahan, prinsip periodisasi latihan, serta metode latihan *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* yang relevan dengan karakteristik permainan bola basket. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experiment* melalui metode *pre-test* dan *post-test* pada satu kelompok. Subjek penelitian berjumlah 14 atlet KU 16 Putri CLS Academy Surabaya. Pengambilan data dilakukan menggunakan Bleep Test untuk mengukur daya tahan dan Illinois Agility Test untuk mengukur kelincahan. Program latihan dilaksanakan selama 6 minggu dengan frekuensi 2 kali per minggu. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor Bleep Test dari 32,23 ml/kg/min menjadi 35,32 ml/kg/min serta penurunan waktu Illinois Agility Test dari 19,26 detik menjadi 18,20 detik. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa intervensi program latihan ini memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan kapasitas VO_{2max} serta kecepatan waktu tempuh kelincahan lateral pemain. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa implementasi metode *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* efektif meningkatkan kondisi fisik atlet basket KU 16 Putri.

KATA KUNCI : daya tahan, kelincahan, *Nayuba Shuttle Run Zig Zag*, bola basket, latihan fisik.

ABSTRACTS: This research was motivated by the low endurance and agility of KU 16 Women's basketball athletes at CLS Academy Surabaya which had an impact on decreasing game performance, especially in the final quarter of the match. This research aims to implement and test the effectiveness of the *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* method in increasing athletes' cardiovascular endurance and agility. The basic theory used includes the concepts of endurance, agility, the principle of training periodization, as well as the *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* training method which is relevant to the characteristics of the basketball game. The research uses a quantitative approach with a quasi-experimental design using pre-test and post-test methods in one group. The research subjects were 14 KU 16 Women's CLS Academy Surabaya athletes. Data collection was carried out using the Bleep Test to measure endurance and the Illinois Agility Test to measure agility. The training program was carried out for 6 weeks with a frequency of 2 times per week. The results showed an increase in the average Bleep Test score from 32.23 ml/kg/min to 35.32 ml/kg/min and a decrease in the Illinois Agility Test time from 19.26 seconds to 18.20 seconds. The research results

show that this training program intervention has a positive and significant influence on increasing the VO₂max capacity and the player's lateral agility travel time speed. The conclusion of this research states that the implementation of the Nayuba Shuttle Run Zig Zag method is effective in improving the physical condition of KU 16 Women's basketball athletes.

KEYWORD : endurance, agility, Nayuba Shuttle Run Zig Zag, basketball, physical training.

1. PENDAHULUAN

Pengembangan olahraga sejak usia remaja dini memiliki dampak terbesar dalam membentuk kualitas atlet di masa depan. Salah satu cabang olahraga yang membutuhkan pembinaan sistematis sejak usia muda adalah bola basket, mengingat kompleksitas keterampilan yang harus dimiliki pemain, seperti daya tahan, kelincahan, kecepatan, dan koordinasi (Ekulic, 2018). Di tengah meningkatnya minat generasi muda terhadap bola basket, pelatih dan akademi olahraga dituntut mampu menyusun program latihan yang efektif, terukur, dan berbasis kebutuhan spesifik usia serta jenjang prestasi. CLS Academy Surabaya, sebagai salah satu institusi pembinaan olahraga profesional di Indonesia, telah menjadi pusat pengembangan atlet basket usia dini, khususnya KU 16 putri. Namun, hasil evaluasi pelatih menunjukkan bahwa masih terdapat kekurangan signifikan dalam aspek daya tahan dan kelincahan pemain, dua komponen vital dalam performa bermain (Guimarães et al., 2019)

Permasalahan tersebut menjadi semakin nyata ketika KU 16 Putri CLS Academy Surabaya mengalami penurunan performa pada kuartir akhir pertandingan, yang kerap dikaitkan dengan penurunan stamina dan lambatnya respons gerak defensif maupun ofensif. Observasi lapangan mencatat bahwa mayoritas pemain mengalami kelelahan otot lebih awal serta lambat dalam transisi serangan-balik (*counter-attack*) akibat rendahnya adaptasi fisiologis terhadap tuntutan pertandingan (Guimarães et al., 2019). Kelemahan ini mengindikasikan adanya kebutuhan mendesak akan intervensi latihan yang mampu meningkatkan daya tahan dan kelincahan secara spesifik, terstruktur, dan dapat direplikasi. Oleh karena itu, penyusunan paket latihan selama 6 minggu dengan pendekatan metode *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* dirancang sebagai solusi ilmiah dan praktis untuk menjawab permasalahan tersebut.

Realita di lapangan menunjukkan bahwa program latihan yang diterapkan selama ini di CLS Academy Surabaya lebih berfokus pada teknik dasar dan pola permainan, namun belum menyentuh aspek pengembangan biomotorik secara komprehensif, khususnya daya tahan aerobik dan kelincahan lateral. Padahal, studi menunjukkan bahwa performa fisik seperti kelincahan dan daya tahan berkontribusi sebesar 40–60% terhadap hasil pertandingan pada kategori usia remaja (Alemdaroğlu, 2012). Program latihan konvensional yang tidak disesuaikan dengan kebutuhan fisiologis KU 16 Putri dapat menyebabkan perkembangan dalam performa bahkan meningkatkan risiko cedera (Sartono et al., 2021). Gap ini menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian antara praktik pelatihan dan kebutuhan perkembangan atlet muda yang menuntut intervensi berbasis data dan bukti ilmiah.

Selain itu, analisis kebutuhan pelatihan yang dilakukan peneliti melalui diskusi dengan pelatih dan observasi langsung menunjukkan bahwa sebagian besar latihan fisik belum dirancang dengan prinsip periodisasi dan spesifikasi fungsional. Ketidakteraturan dalam intensitas dan volume latihan menyebabkan efek adaptasi fisiologis yang rendah. Padahal, menurut hasil penelitian internasional, latihan *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* terbukti efektif dalam meningkatkan VO₂ max dan kelincahan pemain basket remaja secara signifikan dalam waktu kurang dari dua bulan (Manihuruk et al., 2023). Dengan demikian, kesenjangan antara potensi metode latihan terkini dan implementasi di lapangan harus segera diatasi melalui pendekatan ilmiah terapan.

Kebutuhan akan penguatan program fisik menjadi semakin mendesak mengingat semakin ketatnya persaingan kompetisi bola basket usia muda baik di tingkat daerah maupun nasional. CLS Academy

Surabaya sebagai pusat pembinaan bertaraf nasional memiliki tanggung jawab strategis dalam menyiapkan atlet-atlet muda yang siap bertanding secara optimal dan tahan terhadap tekanan kompetitif. Pelatih menyampaikan keluhan bahwa kurangnya materi latihan spesifik fisik berbasis sains menyebabkan kesulitan dalam menyusun program mingguan yang efektif. Keterbatasan referensi lokal dalam bentuk modul pelatihan juga menghambat inovasi dalam merancang latihan terarah.

