

EFEKTIVITAS LATIHAN *ANKLE WEIGHT* DAN *LADDER DRILL* TERHADAP PENINGKATAN FREKUENSI TENDANGAN SABIT PADA ATLET PENCAK SILAT

¹*Purnawati, ²M. Salabi, ³Fitry Nachamory Oemar

¹²³ Program Studi Pendidikan Jasmani, Universitas Pendidikan Mandalika.

*Corresponding Author e-mail: afdalulrizki58@gmail.com

ABSTRACT

The crescent kick is a high-scoring pencak silat technique requiring rapid lower-limb actions; two commonly used training approaches are ankle-weight (AW) and agility ladder drills (LD), yet comparative evidence in adolescents remains limited. This study examined the effects of AW and LD on crescent-kick frequency and compared their effectiveness. Using a 5-week quasi-experimental pretest–posttest design, twenty male adolescent athletes were equally allocated to AW (n=10) and LD (n=10). The primary outcome was the number of correct crescent kicks in 10 seconds on the dominant side. Analyses employed within-group paired *t*-tests and between-group independent *t*-tests ($\alpha=0.05$). Both groups improved significantly (AW: 14.30 ± 1.34 to 22.50 ± 1.96 ; $\Delta=+8.20$; $t=21.09$; $p<0.001$; LD: 14.50 ± 1.27 to 21.70 ± 1.06 ; $\Delta=+7.20$; $t=24.78$; $p<0.001$). Post-test means did not differ significantly (mean difference 0.80; $p=0.275$), indicating comparable effectiveness. Coaches may select either approach based on equipment availability, coaching preferences, and periodization phase.

Keywords: pencak silat; crescent kick; speed; ankle weight; ladder drill.

Tendangan sabit merupakan teknik bernilai tinggi pada pencak silat yang menuntut kecepatan dan frekuensi gerak tungkai; dua pendekatan latihan yang umum digunakan adalah *ankle weight* (AW) dan *ladder drill* (LD), namun bukti komparatif pada pesilat remaja masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menilai pengaruh AW dan LD terhadap frekuensi tendangan sabit serta membandingkan efektivitas keduanya. Desain kuasi-eksperimen pra–pasca dua perlakuan selama 5 minggu melibatkan 20 atlet remaja putra, yang dialokasikan seimbang ke kelompok AW (n=10) dan LD (n=10). Variabel utama ialah jumlah tendangan sabit benar dalam 10 detik pada sisi dominan. Analisis menggunakan *paired t-test* intrakelompok dan *independent t-test* antarkelompok ($\alpha=0,05$). Hasil menunjukkan peningkatan bermakna pada kedua kelompok (AW: $14,30 \pm 1,34$ menjadi $22,50 \pm 1,96$; $\Delta=+8,20$; $t=21,09$; $p<0,001$; LD: $14,50 \pm 1,27$ menjadi $21,70 \pm 1,06$; $\Delta=+7,20$; $t=24,78$; $p<0,001$). Perbandingan pascates tidak berbeda signifikan (selisih rerata 0,80; $p=0,275$), menandakan efektivitas yang sebanding. Temuan menyarankan pemilihan metode dapat disesuaikan ketersediaan alat, preferensi pelatih, dan fase periodisasi.

Kata kunci: pencak silat; tendangan sabit; kecepatan; *ankle weight*; *ladder drill*.

PENDAHULUAN

Tendangan sabit dalam pencak silat merupakan teknik yang memiliki nilai tinggi, baik dalam hal skor pertandingan maupun dalam

mengatur ritme pertarungan. Keunggulan tendangan sabit terletak pada lintasan semi-sirkularnya, yang memberikan jangkauan luas dan kemampuan untuk mengganggu keseimbangan lawan. Kendati demikian, efektivitas teknik ini sangat dipengaruhi oleh aspek neuromuskular, kecepatan, dan kelincahan atlet, yang menurut penelitian menunjukkan hubungan positif dengan prestasi (Hidayat & Haryanto, 2022; Satria et al., 2021). Penelitian menunjukkan bahwa kecepatan serangan yang tinggi dan kemampuan beradaptasi dalam latihan dapat meningkatkan kesiapan tanding atlet pencak silat (Setiawan et al., 2020).

