

PENGARUH LATIHAN PENCAK SILAT MENGGUNAKAN BEBAN DUMBBELL TERHADAP KECEPATAN TENDANGAN DEPAN ATLET PSHT RANTING PIR TRANS SOSA 4

Nur Hayati ^a, Riwaldi Putra ^b, Deri Putra ^c

^{abc} Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pasir Pangaraian, Rokan Hulu, Riau, Indonesia

email: ^anur716337@gmail.com, ^briwaldiputra@upp.ac.id, ^cderiputra@upp.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 1 Juni 2026

Revisi 21 Juni 2026

Diterima 30 Juni 2026

Online 15 Juli 2026

Kata kunci:

Latihan beban dumbbell

Pencak silat

Kecepatan tendangan depan

Atlet PSHT

Performa olahraga

Keywords:

Dumbbell Training

Pencak Silat

Front Kick Speed

PSHT Athletes

Sports Performance

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan menggunakan beban dumbbell terhadap peningkatan kecepatan tendangan depan atlet pencak silat, karena kecepatan tendangan merupakan salah satu komponen penting dalam menghasilkan serangan yang efektif pada pertandingan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan desain one-group pretest–posttest design. Subjek penelitian berjumlah 15 atlet pencak silat dari Perguruan Persaudaraan Setia Hati Terate (PSHT) Ranting PIR Trans Sosa 4 yang terdiri dari 10 atlet laki-laki dan 5 atlet perempuan dengan teknik pengambilan sampel total sampling. Instrumen penelitian menggunakan tes kecepatan tendangan depan untuk mengukur jumlah tendangan yang dilakukan dalam waktu tertentu. Program latihan menggunakan dumbbell dilaksanakan selama 16 minggu dengan frekuensi latihan tiga kali dalam satu minggu. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji paired sample t-test dengan tingkat signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kecepatan tendangan depan atlet laki-laki meningkat dari 6,60 menjadi 13,40, sedangkan atlet perempuan meningkat dari 5,00 menjadi 11,00. Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa latihan menggunakan dumbbell efektif dalam meningkatkan kecepatan tendangan depan atlet pencak silat

Style APA dalam mensitasi artikel ini: [Heading sitasi]

Nur Hayati, Riwaldi Putra, Deri Putra (2026). Pengaruh Latihan Pencak Silat Menggunakan Beban Dumbbell Terhadap Kecepatan Tendangan Depan Atlet Psht Ranting Pir Trans Sosa 4. *Jurnal Ilmiah Penjas*. 12(2), 255-266.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of dumbbell training on improving the front kick speed of pencak silat athletes, as kick speed is an important component in producing effective attacks during competition. The study used a quantitative approach with an experimental method employing a one-group pretest–posttest design. The participants consisted of 15 pencak silat athletes from Persaudaraan Setia Hati Terate (PSHT) Ranting PIR Trans Sosa 4, including 10 male athletes and 5 female athletes selected using total sampling. The research instrument was a front kick speed test used to measure the number of kicks performed within a specified time. The training program using dumbbells was conducted for 16 weeks with a frequency of three training sessions per week. Data were analyzed using descriptive statistics and paired sample t-test with a significance level of 0.05. The results showed that the mean score of front kick speed in male athletes increased from 6.60 to 13.40, while female athletes improved from 5.00 to 11.00. Statistical analysis indicated significant differences between pretest and posttest results. It can be concluded that dumbbell training is effective in improving the front kick speed of pencak silat athletes

1. Pendahuluan

Pencak silat merupakan salah satu cabang olahraga bela diri yang menuntut kemampuan fisik, teknik, taktik, serta koordinasi gerak yang optimal untuk menghasilkan performa yang efektif dalam pertandingan. Dalam pertandingan pencak silat, teknik tendangan merupakan salah satu teknik serangan yang paling dominan digunakan oleh atlet untuk memperoleh poin. Analisis teknik dalam pertandingan menunjukkan bahwa tendangan merupakan teknik yang paling sering digunakan dan memiliki kontribusi besar terhadap perolehan skor dalam kompetisi pencak silat (Setiawan et al., 2023). Oleh karena itu, kemampuan melakukan tendangan dengan cepat dan efektif menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan atlet dalam pertandingan.

