

PENERAPAN LATIHAN LARI ZIG-ZAG TERHADAP PENINGKATAN KELINCAHAN ATLET BULUTANGKIS

Frans File Manihuruk^{1*}, Yustinus Sukarmin¹, Sumaryanti¹, Sigit Nugroho¹, Deni Rahman Marpaung²

¹Prodi Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta

²Prodi Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

Email: fransfilemanihuruk.2022@student.uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan lari zig-zag terhadap peningkatan kelincahan atlet bulutangkis. Manfaat dari penelitian ini, 1) secara teoritis penelitian ini membuka paradigma di bidang kepelatihan secara umum dan secara khusus pada olahraga bulutangkis agar menggunakan bentuk latihan yang bervariasi, 2) penelitian ini diharapkan menambah pengetahuan kepada para pelatih sehingga memilih bentuk latihan yang sederhana tetapi dapat meningkatkan berbagai kondisi fisik terkhusus kelincahan, 3) sebagai nilai acuan kualitas penelitian selanjutnya. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan design penelitian *one group pretest-posttest*. Subyek dalam penelitian ini sebanyak 15 atlet bulutangkis PB.PT. Satu. Teknik pengumpulan data dilakukan pengukuran kelincahan dengan alat ukur *shuttel run*. Teknik analisis data menggunakan bantuan software SPSS 23 untuk menguji normalitas menggunakan uji *Shapiro-wilk*, homogenitas menggunakan uji *One Way Anova* dan uji t (pengaruh) menggunakan uji *Paired Sampel Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan dari latihan lari zig-zag terhadap peningkatan kelincahan atlet bulutangkis dengan nilai $0,00 < 0,05$ dan peningkatan dari perlakuan yang diberikan sebesar 75%.

Kata Kunci: Latihan, lari zig-zag, kelincahan, dan bulutangkis

A. PENDAHULUAN

Dalam situasi era globalisasi saat ini, kebanyakan anak-anak kecanduan bermain dengan *gadget*, sehingga tidak melakukan aktivitas olahraga dan merasa malas untuk latihan (Febrino, 2017). Banyak masyarakat yang kecanduan dengan *gadget* termasuk kaum remaja dan anak-anak yang menjadi individu yang malas dalam melakukan apapun dari bergaul hingga melakukan aktivitas fisik maupun olahraga atau latihan ringan (Fatinabila et al., 2022). Dari pendapat diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa anak-anak lebih suka menghabiskan waktu bermain *gadget* dari pada melakukan aktivitas fisik seperti olahraga, sehingga perlu nya motivasi untuk anak melakukan olahraga serta diarahkan untuk masuk pada klub pembinaan olahraga prestasi yang diminati anak.

Olahraga merupakan aktivitas fisik yang menjadi kegemaran oleh setiap orang untuk kebutuhan hidupnya sehari-hari (Marpaung & Manihuruk, 2022). Olahraga

merupakan kegiatan jasmani yang dilakukan dengan maksud untuk memelihara kesehatan dan otot-otot tubuh (Supriyoko & Mahardika, 2018). Olahraga merupakan suatu aktivitas fisik yang dapat dilakukan oleh semua kalangan usia untuk mendapatkan kesehatan dan kebugaran jasmani (Manihuruk et al., 2023). Pendapat dari Goodyear et al yang mengatakan olahraga merupakan sebuah aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin untuk meningkatkan kebugaran kardiovaskuler (Goodyear et al., 2023). Olahraga merupakan suatu aktivitas fisik untuk dapat meningkatkan kesehatan tubuh, tetapi olahraga juga dapat meningkatkan prestasi (Lochbaum et al., 2022).

Peran olahraga sebagai sebuah mesin *nation and character building* telah teruji, karena olahraga memiliki fungsi membangun spirit kebangsaan serta olahraga dijadikan sebagai alat pemersatu bangsa, membentuk karakter individu dan kolektif, serta memiliki potensi mendinamisasikan sektor-sektor pembangunan yang lain dan kewajiban untuk memberikan kontribusi terhadap prestasi olahraga nasional selayaknya menjadi tanggung jawab kita bersama, akan tetapi kemajuan prestasi olahraga pada zaman sekarang ini tidak akan berjalan dengan sendirinya apabila tidak ada faktor-faktor penunjang (Rohendi & Rustiawan, 2020), salah satu faktor penunjang adalah ilmu pengetahuan pada bidang olahraga yang biasa disebut *sport science* (Martindale & Nash, 2013).