Dalam pembinaan prestasi, pelatih sering kali menargetkan kecepatan dan frekuensi eksekusi tendangan sebagai indikator utama (Jusuf et al., 2020). Pengukuran frekuensi tendangan sabit dalam jangka waktu tertentu, seperti 10 detik, telah diusulkan sebagai cara untuk mengevaluasi kemampuan menghasilkan output gerakan secara berulang (Nabila et al., 2021). Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan latihan yang mengutamakan kecepatan, koordinasi, dan kontrol gerakan proksimal-distal menjadi krusial bagi pengembangan kemampuan pesilat remaja (Wijaya et al., 2022). Dalam penelitian, kombinasi latihan fisik dengan teknik seperti plyometrics dan circuit training terbukti cukup efektif untuk meningkatkan kecepatan tendangan ini (Wibowo et al., 2023; Wibowo & Nur, 2022).

Frekuensi tendangan sabit dalam pencak silat merupakan manifestasi dari integrasi kecepatannya dalam kontraksi otot, koordinasi intra- dan intermuskular, serta kontrol postural. Penelitian menunjukkan bahwa pelatihan Speed, Agility, and Quickness (SAQ) relevan dalam meningkatkan keterampilan ini, terbukti melalui peningkatan yang signifikan dalam sprint, kemampuan perubahan arah, dan waktu reaksi atlet di berbagai cabang olahraga (Fajar et al., 2023; Akhmad et al., 2021). Dalam konteks ini, SAQ melibatkan berbagai elemen latihan yang mengutamakan kecepatan dan ketangkasan, yang menurut beberapa studi telah menunjukkan efek positif pada performa atlet muda, baik dalam olahraga tim maupun individu (Hui et al., 2024; Carelliva et al., 2023).

Latihan yang berfokus pada koordinasi dan agility menunjukkan bahwa intervensi training selama sepuluh minggu dapat memberikan hasil yang signifikan pada atlet muda, mencakup peningkatan dalam kekuatan tungkai serta kemampuan gerak cepat (González-Fernández et al., 2021; Anwer et al., 2021). Penelitian serupa mendukung bahwa pelatihan

akselerasi dan deselerasi, serta perubahan arah, dapat memicu adaptasi neuromuskular yang berkontribusi pada peningkatan kelincahan dan presisi dalam eksekusi teknik olahraga (Anwer et al., 2021; Surawan et al., 2022). Ini sangat relevan untuk pencak silat, yang memerlukan transisi cepat antara langkah, checking, dan tendangan (Pratiw et al., 2024).

Latihan *Ladder Drill* diakui sebagai alat latihan berharga yang dapat diintegrasikan secara efektif ke dalam sesi latihan teknis. Latihan ini memberikan berbagai pola Langkah seperti masuk-masuk-keluar-keluar, carioca, dan crossover shuffle yang meningkatkan atribut fisik penting, termasuk kecepatan kaki, ritme, dan koordinasi. Penelitian menggarisbawahi efektivitas latihan tangga kelincahan dalam meningkatkan kelincahan dan kecepatan di antara populasi atlet, terutama di kalangan atlet muda (Li dkk., 2023; Carelliva dkk., 2023).

Penelitian menunjukkan bahwa program latihan *Ladder Drill* selama 10 minggu secara signifikan meningkatkan performa dalam tes kelincahan, yang mendukung gagasan bahwa latihan semacam itu meningkatkan kontrol neuromuskular dan efisiensi langkah (Padrón-Cabo dkk., 2021). Selain itu, studi tambahan telah menyoroti peningkatan keseimbangan, koordinasi, dan daya tahan otot yang dihasilkan dari latihan kelincahan. Secara khusus, Padrón-Cabo dkk. menunjukkan bahwa mengintegrasikan latihan tangga kelincahan dengan latihan pliometrik menghasilkan peningkatan kecepatan lari sprint yang nyata, menunjukkan fleksibilitas metodologi pelatihan ini (Padrón-Cabo dkk., 2021) (Chuang dkk., 2022).