Kecepatan tendangan sangat dipengaruhi oleh beberapa komponen kondisi fisik seperti kekuatan otot, koordinasi neuromuskular, fleksibilitas, serta kemampuan eksplosif otot tungkai. Dalam konteks performa olahraga, kekuatan otot memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan atlet untuk menghasilkan gaya secara cepat dan efisien selama melakukan gerakan teknik olahraga (Suchomel et al., 2021). Pada olahraga bela diri, kemampuan menghasilkan gaya dalam waktu singkat sangat penting karena sebagian besar teknik serangan dilakukan secara eksplosif dan membutuhkan koordinasi gerakan yang cepat dan akurat (Bridge et al., 2021).

Dalam ilmu keolahragaan, peningkatan performa teknik pada atlet dapat dicapai melalui program latihan fisik yang terstruktur dan berbasis prinsip latihan olahraga. Program latihan yang dirancang secara sistematis dapat meningkatkan adaptasi fisiologis serta kemampuan neuromuskular atlet sehingga mampu meningkatkan performa teknik dalam pertandingan (Bompa & Buzzichelli, 2020). Latihan kekuatan dan resistensi diketahui memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan fisik atlet, khususnya pada olahraga bela diri yang membutuhkan gerakan eksplosif seperti tendangan dan pukulan (Turner & Jeffreys, 2020).

Latihan resistensi yang melibatkan penggunaan beban tambahan dapat meningkatkan kekuatan otot, koordinasi neuromuskular, serta kemampuan eksplosif

yang berperan dalam meningkatkan kecepatan gerakan atlet (Slimani et al., 2021). Selain itu, latihan kekuatan juga dapat meningkatkan kemampuan produksi gaya otot yang berperan penting dalam performa teknik olahraga (Marques & Izquierdo, 2020). Penelitian lain menunjukkan bahwa program latihan kekuatan yang terstruktur dapat meningkatkan performa teknik dalam berbagai cabang olahraga bela diri melalui peningkatan kapasitas neuromuskular dan kemampuan produksi gaya otot (Loturco et al., 2021). Strategi pengembangan kekuatan dan kondisi fisik juga menjadi bagian penting dalam program pembinaan atlet olahraga bela diri modern (Loturco et al., 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji hubungan antara latihan kekuatan dengan peningkatan performa teknik pada olahraga bela diri. Chaabene et al. (2020) melaporkan bahwa latihan kekuatan dan plyometric dapat meningkatkan performa fisik dan teknik pada atlet olahraga bela diri melalui peningkatan kekuatan otot dan kemampuan eksplosif. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa latihan kekuatan memiliki kontribusi penting dalam meningkatkan performa atlet pada berbagai cabang olahraga bela diri melalui peningkatan kemampuan fisik dan koordinasi neuromuskular (Chaabene et al., 2021).

Selain latihan kekuatan, latihan plyometric juga diketahui memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan eksplosif dan kecepatan gerakan atlet. Penelitian yang dilakukan oleh Ramirez-Campillo et al. (2020) menunjukkan bahwa latihan plyometric memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan eksplosif dan kecepatan gerakan atlet pada olahraga bela diri. Selain itu, latihan yang berfokus pada kemampuan perubahan arah gerakan juga dapat meningkatkan performa atlet melalui peningkatan kekuatan dan koordinasi otot (Chaabene et al., 2022).

Dalam konteks olahraga pencak silat, penelitian mengenai profil kondisi fisik atlet menunjukkan bahwa kemampuan fisik seperti kekuatan otot tungkai, kecepatan, dan daya ledak otot merupakan faktor penting yang mempengaruhi performa teknik atlet dalam pertandingan (Nugroho et al., 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Lubis dan Wardoyo (2022) menemukan bahwa latihan kekuatan otot tungkai berkontribusi terhadap peningkatan performa teknik tendangan pada atlet pencak silat. Penelitian lain yang dilakukan oleh Juniata et al. (2022) menunjukkan bahwa latihan menggunakan beban tambahan pada tungkai dapat meningkatkan kecepatan tendangan pada atlet pencak silat secara signifikan. Selain itu, penelitian oleh Wibowo et al. (2023) juga menunjukkan bahwa program latihan plyometric dapat meningkatkan kecepatan tendangan pada atlet pencak silat secara signifikan.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji pengaruh latihan kekuatan terhadap peningkatan performa atlet olahraga bela diri, penelitian yang secara khusus mengkaji penggunaan latihan dumbbell atau beban tambahan pada tungkai untuk meningkatkan kecepatan tendangan depan pada atlet pencak silat masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada latihan plyometric atau latihan kekuatan secara umum, sehingga kajian mengenai penggunaan dumbbell sebagai metode latihan spesifik untuk meningkatkan kecepatan tendangan masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan (novelty) dalam mengkaji efektivitas latihan menggunakan dumbbell sebagai metode latihan resistensi yang secara langsung diterapkan pada gerakan tendangan depan atlet pencak silat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan metode latihan pada olahraga pencak silat, khususnya dalam meningkatkan kecepatan teknik tendangan melalui pendekatan latihan resistensi yang terprogram.