Sport Science merupakan penerapan dari berbagai bidang ilmu, seperti kepelatihan, *sport medicine*, *physiologi*, biomekanika, *motorcontrol* dan *motor development*, psikologi, nutrisi dan banyak lagi lainnya (Haff, 2010). Pengalaman dari seorang pelatih dipadukan dengan ilmu kepelatihan yang berbasis pada *sport science* akan mendapatkan prestasi atlet yang maksimal. Dalam cabang olahraga, *sport science* digunakan untuk membantu atlet mencapai performa terbaik mereka dan meminimalkan risiko cedera (Gabbett, 2020). Kebutuhan *sports science* untuk olahraga prestasi sangat berperan dalam upaya meningkatkan prestasi olahraga atau setidaknya adanya peningkatan performa atlet baik dari segi teknik maupun kondisi fisik, karena unsur-unsur penunjang bagi kemajuan olahraga prestasi sudah ada pada *sports science* (Rohendi & Rustiawan, 2020). Salah satu cabang olahraga yang menerapkan latihan menggunakan *sport science* yaitu bulutangkis (Hanifa, 2019).

Di Indonesia memiliki induk cabang olahraga bulutangkis yang disebut Persatuan Bulutangkis Seluruh Indonesia (PBSI). Bulutangkis di Indonesia mengalami perkembangan prestasi yang sangat baik dan dibuktikan bahwa bulutangkis Indonesia

diakui oleh semua negara dan banyak memperoleh prestasi. Bulutangkis merupakan permainan yang bisa dimainkan oleh satu orang melawan satu atau dua orang melawan dua orang (Yudhaprawira et al., 2022). Bulutangkis merupakan olahraga yang dimainkan menggunakan raket, net, *shuttlecock* dan mengharuskan para pemain untuk mengambil keputusan secara cepat dalam mengembalikan pukulan dari lawan serta memiliki gerakan kaki yang cepat dalam mengubah arah (Du & Fan, 2023; Wang et al., 2023). Dalam permainan bulutangkis, seorang atlet harus memiliki kondisi fisik yang baik agar mampu merealisasikan teknik serta menerapkan taktik/strategi dalam latihan maupun pertandingan (Edmizal & Maifitri, 2021). Dari penjelasan diatas sejalan dengan pendapat Munandar, kemampuan atlet bulutangkis di pengaruhi kondisi fisik, teknik, taktik dan strategi (Munandar, 2021).

Kondisi fisik merupakan faktor yang sangat mempengaruhi prestasi seseorang, tanpa kondisi fisik yang baik teknik tidak dapat berjalan dengan sempurna di latihan maupun pada saat pertandingan dan kondisi fisik yang baik merupakan suatu syarat yang wajib dimiliki oleh seorang atlet (Agung et al., 2023). Kondisi fisik yang harus dimiliki oleh seorang atlet badminton yaitu kelincahan, kekuatan otot, daya tahan otot, latihan *aerobic* (daya tahan kardiovaskular), latihan *anaerobic* (interval, sirkuit, dan pelatihan kecepatan berlebih), fleksibilitas, konsentrasi (latihan mental), dan keseimbangan (Arif & Wiriawan, 2022). Kondisi fisik yang perlu di tingkatkan dalam permainan bulutangkis adalah kelincahan, karena cabang olahraga bulutangkis menuntut pemain untuk berlari, melompat, mengubah arah secara cepat, memukul dengan tepat, serta menuntut daya tahan tubuh (Ahmed et al., 2022).