Selain itu, pelatih mengakui bahwa metode pengukuran kemajuan fisik pemain selama ini masih mengandalkan observasi subjektif dan belum dibakukan secara kuantitatif. Padahal, pelatihan berbasis *evidence-based practice* menuntut adanya data objektif dan protokol uji performa yang baku. Maka dari itu, penelitian ini akan memberikan kontribusi dalam bentuk produk latihan terstandar dan modul ISBN yang dapat dijadikan rujukan ilmiah dan panduan praktis oleh pelatih lokal maupun nasional. Urgensi ini semakin diperkuat oleh fakta bahwa implementasi latihan *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* belum banyak diterapkan secara sistematis di level KU 16 putri, terutama dalam konteks latihan jangka menengah 6 minggu.

Penelitian ini bertujuan secara umum untuk mengimplementasikan metode *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* dalam meningkatkan daya tahan dan kelincahan pemain bola basket KU 16 Putri di CLS Academy Surabaya. Tujuan ini diarahkan untuk merancang program latihan fisik yang sesuai dengan karakteristik fisiologis remaja putri, serta menguji efektivitasnya secara empiris. Pendekatan latihan diarahkan pada peningkatan kapasitas aerobik dan agility dengan prinsip progresif dan periodisasi. Tujuan khusus dari penelitian ini mencakup: (1) menyusun program latihan *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* selama 6 minggu yang sesuai dengan kebutuhan KU 16 putri; (2) mengukur dampak program tersebut terhadap daya tahan kardiovaskular pemain; (3) mengevaluasi peningkatan kelincahan gerak lateral dan perubahan arah; dan (4) menghasilkan modul pelatihan berbasis ISBN sebagai panduan bagi pelatih basket kelompok usia dini. Luaran ini diharapkan menjadi kontribusi ilmiah sekaligus solusi nyata dalam pembinaan atlet muda.

Dalam ranah penelitian terkini, pendekatan pelatihan fungsional berbasis kelincahan dan daya tahan mendapat perhatian luas dari peneliti olahraga. Studi oleh (Gonzalo-skok et al., 2017) menekankan pentingnya pelatihan spesifik posisi dan arah gerak untuk kelompok usia dini guna mempersiapkan mereka menghadapi tekanan pertandingan yang dinamis. Selain itu, teknologi pelacakan gerak dan uji performa seperti *Illinois Agility Test* dan *Bleep Test* telah digunakan sebagai standar dalam mengevaluasi efektivitas latihan fisik (Stojanović & Zdravković, 2017). Namun, sangat sedikit studi yang menggabungkan kedua aspek tersebut dalam satu paket latihan terintegrasi seperti yang diusulkan dalam penelitian ini.

Penelitian ini juga merespons tantangan implementatif di lapangan berupa keterbatasan fasilitas dan waktu latihan yang kerap dihadapi akademi olahraga. Oleh karena itu, rancangan program latihan akan mempertimbangkan aspek efisiensi dan adaptabilitas, yang memungkinkan pelatih untuk menerapkannya dalam kondisi sarana terbatas. Hal ini menjadi penting dalam menjamin keberlanjutan pelatihan berbasis *evidence* meskipun dalam ekosistem pembinaan yang tidak selalu ideal. (Schneider et al., 2022) kebaruan penelitian ini terletak pada implementasi metode *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* yang lebih spesifik untuk KU 16 Putri dalam konteks latihan terstruktur selama dalam 6 minggu. Belum terdapat penelitian lokal yang secara sistematis mengevaluasi dampak pendekatan ini pada kelompok usia dan jenis kelamin tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Data yang dikumpulkan dari hasil pre test dan post test pada variabel daya tahan kardiovaskular (menggunakan *Multistage Fitness Test* atau *Bleep Test*) dan kelincahan (menggunakan *Illinois Agility Test*) akan dianalisis secara kuantitatif untuk menilai efektivitas program latihan *Nayuba Shuttle Run Zig Zag*

selama 6 minggu. Untuk pengolahan data yang akan dilakukan hanya menggunakan data deskriptif, dari segi *minimum, maximum, mean*, peningkatan, dan persentase.

➤ Instrumen

- Jenis dan Fungsi Instrumen

• Tes Awal (*Pre test*)

Tes awal atau *Pre test* akan dilakukan sebelum memasuki ke *treatment* program latihan dengan test daya tahan dan kelincahan agar untuk melihat atau mengetahui kondisi fisik atlet.

• *Treatment*

Setelah para atlet selesai diberikan *Pre test* kemudian dilanjutkan dengan diberikan *treatment* dengan berupa langkah yang diberikan yaitu program latihan yang sudah dirancang dengan seseorang pelatih untuk memulai dari tahap awal sampai akhir yang nantinya para atlet akan diberikan tes kembali melalui tahapannya.

• Tes akhir (*Post test*)

Setelah melakukan seluruh *treatment* program latihan selesai, test daya tahan dan kelincahan akan dilakukan agar untuk menilai perkembangan daya tahan dan kelincahan atlet.

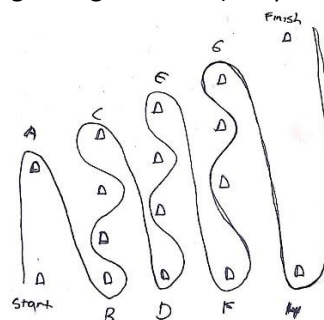
• Program latihan menggunakan *Nayuba Shuttle Run Zig Zag*

Latihan akan dilakukan selama 6 minggu, untuk sesi awal latihan 2 kali latihan dalam seminggu, ketika sesi pertengahan latihan hanya 1 kali latihan dalam seminggu karena dalam mendekati fase pertandingan. Sebelum latihan diawali dengan jogging, pemanasan dinamis dan statis, diakhiri dengan *cooling down* untuk mengurangi resiko cedera.

(catatan : program latihan, set, repetisi dan durasi waktu bisa berubah karena menyesuaikan kondisi di lapangan).

- Instrumen pelaksanaan *Nayuba Shuttle Run Zig Zag*

Instrumen Pelaksanaan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* adalah sebuah tes untuk mengukur **daya tahan dan kelincahan** atlet. Instrumen ini menggunakan pola lari bolak-balik (*shuttle run*) dengan lintasan berbentuk **zig-zag** di antara beberapa cone/penanda. Tujuannya adalah untuk menilai seberapa baik **daya tahan otot dan sistem kardiovaskular** atlet dalam melakukan gerakan cepat dan berulang dengan arah yang sering berubah (mirip situasi di lapangan basket).