Meskipun latihan kelincahan sering dikaitkan dengan atlet muda, penerapannya meluas ke berbagai populasi. Kerangka kerja pelatihan multi-komponen, di mana latihan kelincahan memenuhi tuntutan fisik dan kognitif, telah terbukti efektif dalam olahraga cepat, seperti pencak silat (Carelliva dkk., 2023). Efek transfer ke teknik tertentu, seperti tendangan sabit, diyakini berasal dari peningkatan ritme kaki, pengaturan waktu, dan transisi berat badan sebelum gerakan eksplosif (Carelliva dkk., 2023).

Dalam pelatihan kekuatan atlet, penggunaan ankle weight (berat pergelangan kaki) memberikan stimulus lokal yang berpotensi meningkatkan kekuatan-kecepatan kelompok otot tungkai bawah, terutama pada latihan teknik beladiri. Prinsip mekanik menunjukkan bahwa peningkatan momen inersia dari segmen kaki dapat mengharuskan produksi torsi yang lebih besar dan meningkatkan koordinasi gerakan (Hadjarati et al., 2022). Hal ini sejalan dengan hipotesis bahwa setelah

penghapusan beban, kecepatan gerak dapat meningkat berkat efektivitas dari post-activation performance enhancement, yang merupakan fenomena yang diterapkan dalam konteks gerakan dinamis seperti tendangan (Nia et al., 2024).

Penelitian yang membandingkan penggunaan ankle weight dengan resistance band dalam rangka meningkatkan kecepatan tendangan pada atlet martial arts menunjukkan bahwa ankle weight lebih efektif dalam meningkatkan kecepatan tendangan melingkar pada atlet muda (Hadjarati et al., 2022). Penelitian ini menunjukkan bahwa beban ringan dapat merangsang pola gerakan berkecepatan tinggi, dan memberikan sebuah basis empiris untuk melanjutkan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan ankle weight dalam konteks beladiri, khususnya pada generasi remaja yang terlibat dalam disiplin seperti pencak silat dan taekwondo (Ilahi et al., 2023).

Dalam penelitian ini, penulis bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh latihan ankle weight dan ladder drill terhadap frekuensi tendangan sabit pada atlet pencak silat remaja serta membandingkan efektivitas keduanya. Penelitian ini didasarkan pada hipotesis bahwa kedua intervensi tersebut akan meningkatkan frekuensi tendangan sabit secara signifikan, meskipun perbedaan antara kelompok mungkin tidak signifikan, mengingat bahwa kedua metode tersebut merangsang determinan performa yang saling tumpang tindih, seperti kecepatan kontraksi, koordinasi pola langkah, dan kontrol proksimal-distal.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (quasi-experimental) dengan rancangan pretest-posttest two-group design. Setiap kelompok diberi perlakuan berbeda: satu dengan latihan *Ankle Weight* (AW) dan satu dengan *Ladder Drill* (LD). Peserta dibagi ke dua kelompok intervensi: ankle weight (AW) dan ladder drill (LD). Intervensi berlangsung 5 minggu (± 15 sesi), dengan struktur sesi seragam dan *progression* terjadwal untuk menjaga kesetaraan beban latihan antarkelompok.

Populasi dan Sampel

Populasi terdiri atas atlet pencak silat remaja di Perguruan Silat Mandalika, Mataram. Sampel diambil secara *purposive sampling* dengan kriteria: (1) berusia 14-17 tahun, (2) aktif berlatih minimal 1 tahun, dan (3) tidak mengalami cedera. Dua puluh atlet memenuhi kriteria dan dianalisis

(n=20), dialokasikan seimbang AW (n=10) dan LD (n=10) dengan *matching* pengalaman dan skor pretest.

Instrumen Penelitian

Frekuensi tendangan sabit dilakukan selama 10 detik. Pengukuran menggunakan stopwatch digital, *count sheet*, dan dilakukan 2 kali nilai terbaik diambil. Reliabilitas ditingkatkan dengan dua penguji terlatih (penghitung dan *timekeeper*) serta *video back-up* untuk audit acak. Data deskriptif (usia, tinggi, berat) diukur dengan stadiometer dan timbangan terkalibrasi.