Kelincahan atau *agility* sangat penting dalam permainan bulutangkis karena merupakan kemampuan untuk mengubah arah dan kecepatan dengan cepat dan efektif. Dalam permainan bulutangkis, pemain harus mampu bergerak dengan cepat dan mengubah arah dalam waktu singkat untuk mengambil dan memukul *shuttlecock* (Panda et al., 2022). Kemampuan kelincahan akan membantu pemain untuk menghindari serangan dari lawan dan memperoleh posisi yang lebih baik di lapangan (Nugroho et al., 2022). Dari pendapat diatas sejalan dengan pendapat Lomboan et al yang mengatakan bahwa pemain bulutangkis harus memiliki kelincahan yang baik untuk dengan mudah menjangkau *shuttlecock* ke seluruh sudut lapangan (Lomboan et al., 2020). Dari pendapat diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa seorang atlet bulutangkis harus memiliki

kelincahan yang baik dan latihan untuk kelincahan atlet bulutangkis harus dilakukan secara terprogram. Latihan yang dapat dilakukan untuk kelincahan atlet bulutangkis yaitu latihan lari zig-zag.

Lari zig-zag adalah suatu bentuk latihan berlari ke dua arah atau lebih dengan kecepatan maksimal tanpa adanya melakukan kesalahan gerak (Novsir et al., 2020). Lari zig-zag merupakan bentuk latihan yang dilakukan secara lari dengan durasi waktu yang cepat ke arah yang berbeda (Bei, 2017). Lari zig-zag adalah suatu bentuk latihan yang dilakukan dengan gerakan cepat yang berkelok-kelok melewati tanda yang telah di siapkan dengan tujuan melatih kemampuan mengubah arah dengan cepat dan dengan kestabilan tubuh (Frananda et al., 2022). Bentuk latihan lari zig-zag menyerupain pergerakan permainan bulutangkis yang mengubah arah secara cepat untuk menjangkau *shuttlecock*.

Dari hasil observasi yang dilakukan bahwa kelincahan seorang atlet bulutangkis masih kurang yang dilihat dari pergerakan menjangkau *shuttlecock* masih terlambat dan pelatih mengatakan bahwa belum menerapkan latihan lari zig-zag untuk meningkatkan kelincahan, sehingga variasi latihan tidak diterapkan dalam proses program latihan. Permasalahan tersebut sejalan dengan pendapat Adiguna et al yang mengatakan bahwa dalam proses latihan seorang pelatih memiliki pemahaman dalam variasi bentuk latihan yang bisa membuat seorang atlet tidak merasa jenuh dengan latihan nya (Adiguna et al., 2022). Program latihan yang bervariasi sangat penting untuk menjaga semangat dan motivasi para atlet dalam mencapai prestasi (Ardiyanto et al., 2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan lari zig-zag terhadap peningkatan kelincahan atlet bulutangkis. Manfaat dari penelitian ini , 1) secara teoritis penelitian ini membuka paradigma di bidang kepelatihan secara umum dan secara khusus pada olahraga bulutangkis agar menggunakan bentuk latihan yang bervariasi, 2) penelitian ini di harapkan menambah pengetahuan kepada para pelatih sehingga memilih bentuk latihan yang sederhana tetapi dapat meningkatkan berbagai kondisi fisik terkhusus kelincahan, 3) sebagai nilai acuan kualitas penelitian selanjutnya.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dalam artian penelitian eksperimen memiliki *treatment* (Tanner, 2018). Metode eksperimen dapat digunakan

sebagai metode untuk mencari pengaruh atau tidak perlakuan yang diberikan (Apuke, 2017). Desain penelitian ini adalah *quasi eksperimental* dengan *randomized pretest-posttest design*.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, sehingga dapat diartikan bahwa penelitian eksperimen melakukan *treatment* yang diberikan kepada sampel dalam penelitian. Metode eksperimen digunakan untuk dapat melihat ada tidak nya pengaruh perlakuan (Taylor et al., 2022), yang diberikan kepada atlet bulutangkis melalui latihan menggunakan lari zig-zag. Desain dalam penelitian ini menggunakan desain satu kelompok *pretest-posttest* (*The One Group pretest-posttest*).