Gambar 3. 1 bentuk latihan *Nayuba Shuttle Run Zig Zag*
Sumber : Penulis 2025

Pelaksanaan *Nayuba Shuttle Run Zig Zag* memerlukan perencanaan yang cermat. Berikut adalah langkah-langkah pelaksanaan:

- **Persiapan:** Lakukan pemanasan dinamis statis, dan drill aktivasi otot kaki.

- **Tata Lintasan:**

Panjang lintasan : 4 meter, 6 meter, 9 meter, 12 meter dan 16 meter

Lebar lintasan : 2 meter

Jarak antar cone : 6 meter dengan jarak 2 meter, 9 meter dengan jarak 3 meter, dan 12 meter

dengan jarak 4 meter, diantara 2 cone

- **Teknik Pelaksanaan:**

Atlet berdiri di garis *start* / awal.

Berlari ke arah cone A dengan lari lurus tanpa zig zag dengan jarak 4 meter.

Berlari ke arah cone B dengan menggunakan lateral U.

Berlari ke arah cone C dengan zig zag dengan jarak 6 meter di antara 2 cone dengan jarak cone 2 meter, lalu berlari ke arah cone D dengan menggunakan lateral U.

Berlari ke arah cone E dengan zig zag dengan jarak 9 meter di antara 2 cone dengan jarak cone 3 meter, berlari ke arah cone F dengan menggunakan lateral U.

Berlari ke Arah G dengan zig zag dengan jarak 12 meter di antara 2 cone dengan jarak cone 4 meter, berlari ke arah cone H dengan menggunakan lateral U.

Dan berlari lurus ke arah cone finish dengan jarak 16 meter.

- **Progresi:**

Tingkatkan daya tahan pelaksanaan.

Kurangi waktu istirahat antar set.

Evaluasi dapat dilakukan melalui pengukuran waktu tempuh *Nayuba Shuttle Run Zig Zag*, pemantauan denyut jantung, dan pengujian subjektif seperti *Rating of Perceived Exertion (RPE)*. Peningkatan performa ditunjukkan oleh waktu tempuh yang lebih cepat dan pemulihan yang lebih baik antar set latihan.

- Instrumen Pengambilan Data

Instrumen pengambilan data adalah alat ukur atau perangkat yang digunakan peneliti untuk memperoleh data kuantitatif yang valid dan reliabel. Dalam konteks penelitian ini yang bersifat **terapan eksperimental**, instrumen akan difokuskan untuk **mengukur daya tahan dan kelincahan** pemain basket KU 16 Putri secara obyektif dan sistematis. Adapun 2 tes performa fisik di daya tahan dan kelincahan, yaitu :

Multistage Fitness Test (Bleep Test): Untuk mengukur kapasitas daya tahan aerobik subjek sebelum dan sesudah implementasi.



Gambar 3. 2 Contoh Test Bleep Test

Sumber : <https://fajar-aqni-fauzan.blogspot.com/2015/10/bleep-test.html> (2025)

Tabel 3. 1 Norma Bleep Test

Umur	Kurang sekali	Kurang	Sedang	Baik	Baik sekali	Sangat baik sekali
13-19	<35.0	35.0 – 38.3	38.4 – 45.1	45.2 – 50.9	51.0 – 55.9	>55.9
20-29	<33.0	33.0 – 36.4	36.5 – 42.4	42.5 – 46.4	46.5 – 52.4	>52.4
30-39	<31.5	31.5 – 35.4	35.5 – 40.9	41.0 – 44.9	45.0 – 49.4	>49.4
40-49	<30.2	30.2 – 33.5	33.6 – 38.9	39.0 – 43.7	43.8 – 48.0	>48.0
50-59	<26.1	26.1 – 30.9	31.0 – 35.7	35.8 – 40.9	41.0 – 45.3	>45.3
60+	<20.5	20.5 – 26.0	26.1 – 32.2	32.3 – 36.4	36.5 – 44.2	>44.2

sumber : <http://repository.pkr.ac.id/1888/13/LAMPIRAN.pdf> (2025)

- **Prosedur :**

Peserta berdiri di belakang garis start (salah satu ujung 20 meter)

Ketika bunyi “bleep” pertama terdengar, peserta mulai berlari ke garis seberang sejauh 20 meter.

Peserta harus menyentuh atau melewati garis sebelum bunyi "bleep" berikutnya terdengar.

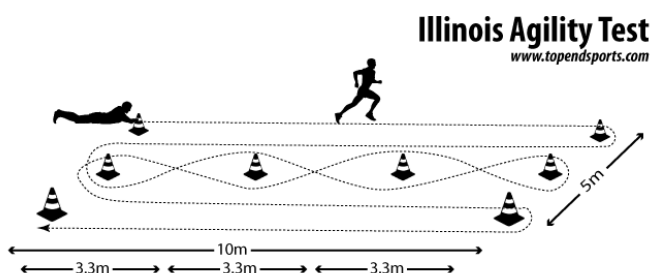
Setelah mencapai garis, tunggu bunyi berikutnya, lalu kembali ke garis awal, dan seterusnya. Kecepatan akan meningkat setiap level, sehingga peserta harus lari lebih cepat untuk tetap mengikuti irama bleep.

- **Selesai / Gagal:**

Jika peserta gagal mencapai garis dua kali berturut-turut (tertinggal dari bunyi), maka tes dianggap selesai.

Catat level dan shuttle terakhir yang berhasil diselesaikan dengan benar.

Illinois Agility Test: Untuk mengukur tingkat kelincahan dan kecepatan perubahan arah.