Teknik Analisis Data

Uji asumsi normalitas (Shapiro-Wilk). Perubahan intrakelompok dianalisis dengan *paired t-test*. Perbandingan antarkelompok pada skor pascates dan selisih (Δ =post-pre) menggunakan *independent t-test* dengan uji Levene untuk kesetaraan varians. Pelaporan meliputi nilai p ($\alpha=0,05$, dua ekor), efek ukuran (Cohen's *d*), dan 95% CI. Semua analisis dilakukan dengan perangkat lunak statistik SPSS. 22

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis terhadap skor frekuensi tendangan sabit (10 detik), kedua kelompok menunjukkan peningkatan bermakna dari pra-tes ke pascates. Kelompok ankle weight (AW) naik dari rerata 14,30 menjadi 22,50; sedangkan ladder drill (LD) naik dari 14,50 menjadi 21,70. Uji *paired t* pada masing-masing kelompok menunjukkan perbaikan signifikan ($p<0,001$). Perbandingan antarkelompok pada nilai pascates menghasilkan $p=0,275$, sehingga tidak terdapat perbedaan bermakna antara AW dan LD setelah intervensi 5 minggu. Pola ini mengindikasikan bahwa keduanya sama-sama efektif dalam meningkatkan frekuensi tendangan sabit pada pesilat remaja, dengan besaran perubahan (Δ) yang relatif berdekatan (+8,20 vs +7,20). Ringkasan statistik deskriptif dan hasil uji inferensial disajikan pada Tabel 1-2,

Tabel 1. Statistik deskriptif skor frekuensi tendangan sabit (per 10 detik)

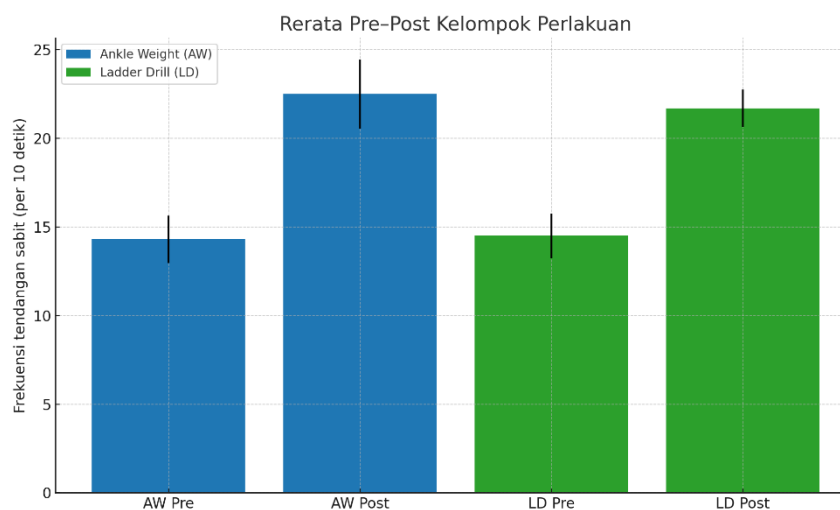
Variabel	n	Minimum	Maksimum	Mean	SD
Pretest – Ankle weight	10	12.00	16.00	14.30	1.34
Post-test – Ankle weight	10	20.00	25.00	22.50	1.96
Pretest – Ladder drill	10	12.00	16.00	14.50	1.27
Post-test – Ladder drill	10	20.00	23.00	21.70	1.06

Tabel 2. Hasil uji parametrik

Uji	Pasangan/Perbandingan	t	df	p
<i>Paired t</i>	Pre vs Post – AW	21.09	9	<0.001
<i>Paired t</i>	Pre vs Post – LD	24.78	9	<0.001
<i>t</i> independen (post-test)	AW vs LD	1.14	≈17.85	0.275

Kedua kelompok memperlihatkan lonjakan nyata dari pra-tes ke pascates. Secara inferensial, uji *paired t* memastikan adanya peningkatan bermakna dalam kelompok AW dan LD. Uji antar-kelompok pada pascates menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan, menandakan efektivitas yang sebanding antara latihan berbeban lokal (*ankle weight*) dan ketangkasan pola langkah (*ladder drill*) pada durasi intervensi yang sama. Temuan ini memperkuat rekomendasi praktis bahwa pemilihan metode dapat mempertimbangkan ketersediaan alat, preferensi pelatih, dan fase periodisasi, tanpa kehilangan dampak pada peningkatan frekuensi tendangan.

Maka, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara semua kelompok perlakuan pada setiap frekuensi tendangan. Data tersebut juga disajikan dalam format grafik dalam Gambar 1. di bawah ini.