2. Metode

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh latihan menggunakan beban dumbbell terhadap peningkatan kecepatan tendangan depan atlet pencak silat. Desain penelitian yang digunakan adalah one-group pretest–posttest design, yaitu desain eksperimen yang memberikan perlakuan kepada satu kelompok subjek penelitian dengan melakukan pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan.

Desain penelitian ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi perubahan kemampuan tendangan depan atlet setelah mengikuti program latihan menggunakan dumbbell. Dengan membandingkan hasil pretest dan posttest, efektivitas program latihan dapat dianalisis secara objektif melalui analisis statistik.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah atlet pencak silat dari Perguruan Persaudaraan Setia Hati Terate (PSHT) Ranting PIR Trans Sosa 4. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 15 atlet, yang terdiri dari: 10 atlet laki-laki, 5 atlet perempuan

Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian. Teknik ini digunakan karena jumlah populasi relatif kecil sehingga memungkinkan seluruh atlet dilibatkan dalam penelitian.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah **tes kecepatan tendangan depan (front kick speed test)** yang digunakan untuk mengukur kemampuan atlet dalam melakukan tendangan depan sebanyak mungkin dalam waktu tertentu.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi:

1. Dumbbell / ankle weight dengan berat 0,5–1,5 kg
2. Stopwatch untuk mengukur waktu pelaksanaan tes
3. Matras latihan sebagai area latihan
4. Lembar pencatatan hasil tes
5. Peralatan dokumentasi

Validitas instrumen diuji menggunakan validitas **isi (content validity)** melalui penilaian ahli yang terdiri dari pelatih pencak silat dan dosen ilmu keolahragaan. Sementara itu, reliabilitas instrumen diuji menggunakan metode **test-retest reliability** untuk memastikan konsistensi hasil pengukuran.

Program Latihan

Perlakuan dalam penelitian ini berupa latihan tendangan depan menggunakan dumbbell yang dipasang pada pergelangan kaki atlet. Program latihan dilaksanakan selama 16 minggu dengan frekuensi latihan tiga kali dalam satu minggu.

Program latihan disusun berdasarkan prinsip latihan olahraga, yaitu:

1. progressive overload
2. specificity
3. repetition
4. recovery

Struktur program latihan disajikan pada **Tabel 1**.

Table 1. Training Program Structure

Phase	Week	Training Focus	Load
Phase 1	1–4	Basic kick repetition	0.5 kg
Phase 2	5–8	Speed kick training	1.0 kg
Phase 3	9–12	Explosive kick training	1.0–1.5 kg
Phase 4	13–16	Combination kick training	1.5 kg

Tabel 1 menunjukkan bahwa intensitas latihan meningkat secara bertahap untuk meningkatkan adaptasi fisik atlet selama program latihan.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi pengukuran awal, pemberian perlakuan, dan pengukuran akhir. Pada tahap awal dilakukan pretest untuk mengetahui kemampuan awal kecepatan tendangan depan atlet. Selanjutnya atlet diberikan perlakuan berupa latihan tendangan menggunakan dumbbell selama periode penelitian. Setelah program latihan selesai, dilakukan posttest untuk mengetahui perubahan kemampuan tendangan depan atlet.

Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Prosedur Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui metode tes dan pengukuran (test and measurement). Pengukuran dilakukan dua kali, yaitu sebelum perlakuan (pretest) dan setelah perlakuan (posttest). Hasil tes dicatat pada lembar pengamatan untuk dianalisis lebih lanjut.

Teknik Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan **statistik deskriptif dan statistik inferensial**.

Statistik deskriptif digunakan untuk mengetahui:

1. nilai rata-rata (mean)

2. standar deviasi (SD)
3. nilai minimum
4. nilai maksimum

Sebelum pengujian hipotesis dilakukan **uji prasyarat analisis**, yaitu:

1. Uji normalitas menggunakan Kolmogorov–Smirnov test
2. Uji homogenitas menggunakan Levene test

Setelah asumsi terpenuhi, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan paired sample t-test dengan tingkat signifikansi 0,05 untuk mengetahui perbedaan antara hasil pretest dan posttest.