Gambar 3. 3 Contoh Test Illinois Agility Test

Sumber : <https://www.topendsports.com/testing/tests/illinois.htm> (2025)

Table 3.2, Norma Illinois Agility Test

Table 2.14 Illinois Agility Test Norms

	Male	Female
Excellent	<11.90 sec	<12.50 sec
Good	11.90-12.20 sec	12.50-12.75 sec
Average	12.20-12.35 sec	12.75-13 sec
Fair	12.35-12.50 sec	13-13.25 sec
Poor	>12.50 sec	>13.25 sec

Sumber [https://coachesinsider-com.translate.goog/lacrosse/lacrosse-agility-tests-article/? x tr sl=en& x tr tl=id& x tr hl=id& x tr pto=imgs](https://coachesinsider-com.translate.goog/lacrosse/lacrosse-agility-tests-article/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=id&x_tr_hl=id&x_tr_pto=imgs) (2025)

- **Prosedur :**

Pemanasan umum selama ±10 menit

Peserta memulai dari posisi tiarap (dada di lantai, tangan di samping bahu)

Pada aba-aba "Siap – Ya", peserta langsung:

Berlari lurus 10 meter ke depan

Berlari zig-zag melalui 4 cone tengah (zig-zag ke depan)

Kembali zig-zag ke belakang (melewati cone yang sama)

Lari lurus ke garis finish

3. HASIL

a. Data Deskriptif

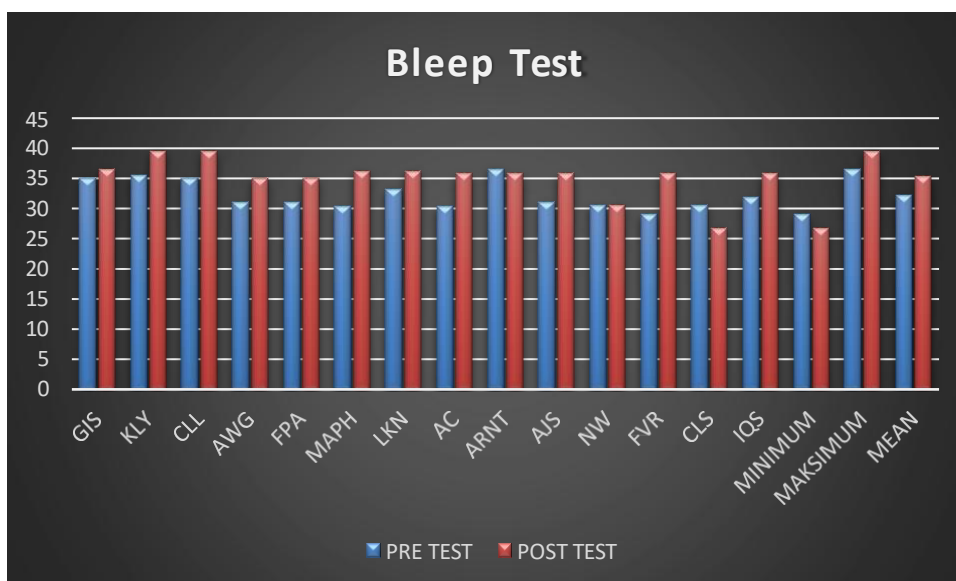
Table 1 Data Deskriptif

NAMA	BEEP TEST (ml/kg/min)		ILLINOIS AGILITY TEST (detik)	
	PRE TEST	POST TEST	PRE TEST	POST TEST
GIS	35,1	36,5	18,66	17,58
KLY	35,5	39,5	18,7	17,6
CLL	35,1	39,5	18,4	18,05
AWG	31	35,1	19,31	18,06
FPA	31	35,1	19,31	18,07
MAPH	30,3	36,2	19,12	18,07

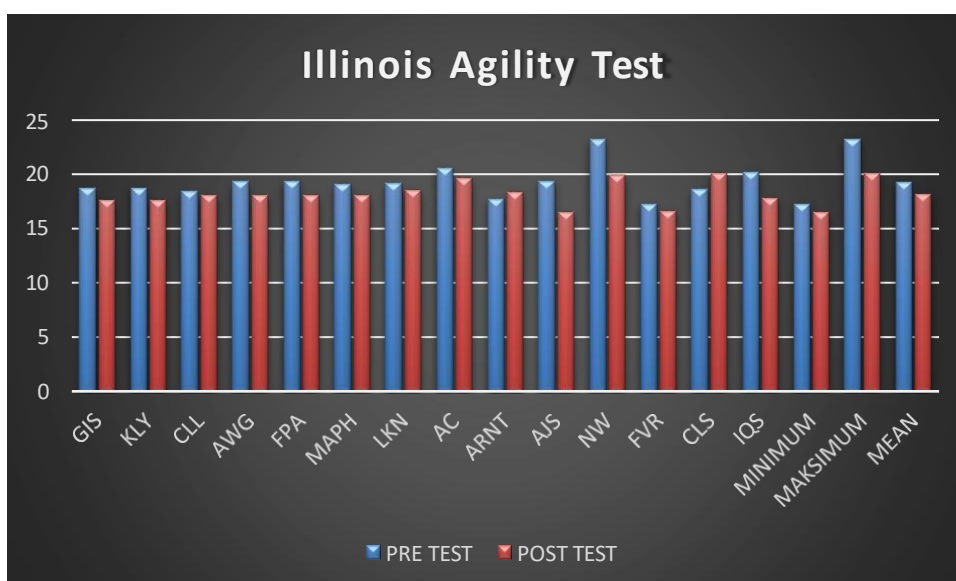
LKN	33,3	36,2	19,16	18,56
AC	30,3	35,8	20,6	19,67
ARNT	36,6	35,8	17,69	18,35
AJS	31	35,8	19,37	16,5
NW	30,6	30,6	23,25	19,87
FVR	29	35,8	17,24	16,6
CLS	30,6	26,8	18,57	20,09
IQS	31,8	35,8	20,22	17,79
MINIMUM	29	26,8	17,24	16,5
MAXIMUM	36,6	39,5	23,25	20,09
MEAN	32,23	35,32	19,26	18,20

Table 2 Data Deskriptif

NAMA	PENINGKATAN		PERESENTASE (%)	
	BLEEP TEST	ILLINOIS AGILITY TEST	BLEEP TEST	ILLINOIS AGILITY TEST
GIS	1,4	1,08	3,84	5,79
KLY	4	1,1	10,13	5,88
CLL	4,4	0,35	11,14	1,90
AWG	4,1	1,25	11,68	6,47
FPA	4,1	1,24	11,68	6,42
MAPH	5,9	1,05	16,30	5,49
LKN	2,9	0,6	8,01	3,13
AC	5,5	0,93	15,36	4,51
ARNT	-0,8	-0,66	-2,23	-3,73
AJS	4,8	2,87	13,41	14,82
NW	0	3,38	0,00	14,54
FVR	6,8	0,64	18,99	3,71
CLS	-3,8	-1,52	-14,18	-8,19
IQS	4	2,43	11,17	12,02
MINIMUM	-3,8	-1,52	-14,18	-8,19
MAKSIMUM	6,8	3,38	18,99	14,82
MEAN	3,09	1,05	8,24	5,20



Grafik 3 Diagram Bleep Test



Grafik 4 Diagram Illinois Agility Test

Secara keseluruhan, data statistik deskriptif menunjukkan adanya peningkatan rata-rata performa pada pemain KU 16 Putri dalam *Bleep Test* dan *Illinois Agility Test*. Peningkatan ini dari kenaikan rata-rata skor *Bleep Test* dan penurunan rata-rata waktu *Illinois Agility Test*. Meskipun demikian, variasi individu dalam respons perlu diperhatikan, mengingat adanya nilai minimum negatif pada persentase peningkatan. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam hasil penelitian. Pada awal pelaksanaan penelitian, jumlah pemain yang mengikuti *pre-test* lebih banyak, namun hingga pelaksanaan *post-test* hanya 14 atlet yang bertahan dan mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor seperti ketidakhadiran pemain, jadwal kegiatan lain, serta kondisi masing-masing atlet. Berkurangnya jumlah sampel ini dapat memengaruhi tingkat konsistensi data dan keterwakilan hasil penelitian.