Grafik 1. Grafik Perbandingan Rata-Rata Frekuensi tendangan Berdasarkan Kelompok Perlakuan

Grafik 1. menampilkan rerata frekuensi tendangan sabit (per 10 detik) beserta simpangan baku (SD) pada dua kelompok perlakuan—ankle weight (AW) dan ladder drill (LD)—sebelum (pre) dan sesudah (post) intervensi. Pada kelompok AW, rerata meningkat dari $14,30 \pm 1,34$ menjadi $22,50 \pm 1,96$. Pada kelompok LD, rerata meningkat dari $14,50 \pm 1,27$ menjadi $21,70 \pm 1,06$. Batang kesalahan menunjukkan variasi skor relatif kecil pada masing-masing kondisi, dengan dispersi sedikit lebih besar pada nilai pascates AW, mengindikasikan peningkatan performa yang konsisten namun dengan sebaran hasil yang agak lebih beragam.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat bukti yang signifikan bahwa kedua perlakuan, yaitu ankle weight (AW) dan ladder drill (LD), telah berhasil meningkatkan frekuensi tendangan sabit secara bermakna, tanpa terdapat perbedaan signifikan pasca-training antara kedua kelompok. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis speed-agility-quickness (SAQ) memiliki dampak positif terhadap berbagai aspek kinerja atlet, termasuk kecepatan, kemampuan mengubah arah, reaksi, dan kekuatan tungkai dalam rentang waktu pelatihan antara 4-12 minggu dengan frekuensi 2-3 sesi per minggu (Hui et al., 2024; Fajar et al., 2023; Anwer et al., 2021).

Pelatihan yang diperoleh dalam rentang jangka tersebut juga memberikan implikasi penting; dosis dan struktur setiap sesi pelatihan yang tidak lebih dari 60 menit dapat menjadi moderasi bagi hasil peningkatan agility yang diharapkan. Struktur pelatihan yang dirancang seperti pada studi ini memungkinkan untuk menghasilkan peningkatan yang konsisten di kedua kelompok perlakuan (Padrón-Cabo et al., 2020; Carelliva et al., 2023). Selain itu, pengaruh dari pelatihan ladder selama 6-8 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu telah terbukti secara signifikan meningkatkan kecepatan dan agility, yang memperkuat klaim bahwa pola gerakan yang repetitif berkontribusi pada koordinasi neuromuskular (Söyler, 2022; Marin et al., 2023).

Kenaikan performa dalam kelompok ankle weights (AW) dapat dijelaskan melalui prinsip overload dan spesifisitas. Penggunaan ankle weights selama sesi latihan meningkatkan momen inersia tungkai, yang mengharuskan atlet untuk menghasilkan torsi yang lebih besar dan meningkatkan koordinasi gerakan. Hal ini berdampak positif pada kecepatan eksekusi teknik tendangan setelah beban dilepas. Penelitian menunjukkan bahwa resistensi yang diberikan oleh beban seperti AW

dapat meningkatkan karakteristik kinematik tendangan, mengindikasikan bahwa penggunaan metode ini lebih efektif dibandingkan latihan tanpa beban (Nia et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim et al (2022). menunjukkan bahwa wearable resistance seperti ankle weights dapat merubah karakteristik biomekanik dari tendangan, dengan peningkatan kecepatan dan efisiensi gerak selama latihan, sejalan dengan temuan dalam penelitian lain yang melaporkan peningkatan dalam kecepatan tendangan teknik karate dan taekwondo di bawah pengaruh penguatan resistensi (Ilahi et al., 2023; Nadzalan et al., 2021). Misalnya, intervensi dengan ankle weights selama periode 6–8 minggu menunjukkan dampak signifikan terhadap kecepatan tendangan mawashi geri dan dollyo chagi, yang mengindikasikan bahwa metode ini memberikan hasil yang setara atau bahkan lebih unggul dibandingkan dengan penggunaan resistance band dalam konteks peningkatan performa kinematik (Nadzalan et al., 2021; Hadjarati et al., 2022).