Tabel 1.
Design Penelitian (*The One Group pretest-posttest*)

Pretest	Perlakuan	Posttest
Q1	X	Q2

Penelitian ini diadakan di lapangan bulutangkis PB. PT. Satu Kota Kisaran, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara yang masih aktif melakukan latihan atlet bulutangkis. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu atau 1 bulan, penelitian di mulai pada tanggal 09 Januari 2023 sampai 10 Februari 2023. Frekuensi latihan sebanyak 3 kali dalam seminggu. Jumlah sesi latihan sebanyak 12 kali. Jadwal latihan PB. PT. Satu pada hari Senin, Rabu, dan Jumat. Latihan mulai pada pukul 16-18 WIB. Subyek dalam penelitian ini sebanyak 15 atlet bulutangkis PB. PT. Satu. Instrument yang digunakan dalam mengukur kelincahan adalah *shuttel run*.



Gambar 1. Lintasan *shuttel run*

Teknik analisis data menggunakan bantuan software SPSS 23 untuk menguji normalitas menggunakan uji *Shapiro-wilk*, homogenitas menggunakan uji *One Way Anova* dan uji t (pengaruh) menggunakan uji *Paired Sampel Test*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

1. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan SPSS 23 didapatkan hasil normalitas, homogenitas, dan uji t (pengaruh) yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

a. Uji Normalitas

Tabel 2.
Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pretest	.954	15	.590
Posttest	.894	15	.076

b. Uji Homogentas

Tabel 3.
Uji Homogenitas

Pretest-posttest			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.000	1	28	.991

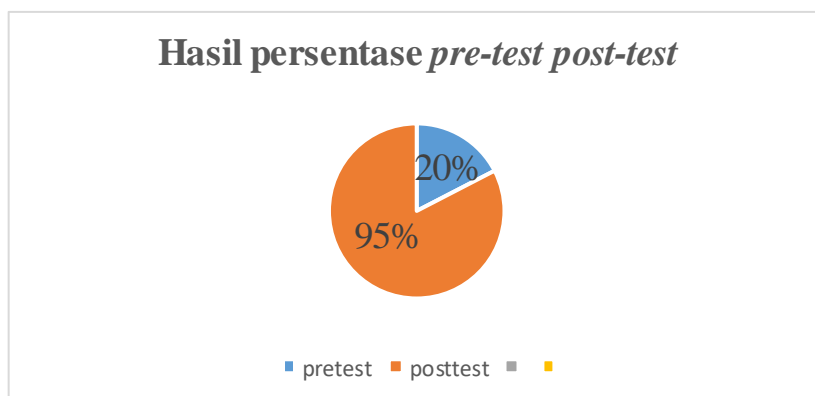
Dari hasil analisis data uji normalitas dan homogenitas dapat ditarik kesimpulan bahwa data berdistribus normal dan homogen.

c. Uji T (Pengaruh)

Tabel 4.
Uji T (Pengaruh)

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval				
					of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pretest - posttest	1440.067	390.506	71.296	1294.249	1585.884	20.198	29	.000

Berdasarkan hasil uji analisis statistika menggunakan *paired samples test* didapatkan nilai sig (2-tailed) 0,000 lebih kecil < dari 0,05, sehingga ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan latihan lari zig-zag terhadap peningkatan kelincahan atlet bulutangkis. Hasil peningkatan dari latihan lari zig-zag terhadap peningkatan keloncahan dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Grafik hasil persentase *treatment* latihan lari zig-zag

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa ada terdapat peningkatan kelincihan yang signifikan dari *treatment* lari zig-zag yang nilai pretest 20% dan setelah diberikan *treatment* menjadi 95% yang artinya meningkatkan secara signifikan 75% kelincihan atlet bulutangkis PB.PT. Satu.

2. — Pembahasan

Kondisi fisik yang baik sangat penting bagi atlet bulutangkis (Wijayanto & Williyanto, 2022). Dalam permainan bulutangkis memiliki durasi permainan yang lama seperti *relly* panjang, sehingga memerlukan kondisi fisik yang baik terkhusus pada kelincihan. Dalam permainan bulutangkis perubahan posisi atlet dilakukan sesuai dengan kebutuhan dalam pertandingan, menyesuaikan kondisi saat latihan maupun kompetisi dan mekanisme saat menyerang maupun pertahanan dari lawan maka kelincihan memegang penting dalam pertandingan (Pambudi et al., 2022).