Selain itu, untuk program latihan fisik yang awalnya dirancang dilaksanakan sebanyak 2 kali dalam seminggu mengalami perubahan menjadi 1 kali dalam seminggu pada pertengahan program. Perubahan tersebut terjadi karena pemain memasuki fase persiapan pertandingan sehingga jadwal latihan harus disesuaikan dengan kebutuhan kompetisi dan program latihan Teknik dengan *Head Coach*. Selanjutnya terjadi perubahan durasi program latihan. Program yang semula direncanakan berlangsung selama 8 minggu hanya dapat dilaksanakan selama 6 minggu. Hal ini disebabkan padatnya jadwal pertandingan yang diikuti oleh pemain KU 16 Putri CLS Academy Surabaya sehingga pelaksanaan program penelitian harus disesuaikan dengan agenda kompetisi yang berlangsung.

Kemudian terdapat perbedaan karakteristik program latihan dengan penelitian. Penelitian ini dilaksanakan selama 6 minggu dengan frekuensi latihan 2 kali dalam satu minggu pada fase awal dan ketika sesi pertengahan latihan hanya 1 kali latihan dalam seminggu karena dalam mendekati fase pertandingan. Sementara itu, penelitian pada jurnal rujukan dilaksanakan selama 4 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali dalam satu minggu. Meskipun terdapat perbedaan pada durasi dan frekuensi pelaksanaan program latihan, kedua penelitian memiliki kesamaan dalam tujuan pengembangan kondisi fisik serta latihan menggunakan HIIT yang sejenis. Oleh karena itu, hasil penelitian terdahulu tetap dapat digunakan sebagai bahan pendukung dan pembanding, namun interpretasi hasil perlu mempertimbangkan adanya perbedaan durasi dan frekuensi latihan yang diterapkan pada masing-masing penelitian.

Sementara itu, penelitian ini memiliki kelemahan dibandingkan dengan penelitian rujukan karena pelaksanaan program latihan harus menyesuaikan jadwal kompetisi yang sedang berlangsung. Kondisi tersebut menyebabkan frekuensi latihan mengalami penurunan pada pertengahan program sehingga konsisten stimulus latihan yang diberikan kepada atlet menjadi kurang optimal. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang melaksanakan program latihan secara terstruktur dan konsisten sebanyak 3 kali dalam seminggu selama periode penelitian, penelitian ini menghadapi kendala berupa padatnya jadwal pertandingan yang berpotensi memengaruhi tingkat adaptasi fisiologis atlet terhadap program latihan. Akibatnya, peningkatan daya tahan dan kelincahan yang diperoleh dalam penelitian ini mungkin belum menunjukkan hasil yang maksimal sebagaimana yang dapat dicapai apabila program latihan dilaksanakan sesuai dengan rancangan awal.

4. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan Nayuba Shuttle Run Zig-Zag terhadap peningkatan daya tahan dan kelincahan pemain basket KU 16 Putri CLS Academy Surabaya. Berdasarkan hasil analisis statistik yang diperoleh dengan hasil, bahwa latihan yang diberikan program latihan selama 6 minggu dengan total 8 kali pertemuan menunjukkan adanya peningkatan pada kemampuan daya tahan maupun kelincahan pemain.

1. Pengaruh Implementasi Program Latihan Nayuba Shuttle Run Zig-Zag terhadap Daya Tahan Kardiovaskular Atlet Bola Basket KU 16 Putri CLS Academy Surabaya.

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi program latihan Nayuba Shuttle Run Zig-Zag selama 6 minggu menunjukkan adanya peningkatan daya tahan kardiovaskular atlet. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan nilai rata-rata *Bleep Test* yang semula sebesar 32,23 ml/kg/min pada pre-test menjadi 35,32 ml/kg/min pada post-test. Selisih peningkatan rata-rata sebesar 3,09 poin dengan persentase peningkatan rata-rata mencapai 8,24% menunjukkan bahwa latihan yang diberikan mampu memberikan dorongan fisiologis terhadap sistem kardiovaskular pada pemain. Dalam konteks fisiologi olahraga, peningkatan hasil tes *Bleep Test* menunjukkan adanya peningkatan kapasitas *VO₂max* atlet. *VO₂max* merupakan indikator

utama kemampuan tubuh dalam memanfaatkan oksigen selama aktivitas intensitas tinggi secara berkelanjutan (Education et al., 2025)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar atlet mengalami peningkatan skor *Bleep Test*. Atlet dengan kode FVR memperoleh peningkatan tertinggi sebesar 6,8 ml/kg/min atau 18,99%, sedangkan beberapa atlet menunjukkan peningkatan moderat antara 3–5 ml/kg/min. Hal ini memperlihatkan bahwa respon adaptasi fisiologis tiap individu berbeda-beda. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor tingkat kebugaran awal, konsistensi kehadiran latihan, motivasi, kualitas *recovery*, serta faktor biologis individu (Atlet, 2021). Namun demikian, terdapat dua atlet yang mengalami penurunan performa, yaitu ARNT dan CLS. Atlet CLS mengalami penurunan sebesar -3,8 ml/kg/min atau -14,18%. Penurunan ini diduga dipengaruhi oleh rendahnya partisipasi latihan dan kurang optimalnya pelaksanaan *treatment* selama program berlangsung. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa *continue* dan kepatuhan terhadap program latihan merupakan faktor penting dalam peningkatan kapasitas aerobik atlet muda (Long-term, 2023)

Secara umum, hasil penelitian ini mendukung teori bahwa latihan *shuttle run* dengan variasi perubahan arah dapat meningkatkan kapasitas aerobik pemain bola basket remaja putri. Latihan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan sistem daya tahan kardiovaskular, tetapi juga meningkatkan efisiensi metabolisme energi saat melakukan aktivitas berulang berintensitas tinggi. Peningkatan daya tahan kardiovaskular memiliki dampak positif terhadap performa pertandingan, karena atlet mampu mempertahankan intensitas permainan lebih lama tanpa mengalami penurunan performa secara signifikan. Selain itu, peningkatan daya tahan kardiovaskular juga berpengaruh terhadap kemampuan *recovery* selama pertandingan berlangsung. Atlet dengan kapasitas aerobik yang baik akan lebih cepat memulihkan kondisi tubuh setelah melakukan *sprint*, *fast break*, maupun transisi *defense to offense* (Zhaoqi, 2025) Dengan demikian, implementasi latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* dapat menjadi salah satu metode latihan efektif dalam program pembinaan fisik atlet bola basket usia remaja.