Latihan *Lader Drill* (LD) telah menarik perhatian dalam penelitian nasional dan internasional karena kemampuannya untuk meningkatkan kecepatan dan kelincahan secara signifikan di berbagai populasi atlet seperti pelajar, pemain futsal, atlet kho-kho, dan atlet muda. Latihan ini menekankan ritme, waktu kontak tanah minimal, dan penempatan kaki yang tepat, yang krusial untuk respons neuromuskular selama fase persiapan dan dorongan dalam aktivitas olahraga (Nasrulloh dkk., 2022; Ilham dkk., 2024; Yuliawati, 2023; Effendi dkk., 2024). Studi menunjukkan bahwa latihan spesifik termasuk lari zig-zag dan variasi seperti icky shuffle dan langkah dua kaki semakin meningkatkan kelincahan dan kecepatan, dengan fokus pada gerakan yang sering dibutuhkan dalam olahraga cepat (Ashar dkk., 2021; Puriana dkk., 2023; Effendi dkk., 2024).

Dalam penelitian terkait pencak silat dan efektivitas metode pelatihan terhadap peningkatan kecepatan atau kualitas tendangan, terdapat berbagai model yang telah dicoba. Beberapa model seperti hanging ball, zig-zag run, double-leg speed hops, atau resistance bands dibuktikan memiliki potensi dalam meningkatkan performa (Souza et al., 2020). Namun, kendala yang sering dihadapi dalam studi-studi ini adalah desain penelitian yang mengandalkan satu kelompok dan ukuran sampel yang kecil. Karena itu, perbandingan antar metode seringkali memberikan hasil yang tidak konklusif (Wang et al., 2025). Penelitian lebih lanjut yang

didesain sebagai uji acak terkendali dengan ukuran sampel yang lebih besar sangat disarankan untuk memastikan validitas hasil.

Pengintegrasian metode AW (Agility Work) dan LD dalam siklus pelatihan yang pendek antara 4 hingga 6 minggu juga teridentifikasi sebagai strategi yang memadai untuk meningkatkan frekuensi teknik tendangan sabit pada pesilat remaja (Widiastuti et al., 2022). Upaya untuk standardisasi dosis menjadi penting, di mana penetapan frekuensi, durasi sesi, dan progresi dapat mengikuti pendekatan yang sistematis agar pelatihan lebih berfungsi secara efektif dalam meningkatkan keterampilan motorik dan performa keseluruhan di kalangan atlet muda (Pujari, 2024).

KESIMPULAN

Kedua perlakuan ankle weight (AW) dan ladder drill (LD) meningkatkan frekuensi tendangan sabit secara bermakna pada pesilat remaja setelah program 5 minggu. Secara praktis, kedua metode dapat dipertukarkan (interchangeable) dalam fase persiapan khusus tanpa mengorbankan hasil, dengan tetap memperhatikan keselamatan, progresi, dan kepatuhan latihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, I., Nugraha, T., & Sembiring, P. (2021). Speed, agility, and quickness (saq) training of the circuit system: how does it affect kick speed and agility of junior taekwondo athletes?. *Journal Sport Area*, 6(2), 175-182.
[https://doi.org/10.25299/sportarea.2021.vol6\(2\).6433](https://doi.org/10.25299/sportarea.2021.vol6(2).6433)
- Anwer, U., Nuhmani, S., Sharma, S., Bari, M., Kachanathu, S., & Abualait, T. (2021). Efficacy of speed, agility and quickness training with and without equipment on athletic performance parameters – a randomized control trial. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(2), 194-202.
<https://doi.org/10.13189/saj.2021.090205>
- Ashar, A., Setijono, H., & Mintarto, E. (2021). The effect of unilateral and bilateral training circuit with ladder drill and plyometric cone on speed, agility, reaction and balance of elementary school students in indonesia. *International Journal of Human Movement and*