Kelincihan atau *agility* adalah kemampuan untuk bergerak dengan cepat dan efektif dalam berbagai arah (Tan et al., 2023). Kondisi fisik kelincihan sangat penting bagi atlet bulutangkis karena olahraga ini memerlukan gerakan cepat dan refleks yang baik untuk melompat dan menggerakkan tubuh secara efisien (Thawichai & Pornthep, 2018). Dalam meningkatkan kelincihan diperlukan kualitas yang baik dan perlu diberikan latihan khusus terhadap, luas pergerakan persendian untuk meningkatkan kelentukan, kekutan otot untuk meningkatkan kecepatan gerak, dan koordinasi fungsi otot untuk meningkatkan ketepatan gerak. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kelincihan yaitu kekuatan otot, kecepatan, tenaga ledak otot, waktu reaksi, keseimbangan, dan koordinasi (Farisi, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa latihan lari zig-zag berpengaruh pada peningkatan kelincahan atlet bulutangkis PB.PT. Satu. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Mirfan et al yang mengatakan bahwa latihan lari zig-zag berpengaruh terhadap kelincahan (Mirfan et al., 2020). Latihan lari zig-zag yang diterapkan fokus pada prinsip latihan dan periodisasi latihan yang terstruktur. Upaya untuk mengoptimalkan kondisi fisik kelincahan seorang atlet bulutangkis dipengaruhi oleh penerapan program latihan yang tepat, yang berpedoman terhadap prinsip-prinsip latihan (Aprilia, 2018). Latihan yang terus-menerus dilakukan berpengaruh pada tujuan yang ingin dicapai (Doron et al., 2020).

Kualitas latihan ditentukan oleh keadaan dan kemampuan atlet dan pelatih yang kedua unsur ini harus memiliki kompetensi, kemampuan, dan komitmen yang tinggi untuk meraih hasil yang terbaik (Setyawati, 2014). Dengan diberikan latihan lari zig-zag maka unsur kebugaran jasmani seperti kekuatan otot tungkai, kecepatan, fleksibilitas sendi lutut dan pinggul, elastisitas dan keseimbangan dinamis akan mengalami peningkatan fungsi secara fisiologis sehingga akan berpengaruh terhadap peningkatan kelincahan (Shabih et al., 2021). Dengan latihan lari zig-zag berpengaruh pada kelincahan dan otot-otot menjadi lebih elastis dan ruang gerak sendi akan semakin baik sehingga persendian akan menjadi sangat lentur dengan demikian kelincahan akan dapat meningkat dan juga kontraksi otot kuat dan cepat yang terjadi pembesaran ukuran otot dan otot menjadi elastis (Saputra et al., 2018).

Dalam permainan bulutangkis, kelincahan kaki fokus pada otot tungkai bagian bawah depan terdiri dari *musculus tibialis anterior*, *musculus ekstensor digitorum*, *musculus peroneus tertius*, *musculus ekstensor hallucis longus*, *musculus peroneus longus* dan *musculus peroneus brevis* (Pelamonia & Harmono, 2018), dan ketika melangkah ke sudut kanan dan kiri depan saat melakukan gerakan kaki kanan melakukan gerakan *fleksi* dan *abduksi* yang berkontraksi otot *Gastrocnemeus* dan otot *Rectus femoris*. Ketika melangkah ke sudut kanan dan kiri samping maka kaki kanan *fleksi* dan *abduksi* yang berkontraksi otot *Gastrocnemeus* dan otot *Rectus femoris*, kemudian melangkah ke sudut kanan dan kiri belakang maka gerakan kaki kanan *fleksi* dan *abduksi* yang berkontraksi otot *Gastrocnemeus* dan otot *Rectus femoris* (Marpaung & Manihuruk, 2022).