2. Pengaruh Implementasi Program Latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* terhadap Peningkatan Kelincahan Atlet Basket KU 16 Putri CLS Academy Surabaya

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi program latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* selama minggu menunjukkan adanya peningkatan kelincahan pada atlet basket KU 16 Putri. Hal ini ditunjukkan melalui hasil *Illinois Agility Test* yang mengalami penurunan rata-rata waktu dari 19,26 detik pada *pre-test* menjadi 18,20 detik pada *post-test*. Dalam pengukuran kelincahan, semakin rendah waktu yang diperoleh menunjukkan performa yang semakin baik. Dengan demikian, penurunan rata-rata waktu sebesar 1,05 detik mengindikasikan bahwa program latihan yang diberikan mampu meningkatkan kemampuan perubahan arah dan kecepatan gerak atlet secara efektif.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa latihan *shuttle run* dan *agility drill* memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kelincahan pemain bola basket usia remaja (Haryono et al., 2021) Studi lain juga menjelaskan bahwa latihan berbasis perubahan arah secara berulang mampu meningkatkan performa kelincahan sebesar 5–15% pada atlet usia perkembangan (Amri & Chamari, 2016). Hal tersebut sesuai dengan rata-rata persentase peningkatan kelincahan pada penelitian ini yang mencapai 5,20%. Meskipun demikian, hasil penelitian menunjukkan adanya variasi respons antar atlet. Beberapa atlet mengalami peningkatan yang sangat baik, seperti atlet AJ5 dengan peningkatan sebesar 14,82% dan atlet NW sebesar 14,54%. Namun terdapat pula atlet yang mengalami penurunan performa, seperti ARNT (-3,73%) dan CLS (-8,19%). Variasi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tingkat kehadiran latihan, kondisi kebugaran awal, motivasi latihan, tingkat kelelahan akibat kompetisi, serta adaptasi individu terhadap program latihan.

Selain itu, keterbatasan penelitian turut memengaruhi hasil yang diperoleh. Program latihan yang awalnya dirancang dua kali dalam seminggu mengalami perubahan menjadi satu kali dalam seminggu karena penyesuaian jadwal kompetisi dan program teknik tim. Frekuensi latihan yang berkurang menyebabkan stimulus latihan tidak optimal sehingga adaptasi fisik setiap atlet menjadi berbeda. Menurut prinsip latihan, frekuensi dan konsistensi latihan merupakan faktor utama dalam meningkatkan kemampuan fisik atlet (Qu et al., 2026). Dengan demikian, berdasarkan hasil analisis deskriptif dapat disimpulkan bahwa implementasi program latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* selama enam minggu mampu meningkatkan kelincahan atlet basket KU 16 Putri CLS Academy Surabaya. Program latihan ini dapat dijadikan alternatif metode latihan fisik yang efektif untuk menunjang performa permainan bola basket, khususnya pada kemampuan perubahan arah dan kecepatan gerak.

3. Persentase Peningkatan Daya Tahan Kardiovaskular dalam Pengaruh Latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* terhadap Kondisi Fisik Atlet Basket KU 16 Putri CLS Academy Surabaya

Latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* memiliki karakteristik interval intensitas sedang hingga tinggi yang dilakukan secara berulang. Pola latihan ini dapat meningkatkan efisiensi kerja jantung dan paru-paru dalam mengirim oksigen ke otot aktif. Adaptasi fisiologis yang terjadi meliputi peningkatan volume sekuncup jantung (*stroke volume*), peningkatan kapasitas difusi oksigen, serta peningkatan kemampuan otot dalam menggunakan oksigen untuk menghasilkan energi (Widyawati et al., 2025). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar atlet mengalami peningkatan nilai *VO₂max* setelah mengikuti program latihan. Atlet FVR memperoleh peningkatan tertinggi sebesar 18,99%, diikuti MAPH sebesar 16,30% dan AC sebesar 15,36%. Hasil ini menunjukkan bahwa latihan yang diberikan mampu memberikan stimulus aerobik yang efektif bagi sebagian besar atlet. Dan bahwa latihan *shuttle run* yang berbasis interval dapat meningkatkan kapasitas aerobik secara signifikan pada atlet bola basket usia remaja dalam waktu 6 minggu.

Namun demikian, terdapat dua atlet yang mengalami penurunan performa, yaitu ARNT pada skor -2,23% dan CLS skor -14,18%. Penurunan ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti kelelahan akibat kompetisi, ketidakhadiran saat sesi latihan, kondisi fisik individu, maupun kurang optimalnya proses pemulihan (*recovery*). Menurut penelitian terbaru, faktor *recovery* dan beban pertandingan sangat memengaruhi adaptasi latihan aerobik pada atlet usia remaja. Persentase peningkatan rata-rata sebesar 8,24% menunjukkan bahwa program latihan memiliki efektivitas yang cukup baik dalam meningkatkan daya tahan kardiovaskular. Persentase ini termasuk kategori peningkatan moderat untuk program latihan berdurasi enam minggu pada atlet usia remaja. Dalam teori latihan, peningkatan *VO₂max* sebesar 5–10% dalam periode latihan jangka pendek sudah menunjukkan adanya adaptasi fisiologis (Kyranooudis et al., 2024)

Dampak dari peningkatan daya tahan kardiovaskular ini sangat penting terhadap performa permainan bola basket. Atlet yang memiliki daya tahan lebih baik akan mampu mempertahankan intensitas permainan hingga akhir pertandingan, mengurangi risiko kelelahan, meningkatkan efektivitas transisi permainan, serta mempercepat proses pemulihan selama pertandingan berlangsung. Dengan demikian, implementasi latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* dapat menjadi solusi latihan fisik yang mendukung kebutuhan fisiologis pemain bola basket usia remaja.