- Sports Sciences, 9(6), 1453-1459.
<https://doi.org/10.13189/saj.2021.090642>
- Carelliva, A., Utomo, A., & Wahyudi, A. (2023). The effect of agility ladder training on the sickle kick speed of pencak silat athletes of the loyal heart brotherhood terate ngawi branch. *Edumaspul - Jurnal Pendidikan*, 7(2), 3957-3965.
<https://doi.org/10.33487/edumaspul.v7i2.5661>
- Chuang, C., Hung, M., Chang, C., Wang, Y., & Lin, K. (2022). Effects of agility training on skill-related physical capabilities in young volleyball players. *Applied Sciences*, 12(4), 1904.
<https://doi.org/10.3390/app12041904>
- Effendi, R., Welis, W., Ihsan, N., Alnedral, A., & Effendi, H. (2024). Agility training in adolescent pencak silat athletes: a randomized controlled experimental study. *Retos*, 63, 156-164.
<https://doi.org/10.47197/retos.v63.108123>
- Fajar, M., Rusdiawan, A., & Rasyid, M. (2023). Improving leg power and dolyo chagi kick speed in taekwondo using plyometric, saq, and circuit training methods. *Jurnal Keolahragaan*, 11(1), 87-94.
<https://doi.org/10.21831/jk.v11i1.57955>
- González-Fernández, F., Sarmiento, H., Castillo-Rodríguez, A., Silva, R., & Clemente, F. (2021). Effects of a 10-week combined coordination and agility training program on young male soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10125. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910125>
- Hadjarati, H., Massa, R., Haryanto, A., Suardika, I., & Haryani, M. (2022). Latihan menggunakan ankle weight dan rubber resistance: dampak terhadap kecepatan tendangan mawashi geri. *Jses Journal of Sport and Exercise Science*, 5(2), 72-78.
<https://doi.org/10.26740/jses.v5n2.p72-78>
- Hidayat, S. and Haryanto, A. (2022). Kombinasi latihan fisik dan teknik: efek terhadap kecepatan tendangan sabit dan ketahanan anaerob. *Multilateral Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 21(2), 156. <https://doi.org/10.20527/multilateral.v21i2.13604>

- Hui, T., Tongdecharoen, W., & Tasnaina, N. (2024). The development of specific training programs to improve the speed, agility, quickness, and pass-receiving performance of soccer players. *IJSASR*, 4(2), 241-250. <https://doi.org/10.60027/ijsasr.2024.3855>
- Ibrahim, T., Tan, K., Malek, N., Jahizi, A., Mohamad, N., Malik, Z., ... & Nadzalan, A. (2022). Effect of wearable resistance loading during warm-up protocol on front kick biomechanics in taekwondo. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 22(2), 223-228. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.2.11>
- Ilahi, B., Okilanda, A., Raibowo, S., Yarmani, Y., Sugihartono, T., Syafrial, S., ... & Putra, J. (2023). The effect of resistance bands rubber spring exercise on the front kick speed of adolescent pencak silat women. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 11(2), 418-423. <https://doi.org/10.13189/saj.2023.110219>
- Jusuf, J., Raharja, A., Mahardhika, N., & Festiawan, R. (2020). Pengaruh teknik effleurage dan petrissage terhadap penurunan perasaan lelah pasca latihan pencak silat. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.30572>
- Li, L., Geok, S., Hu, L., Talib, O., & Soh, K. (2023). Effect of 10 weeks agility ladder training on agility performance among female wushu players. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(1). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v13-i1/16215>
- Marin, A., Ștefănică, V., & Roșculeț, I. (2023). Enhancing physical fitness and promoting healthy lifestyles in junior tennis players: evaluating the influence of “plyospecific” training on youth agility. *Sustainability*, 15(13), 9925. <https://doi.org/10.3390/su15139925>
- Nabila, Y., Malinda, M., Maulana, Y., & Panggraita, G. (2021). Pengaruh latihan tendangan menggunakan ban karet terhadap hasil tendangan sabit pencak silat. *Halaman Olahraga Nusantara (Jurnal Ilmu Keolahragaan)*, 4(1), 77. <https://doi.org/10.31851/hon.v4i1.5074>