Latihan bulutangkis di PB. PT. Satu saat ini yang berorientasi prestasi selama ini hanya bertujuan untuk meningkatkan teknik dan taktik, tetapi untuk meningkatkan

kelincahan belum terlaksana dengan program latihan sehingga dari penelitian ini pelatih dapat merubah paradigma untuk melakukan latihan dengan bervariasi dengan menggunakan lari zig-zag untuk peningkatan kelincahan. Para pelatih harus melakukan variasi model latihan fisik dengan periodisasi latihan olahraga tersebut untuk dapat mencapai *physical condition and agility* pada atlet bulutangkis (Hamzah et al., 2020). Pendapat diatas sejalan dengan penelitian Alfi et al yang mengatakan bahwa latihan lari zig-zag berpengaruh signifikan pada kelincahan (Alfi et al., 2019). Dari hal-hal diatas dapat ditarik kesimpulan, latihan lari zig-zag berpengaruh pada peningkatan kelincahan atlet bulutangkis dan dapat diterapkan oleh para pelatih-pelatih bulutangkis dalam latihan kondisi fisik khususnya kelincahan.

D. KESIMPULAN

Latihan lari zig-zag adalah menjadi alternatif pilihan yang tepat untuk meningkatkan kemampuan kondisi fisik, dan yang termasuk kondisi fisik yaitu kelincahan. Berdasarkan hasil penelitian yang dianalisis menggunakan SPSS 23 didapatkan hasil $0,00 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dari latihan lari zig-zag terhadap peningkatan kelincahan atlet bulutangkis.

Daftar Pustaka

- Adiguna, C., Januarto, O. B., Adi, S., & Wiguno, L. T. H. (2022). Upaya peningkatan pukulan forehand dropshot bulutangkis menggunakan metode variasi latihan untuk usia 8-12 tahun pb. Brawijaya jr kota malang. *Sport Science and Health*, 4(9), Article 9. <https://doi.org/10.17977/um062v4i92022p788-802>
- Agung, M. R., Yulifri, Y., Nirwandi, N., & Putra, A. N. (2023). Tinjauan kondisi fisik pemain sekolah sepakbola. *Jurnal JPDO*, 6(1), 146-151, Article 1.
- Ahmed, S., Saraswat, A., & Esht, V. (2022). Correlation of core stability with balance, agility and upper limb power in badminton players: A cross-sectional study. *Sport Sciences for Health*, 18(1), 165–169. <https://doi.org/10.1007/s11332-021-00789-w>
- Alfi, M. R., Kurniawan, A. W., & Amiq, F. (2019). Pengaruh latihan skipping dan zig-zag run terhadap peningkatan kelincahan dalam permainan sepakbola. *Sport Science and Health*, 1(2), 116-125 Article 2.
- Aprilia, K. N. (2018). Analisis penerapan prinsip-prinsip latihan terhadap peningkatan kondisi fisik atlet bulu tangkis pplop jawa tengah tahun 2017/2018. *Journal Power Of Sports*, 1(1), 55-63. <https://doi.org/10.25273/jpos.v1i1.2210>
- Ardiyanto, M. D., Januarto, O. B., & Yudasmara, D. S. (2021). Peningkatan keterampilan dasar passing futsal memakai metode drill bervariasi. *Sport Science and Health*, 3(11), 921-928. Article 11. <https://doi.org/10.17977/um062v3i112021p921-928>
- Arif, M. F., & Wiriawan, O. (2022). Analisis kondisi fisik atlet bulutangkis putra porprov situbondo tahun 2022. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 5(8), 70–80.