4. Persentase Peningkatan Kelincahan dalam Pengaruh Latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* terhadap Kondisi Fisik Atlet Basket KU 16 Putri CLS Academy Surabaya

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata persentase peningkatan kelincahan atlet sebesar 5,20%. Persentase ini diperoleh dari selisih rata-rata hasil *Illinois Agility Test* sebelum dan sesudah perlakuan latihan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan kelincahan atlet basket KU 16 Putri CLS Academy Surabaya. Dalam permainan bola basket, kelincahan merupakan kemampuan fundamental yang sangat menentukan efektivitas permainan. Atlet dituntut mampu bergerak cepat ke berbagai arah dalam waktu singkat untuk melakukan dribble, bertahan, merebut bola, maupun melakukan penetrasi ke area lawan. Oleh karena itu, peningkatan kelincahan menjadi salah satu indikator penting keberhasilan program latihan fisik (Cao et al., 2024)

Latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* melibatkan pola gerakan multidirectional yang menstimulasi kemampuan perubahan arah secara cepat dan efisien. Latihan ini juga meningkatkan kontrol tubuh, koordinasi gerak, dan stabilitas postural. Secara biomekanik, kemampuan perubahan arah dipengaruhi oleh kekuatan otot tungkai, kecepatan reaksi, serta kemampuan deselerasi dan akselerasi tubuh (Improves & Performance, 2021). Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pada beberapa atlet, seperti AJ (14,82%), IQS (12,02%), dan NW (14,54%). Hal ini mengindikasikan bahwa atlet yang mengikuti program latihan secara konsisten memperoleh adaptasi neuromuskular yang lebih baik. Adaptasi tersebut menyebabkan gerakan menjadi lebih efisien dan waktu reaksi terhadap perubahan arah menjadi lebih cepat.

Namun demikian, adanya atlet yang mengalami penurunan performa menunjukkan bahwa efektivitas latihan tidak selalu sama pada setiap individu. Faktor seperti motivasi, kondisi psikologis, tingkat kelelahan, serta kepatuhan terhadap program latihan dapat memengaruhi hasil akhir latihan (Patil, 2023). Selain itu, perubahan frekuensi latihan dari dua kali menjadi satu kali per minggu juga kemungkinan mengurangi efektivitas stimulus latihan terhadap peningkatan kelincahan. Secara keseluruhan, hasil penelitian membuktikan bahwa program latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* mampu meningkatkan kelincahan atlet basket KU 16 Putri CLS Academy Surabaya dengan rata-rata peningkatan sebesar 5,20%. Peningkatan tersebut memberikan dampak positif terhadap kemampuan gerak atlet dalam situasi permainan yang membutuhkan perubahan arah cepat dan respons gerak yang efisien.

5. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Secara keseluruhan, latihan *Nayuba Shuttle Run Zig-Zag* mampu memberikan adaptasi fisiologis dan neuromuskular yang baik sehingga atlet menjadi lebih mampu mempertahankan intensitas permainan, lebih cepat dalam melakukan perubahan arah, serta memiliki mobilitas yang lebih optimal saat bertanding. Dengan demikian, metode latihan ini dapat direkomendasikan sebagai salah satu program latihan fisik yang efektif dan sesuai dengan karakteristik permainan bola basket modern, khususnya pada atlet usia remaja putri.

REFERENSI

- Atlet, P. V. (2021). *No Title*. 8(2), 20–26.
- Alemdaroglu, U. (2012). The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 31(1), 149–158. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0016-6>
- Amri, M., & Chamari, K. (2016). *Agility training in young elite soccer players: promising results compared to change of direction drills*. 345–351. <https://doi.org/10.5604/20831862.1217924>
- Cao, S., Liu, J., Wang, Z., & Geok, S. K. (2024). *The effects of functional training on physical fitness and skill-related performance among basketball players : a systematic review*. May, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1391394>
- Čaušević, D., Čović, N., Abazović, E., Rani, B., Manolache, G. M., Ciocan, C. V., Zaharia, G., & Alexe, D. I. (2023). Predictors of Speed and Agility in Youth Male Basketball Players. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(13). <https://doi.org/10.3390/app13137796>
- Coratella, G., Beato, M., Cè, E., Scurati, R., Milanese, C., Schena, F., & Esposito, F. (2019). Effects of in-season enhanced negative work-based vs traditional weight training on change of direction and hamstrings-to-quadriceps ratio in soccer players. *Biology of Sport*, 36(3), 241–248. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2019.87045>
- Darmo Umar, M. R., & Tomoliyus, M. (2019). *The Periodization of 4 and 6 Weeks Circuit Training and Age to Improve the Aerobic Endurance of Basketball Beginner Athletes*. 278(YISHPESS), 640–646. <https://doi.org/10.2991/yishpess-cois-18.2018.166>
- Eddie. (2021). Northumbria Research Link (www.northumbria.ac.uk/nrl). *Academy of Management*, 51(September), 1–51.
- Education, H., Education, H., Identifier, U., Sciences, S., Sciences, Q., Sciences, S., Ministerialne, P., Wy, M. S., Unikatowy, P., Czasopisma, I., Authors, T., Open, L., Systems, J., Access, O., Commons, C., Noncommercial, A., Commons, C., Share, A. N., & License, A. (2025). *review*. 1–24.
- Ekulic, D. A. S. (2018). *A b c c s p p b p : a a s d s s*. 32(7), 1981–1992
- Emeljanovas, A., Poderienė, K., & Novak, D. (2018). Impact of Extra Curricular Training (Basketball and Athletics) on Muscle Strength in Boys 11–14 Years of Age. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 4(83), 27–33. <https://doi.org/10.33607/bjshs.v4i83.306>
- Faricha, D., Najizah, F., & Abidin, Z. (2025). *Perbedaan Pengaruh Latihan Shuttle Run dan Zig-Zag Run terhadap Kelincahan Pemain Futsal di Tunas Muda Eleven Kelincahan dengan cepat yang dilakukan secara bersama sama dengan gerakan lainnya (Pasaribu , 2020)*. September.
- Figueira, B., Gonçalves, B., Abade, E., Paulauskas, R., Masiulis, N., Kamarauskas, P., & Sampaio, J. (2021). Repeated Sprint Ability in Elite Basketball Players: The Effects of 10 × 30 m Vs. 20 × 15 m Exercise Protocols on Physiological Variables and Sprint Performance. *Journal of Human Kinetics*, 77(1), 181–189. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0048>
- Forster, J. W. D., Uthoff, A. M., Rumpf, M. C., & Cronin, J. B. (2022). Training to Improve Pro-Agility Performance: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 85(1), 35–51. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0108>
- Gonzalo-skok, O., Serna, J., Rhea, M. R., & Marín, P. J. (2017). <Gonzalo-Skok (2017) Age Differences in Measures of Functional Movement and Performance in Highly Trained Youth Basketball. pdf>. *Internation Journal of Sports Physical Therapy*, 12(5), 812–822. <https://doi.org/10.16603/ijsp20170812>
- Gottlieb, R., Shalom, A., Alcaraz, P. E., & Calleja-González, J. (2022). Validity and reliability of a unique aerobic field test for estimating VO2max among basketball players. *Scientific Journal of Sport and*