- Nadzalan, A., Janep, M., Jahizi, A., Malek, N., Ibrahim, T., & Mohamad, N. (2021). The influence of wearable resistance loading on taekwondo axe kick kinematics among elite taekwondo athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(5), 893-898. <https://doi.org/10.13189/saj.2021.090509>
- Nasrulloh, A., Syafruddin, R., & Yuniana, R. (2022). Characteristics of physical fitness level: a case study of new members male and female of the pasopati student regiment. *Medikora*, 21(1), 20-30. <https://doi.org/10.21831/medikora.v21i1.48047>
- Nia, T., Nasrulloh, A., Nugroho, S., Cahyadi, A., & Munir, A. (2024). The effect of ankle weight and double leg speed hop training on dollyo chagi's speed in view of the leg power of taekwondo athletes. *Fiz Pol*, 24(2), 203-209. <https://doi.org/10.56984/8zg5608e3c>
- Satria, A., Sin, T., Aziz, I., & Suwirman, S. (2021). Pengaruh latihan plyometrics terhadap kecepatan tendangan sabit pada atlet pencak silat. *Jolma*, 1(1), 17-28. <https://doi.org/10.31851/jolma.v1i1.5332>
- Setiawan, B., Pradana, D., & Wicaksono, L. (2020). Efektivitas latihan menggunakan karet ban dan skipping terhadap tendangan sabit pada atlet pencak silat. *Jurnal Sains Keolahragaan Dan Kesehatan*, 5(2), 89-96. <https://doi.org/10.5614/jskk.2020.5.2.3>
- Souza et al. (2020). "Effectiveness of martial arts exercise on anthropometric and body composition parameters of overweight and obese subjects: a systematic review and meta-analysis." *Bmc public health*
- Söyler, M. (2022). Examination of the effects of reactive agility and planned change of direction skills on self defense techniques in private security and protection program students. *Sportis Scientific Journal of School Sport Physical Education and Psychomotricity*, 8(3), 309-328. <https://doi.org/10.17979/sportis.2022.8.3.9008>
- Surawan, S., Harmono, S., & Pratama, B. (2022). The influence of speed, agility, quickness (saq) exercise on agility and speed. *Competitor*

- Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga, 14(3), 433.
<https://doi.org/10.26858/cjpko.v14i3.38866>
- Padrón-Cabo, A., Lorenzo-Martínez, M., Pérez-Ferreirós, A., Costa, P., & Rey, E. (2021). Effects of plyometric training with agility ladder on physical fitness in youth soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 42(10), 896-904. <https://doi.org/10.1055/a-1308-3316>
- Pratiw, P., Suharta, A., & Nasution, U. (2024). Pengaruhlatihanresistance bandterhadapkecepatan tendangan sabit pada ekstrakurikuler pencak silat di smks muhammadiyah 16 desa pon. *J. of phys. Education Health and Sports recreat.*, 2(2), 87-94. <https://doi.org/10.24114/jpehsr.v2i2.65524>
- Pujari, V. (2024). Martial arts as a tool for enhancing attention and executive function: implications for cognitive behavioral therapy - a literature review. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 16(Suppl 1), S20-S25. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_612_23
- Puriana, R., Pelamonia, S., Aran, K., & Suryansah, S. (2023). The effect of ladder drill v-pattern and snake jump exercises on the agility of basketball athletes. *Jurnal Porkes*, 6(2), 878-888. <https://doi.org/10.29408/porkes.v6i2.24226>
- Wang et al. (2025). Bajiquan martial arts training as physical activity for enhancing physical fitness, body composition, and perceived exercise benefits: a quasi-experimental study." *Frontiers in sports and active living*
- Wijaya, E., Hariyanto, E., Kurniawan, A., & Wahyudi, U. (2022). Upaya meningkatkan keterampilan tendangan kobra menggunakan metode drill pada siswa psht ranting kepung cabang kediri. *Sport Science and Health*, 4(12), 1070-1080. <https://doi.org/10.17977/um062v4i122022p1070-1080>
- Wibowo, R. and Nur, A. (2022). Pengaruh latihan plyometric single leg bound dan circuit training terhadap peningkatan kecepatan tendangan sabit pada siswa pencak silat persaudaraan setia hati

terate rayon wiyoro ranting ngadirojo pacitan tahun 2021. Jurnal Ilmiah Spirit, 22(1), 86-99. <https://doi.org/10.36728/jis.v22i1.1828>

Wibowo, R., Jasmani, J., Kusuma, I., Yulianto, P., Suwanto, W., & Iwandana, D. (2023). Pengaruh latihan plyometric single leg bound dan circuit training terhadap peningkatan tendangan sabit pada siswa pencak silat. Gelanggang Olahraga Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga (Jpjo), 6(2), 182-191. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v6i2.6169>

Yuliawati, W. (2023). Pengaruh latihan ladder drill terhadap kelincahan pemain futsal ukm putri stkip muhammadiyah kuning. JPES, 5(2), 10-14. <https://doi.org/10.33222/jpess.v5i2.2342>