- Bei, W. P. W. (2017). Pengaruh latihan lari zig-zag, lari bolak-balik, push-up dengan pola circuit training terhadap kebugaran jasmani siswa ekstrakurikuler sepak bola sman i soa tahun ajaran 2015/2016. *Jurnal Sportif: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 3(2), 203-215. Article 2. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v3i2.11895
- Doron, J., Rouault, Q., Jubeau, M., & Bernier, M. (2020). Integrated mindfulness-based intervention: Effects on mindfulness skills, cognitive interference and performance satisfaction of young elite badminton players. *Psychology of Sport and Exercise*, 47, 101638. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101638>
- Du, Y., & Fan, Y. (2023). The effect of fatigue on postural control and biomechanical characteristic of lunge in badminton players. *bioengineering*, 10(3), 1-12. Article 3. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10030301>
- Edmizal, E., & Maifitri, F. (2021). Pelatihan tentang kondisi fisik cabang olahraga bulutangkis bagi pelatih bulutangkis se kota padang. *Jurnal Berkarya Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 32-37. Article 1. <https://doi.org/10.24036/jba.0301.2021.05>
- Farisi, M. A. H. A. (2018). Model latihan kelincahan bulutangkis. *Jurnal Segar*, 7(1), 31-45. Article 1.
- Fatinabila, H., Arista, M., Yusuf, Y., Ferdiansyach, B., Sauqi, A., Hadi, R. S., & Panggraita, G. N. (2022). Sosialisasi olahraga dan permainan tradisional untuk mengatasi kecanduan gawai pada siswa selama masa pandemi. *Jurnal Abdimas Kartika Wijayakusuma*, 3(1), 89-93. Article 1. <https://doi.org/10.26874/jakw.v3i1.186>
- Febrino, F. (2017). Tindakan preventif pengaruh negatif gadget terhadap anak. *Noura: Jurnal Kajian Gender*, 1(1), 1-21. Article 1. <https://doi.org/10.32923/nou.v1i1.81>
- Frananda, F., Bs, L. T. A., & Martiani, M. (2022). The effect of zig-zag running training using weights on dribbling skills in football games for extracurricular students at sma negeri 6 bengkulu selatan. *International Journal of Multidisciplinary*, 1(1), 13-18. Article 1.
- Gabbett, T. J. (2020). How much? How fast? How soon? Three simple concepts for progressing training loads to minimize injury risk and enhance performance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 50(10), 570–573. <https://doi.org/10.2519/jospt.2020.9256>
- Goodyear, V. A., Skinner, B., McKeever, J., & Griffiths, M. (2023). The influence of online physical activity interventions on children and young people's engagement with physical activity: A systematic review. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 28(1), 94–108. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1953459>
- Haff, G. G. (2010). Sport science. *Strength & Conditioning Journal*, 32(2), 33. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181d59c74>
- Hamzah, I. A., Adi, S., & Andiana, O. (2020). Pengaruh latihan plyometric depth jump dengan diiringi musik terhadap peningkatan power otot tungkai di ukm badminton universitas negeri malang. *Majora: Majalah Ilmiah Olahraga*, 26(2), 74–81. <https://doi.org/10.21831/majora.v26i2.34012>

- Hanifa, A. M. (2019). Design efficiency for badminton training building at west java sport science training center. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 248(1), 012033. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/248/1/012033>
- Lochbaum, M., Stoner, E., Hefner, T., Cooper, S., Lane, A. M., & Terry, P. C. (2022). Sport psychology and performance meta-analyses: A systematic review of the literature. *Plos One*, 17(2), e0263408. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263408>
- Lomboan, E. B., Mumekh, M., & Mamahit, J. (2020). Pengaruh latihan kelincihan terhadap kemampuan foot work dalam permainan bulutangkis. *Jurnal Olympus*, 1(02), 18-22. Article 02. <https://doi.org/10.53682/jo.v1i02.2307>
- 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>
- Marpaung, D. R., & Manihuruk, F. (2022). Pengaruh latihan shadow terhadap peningkatan kelincihan dan keseimbangan bermain bulutangkis. *Sains Olahraga: Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 5(1), 40-50. Article 1. <https://doi.org/10.24114/so.v5i1.24167>
- Martindale, R., & Nash, C. (2013). Sport science relevance and application: Perceptions of UK coaches. *Journal of Sports Sciences*, 31(8), 807-819. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.754924>
- Mirfan, F. F., Syahara, S., Donie, D., & Yendrizal, Y. (2020). Shuttle run dan zig zag run berkontribusi terhadap kemampuan footwork atlet bulutangkis. *Jurnal Patriot*, 2(4), 928-939. Article 4. <https://doi.org/10.24036/patriot.v2i4.685>
- Munandar, W. (2021). Kontribusi kondisi fisik terhadap kemampuan pukulan lob pada permainan bulutangkis. *Indonesian Journal of Physical Activity*, 1(1), 14-22. Article 1.
- Novsir, B., Defliyanto, D., & Yarmani, Y. (2020). Pengaruh latihan lari zig – zag menggunakan beban terhadap peningkatan keterampilan dribbling dalam permainan sepak bola pada siswa ekstrakurikuler sma negeri 4 seluma. *Sport Gymnastics: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 1(1), 9-15. Article 1. <https://doi.org/10.33369/gymnastics.v1i1.12116>
- Nugroho, S., Hidayat, R. A., Rezha Arzhan, A., Pratama, K. W., Karakauki, M., & Ali, S. K. S. (2022). Effect of plyometric exercise and leg muscle endurance on the agility and vo2max of badminton athletes. *Physical Education Theory and Methodology*, 33(3s), S71-S78. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3s.10>
- Pambudi, T., Rahayu, S., & Mukarromah, S. B. (2022). Persentase manfaat media aplikasi kondisi fisik untuk Atlet Bulutangkis Usia 10-12 Tahun Berbasis Smartphone Android. *Gelombang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 6(1), 129-135. Article 1. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v6i1.5043>
- Panda, M., Rizvi, M. R., Sharma, A., Sethi, P., Ahmad, I., & Kumari, S. (2022). Effect of electromyostimulation and plyometrics training on sports-specific parameters in badminton players. *Sports Medicine and Health Science*, 4(4), 280-286. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2022.08.002>
- Pelamonia, S. P., & Harmono, B. A. (2018). Pengaruh pelatihan ladder drill 90 degree rotation dan ladder drill ali shuffle terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai

- dan kecepatan. *Jp.Jok (Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga Dan Kesehatan)*, 2(1), 20-29. Article 1. <https://doi.org/10.33503/jpjok.v2i1.181>
- Rohendi, A., & Rustiawan, H. (2020). Kebutuhan sport science pada bidang olahraga prestasi. *Journal Respects*, 2(1), 32. <https://doi.org/10.31949/jr.v2i1.2013>
- Saputra, G. R., Budiawan, M. B., & Tisna, G. D. (2018). Pengaruh pelatihan langkah bayangan (shadow) memindahkan bola bulutangkis terhadap kelincihan dan daya ledak otot tungkai. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha*, 6(3), 11-18. Article 3. <https://doi.org/10.23887/jiku.v6i3.3691>
- Setyawati, H. (2014). Strategi intervensi peningkatan rasa percaya diri melalui imagery training pada atlet wushu jawa tengah. *Journal of Physical Education Health and Sport*, 1(1), 48-59. Article 1. <https://doi.org/10.15294/jpehs.v1i1.3012>
- Shabih, M. I., Iyakrus, & Destriani. (2021). Latihan zig-zag terhadap kelincihan menggiring bola pada atlet sepak bola. *Jurnal Kejaora (Kesehatan Jasmani Dan Olah Raga)*, 6(1), 145-152. Article 1. <https://doi.org/10.36526/kejaora.v6i1.1289>
- Supriyoko, A., & Mahardika, W. (2018). Kondisi fisik atlet anggar kota surakarta. *Jurnal Sportif: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 4(2), 280-292. Article 2. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v4i2.12540
- Tan, B., Wang, E., Cao, K., Xiao, L., & Luo, L. (2023). Study and design of distributed badminton agility training and test system. *Applied Sciences*, 13(2). Article 2. <https://doi.org/10.3390/app13021113>
- Taylor, J., Walk, C., Misiura, M., Sorbara, J.-O. B., Giannenas, I., & Kyriazakis, I. (2022). Quantifying the effect of coccidiosis on broiler performance and infection outcomes in the presence and absence of control methods. *Poultry Science*, 101(4), 101746. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101746>
- Thawichai, K., & Pornthep, R. (2018). Six point specific movement training on agility in badminton players. *International Conference of Sports Science- AESA*, 2, Article 2.
- Wang, Y., Wu, X., & Chen, H. (2023). Badminton improves executive function in adults living with mild intellectual disability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4). Article 4. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043673>
- Wijayanto, D. I., & Williyanto, S. (2022). Pengaruh teknik latihan dan koordinasi terhadap ketepatan jumping smash bulutangkis di klub wonosobo. *Sport Science And Education Journal*, 3(1), 21-31. Article 1. <https://doi.org/10.33365/ssej.v3i1.1735>
- Yudhaprawira, A., Asmawi, M., & Dlis, F. (2022). Game-Based Badminton Smash Training Model for Beginner. *3rd International Scientific Meeting on Public Health and Sports (ISMOPHS 2021)*, 28-31. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.220108.006>