- Performance*, 1(2), 112–123. <https://doi.org/10.55860/trmf2461>
- Guimarães, E., Ramos, A., Janeira, M. A., Baxter-Jones, A. D. G., & Maia, J. (2019). How does biological maturation and training experience impact the physical and technical performance of 11–14-year-old male basketball players? *Sports*, 7(12), 1–13. <https://doi.org/10.3390/sports7120243>
- Haryono, F., Amiq, F., & Fitriady, G. (2021). Pengaruh Latihan Shuttle Run dan Ladder Drill Terhadap Peningkatan Kelincahan (Agility) Siswa Sepakbola. 3(7), 479–485. <https://doi.org/10.17977/um062v3i72021p479-485>
- Improves, T., & Performance, T. (2021). *and Kinematics*.
- Ke, C. (2025). *An Aerobic Power and Repeated Sprint Performance in Basketball Athletes*. 10(12), 242–284.
- Kyranoudis, A. E., Beglis, A., Michailidis, Y., Kyranoudis, E., & Vardakis, L. (2024). *The Effect of an Interval Training Program on Aerobic and Anaerobic Indices of Adolescent Soccer Players The Effect of an Interval Training Program on Aerobic and Anaerobic Indices of Adolescent*. <https://doi.org/10.20944/preprints202409.2035.v1>
- Long-term, K. K. (2023). *Journal of Sport Sciences and Fitness KAPASITAS AEROBIK Abstrak*. 9(1), 43–49.
- Manihuruk, F., Nugroho, S., Nasrulloh, A., & Tarigan, J. (2023). The Effect of Zig zag Running Training on Increasing VO₂max for Mega Futsal Athletes. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 06(02), 471–476. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i2-02>
- Patil, S. S. Y. (2023). *A Study on Impacts of Psychological Factors on Sports Training*. 18(2), 6–9.
- Sartono, S., Hadiana, O., & Adityatama, F. (2021). Pelatihan Penanganan Pertama Cedera Olahraga. *Jurnal ABDIMAS : MURI*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.33222/jmuri.v1i1.1157>
- Schneider, M., Mcdowall, A., & Tee, D. (2022). The barriers to a scientific, evidence-based coaching evaluation practice. *Philosophy of Coaching An International Journal*, 7(1), 65–74. <https://doi.org/10.22316/poc/07.1.05>
- Stojanović, S., & Zdravković, D. (2017). Educational Standards-the Evaluation of the Importance of Physical Exercise for Students. *Physical Education and Sport*, 15, 379–390. <https://doi.org/10.22190/FUPES1702379S>
- Qu, W., Lu, D., Sun, X., Sun, J., He, J., Song, W., & Li, D. (2026). *Is lower training frequency more effective ? Dose-response relationship of in-season flywheel resistance training on vertical jump and sprint performance in male team-sport athletes : a meta analysis*.
- Zhuoqi, Z. (2025). *Balancing Explosive Power and Endurance in Basketball-Specific Physical Conditioning : A Strategic Approach*. 1.

- Hadi, Romadhoni, S., & Yudhistira, D. (2024). Implementing Complex Training Method: Its Effects on Endurance, Speed, Power, and Agility of Adolescent Basketball Players. *Physical Education Theory and Methodology*, 24(3), 426–432. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2024.3.11>
- Ilmi, D. F. (2024). *Effects of Plyometric Zig-Zag Run and Single Leg Speed Hop Exercises on Agility and Leg Muscles Explosive Power in Futsal Players*. 09, 33–38.
- 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, 318–323. <https://doi.org/10.47197/retos.v57.104857>
- Ke, C. (2025). *An Aerobic Power and Repeated Sprint Performance in Basketball Athletes*. 10(12), 242–284.
- Kyranoudis, A. E., Beglis, A., Michailidis, Y., Kyranoudis, E., & Vardakis, L. (2024). *The Effect of an Interval Training Program on Aerobic and Anaerobic Indices of Adolescent Soccer Players The Effect of an Interval Training Program on Aerobic and Anaerobic Indices of Adolescent*. <https://doi.org/10.20944/preprints202409.2035.v1>
- Long-term, K. K. (2023). *Journal of Sport Sciences and Fitness KAPASITAS AEROBIK Abstrak*. 9(1), 43–49.
- Manihuruk, F., Nugroho, S., Nasrulloh, A., & Tarigan, J. (2023). The Effect of Zig zag Running Training on Increasing VO₂max for Mega Futsal Athletes. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 06(02), 471–476. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i2-02>
- Naser, D. S. H., & Almali, D. W. A. H. (2023). The effect of skillful physical exercises on developing some biomotor abilities and skills (pump fake one dribble and shoot, pick repack and roll) for young basketball players. *International Journal of Yogic, Human Movement and Sports Sciences*, 8(2), 326–331. <https://doi.org/10.22271/yogic.2023.v8.i2e.1480>
- Nyoman, N., Dewi, A., Studi, P., Fisiologi, M., Universitas, K., Ilmu, D., Fakultas, F., Universitas, K., Fisioterapi, F., Esa, U., Biokimia, D., Kedokteran, F., & Udayana, U. (2021). Kombinasi Shuttle Run Dan Core Stability Sama Baik Dengan Kombinasi Shuttle Run Dan Glutes Control Dalam Meningkatkan Kelincahan the Combination of Shuttle Run and Core Stability Is As Good As the Combination of Shuttle Run and Glutes Control in Increasin. *Sport and Fitness Journal*, 9(1), 41–48.
- Pandarwidi S, A., Siantoro, G., & Khamidi, A. (2020). The Effects of Zigzag Ladder Exercise Crossover Shuffle, In Out Shuffle and Ali Shuffle Against Speed and Agility. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 1(8), 109. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v2i1.2040>
- Qu, W., Lu, D., Sun, X., Sun, J., He, J., Song, W., & Li, D. (2026). *Is lower training frequency more effective ? Dose-response relationship of in-season flywheel resistance training on vertical jump and sprint performance in male team-sport athletes : a meta analysis*