Selain itu, penelitian ini juga menghitung effect size menggunakan Cohen's d untuk mengetahui besarnya pengaruh latihan dumbbell terhadap peningkatan kecepatan tendangan depan atlet.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil penelitian diperoleh dari pengukuran kecepatan tendangan depan atlet pencak silat sebelum dan sesudah diberikan program latihan menggunakan beban dumbbell. Pengukuran dilakukan melalui tes kecepatan tendangan depan yang mengukur jumlah tendangan yang dapat dilakukan atlet dalam waktu tertentu.

Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata kecepatan tendangan depan setelah diberikan program latihan selama 16 minggu. Deskripsi data hasil penelitian disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Descriptive Statistics of Front Kick Speed

Kelompok	N	Mean	SD	Min	Max
Pretest Laki-laki	10	6.60	2.12	4	10
Posttest Laki-laki	10	13.40	2.41	9	17
Pretest Perempuan	5	5.00	1.00	4	6
Posttest Perempuan	5	11.00	1.41	10	13

Berdasarkan Tabel 2, terjadi peningkatan nilai rata-rata kecepatan tendangan depan pada seluruh kelompok atlet setelah diberikan program latihan menggunakan dumbbell. Pada kelompok atlet laki-laki nilai rata-rata meningkat dari 6,60 menjadi 13,40, sedangkan pada kelompok atlet perempuan meningkat dari 5,00 menjadi 11,00. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan teknik tendangan setelah mengikuti program latihan. Untuk mengetahui apakah peningkatan tersebut

signifikan secara statistik, dilakukan uji paired sample t-test. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Paired Sample t-Test Results

Variabel	Mean Difference	t	df	Sig (p)
Pretest–Posttest Laki-laki	-6.80	-11.129	9	0.000
Pretest–Posttest Perempuan	-6.00	7.746	4	0.000

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest pada kedua kelompok atlet. Nilai signifikansi yang diperoleh adalah $p < 0,05$, yang menunjukkan bahwa latihan menggunakan dumbbell memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kecepatan tendangan depan atlet pencak silat.

Selain itu, analisis effect size menunjukkan nilai Cohen's d sebesar 3,52 pada kelompok laki-laki dan 3,46 pada kelompok perempuan, yang termasuk dalam kategori very large effect. Hal ini menunjukkan bahwa latihan menggunakan dumbbell memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan kemampuan tendangan depan atlet.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa latihan menggunakan beban dumbbell memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kecepatan tendangan depan atlet pencak silat. Peningkatan tersebut dapat dijelaskan melalui mekanisme adaptasi fisiologis yang terjadi selama proses latihan, khususnya peningkatan kekuatan otot tungkai, koordinasi neuromuskular, serta kemampuan eksplosif yang berperan penting dalam menghasilkan gerakan tendangan yang cepat dan kuat (Suchomel et al., 2021; Slimani et al., 2021).

Dalam ilmu keolahragaan, latihan resistensi diketahui mampu meningkatkan kekuatan otot serta kemampuan produksi gaya otot yang berperan penting dalam performa atlet (Marques & Izquierdo, 2020). Adaptasi neuromuskular yang terjadi selama latihan juga dapat meningkatkan koordinasi antar otot serta kemampuan rekrutmen motor unit yang berperan dalam menghasilkan gerakan eksplosif (Loturco et al., 2021).

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa latihan kekuatan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan performa teknik pada olahraga bela diri (Chaabene et al., 2020; Turner & Jeffreys, 2020). Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa latihan plyometric dan latihan kekuatan dapat meningkatkan kemampuan eksplosif serta kecepatan gerakan atlet (Ramirez-Campillo et al., 2020).

Dalam konteks olahraga bela diri, peningkatan kekuatan otot tungkai dapat meningkatkan kecepatan teknik tendangan yang menjadi salah satu faktor penting dalam memperoleh poin dalam pertandingan (Bridge et al., 2021; Setiawan et al., 2023). Oleh karena itu, program latihan yang dirancang secara sistematis dan progresif dapat memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan performa teknik atlet (Bompa & Buzzichelli, 2020).

4. Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan menggunakan beban dumbbell terhadap peningkatan kecepatan tendangan depan atlet pencak silat. Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa program latihan menggunakan dumbbell memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kecepatan tendangan depan atlet. Peningkatan performa tersebut terlihat dari adanya perbedaan yang signifikan antara hasil pengukuran sebelum dan sesudah pelaksanaan program latihan. Temuan ini menunjukkan bahwa latihan menggunakan beban tambahan pada tungkai mampu meningkatkan kekuatan otot, koordinasi neuromuskular, serta kemampuan eksplosif yang berperan penting dalam menghasilkan gerakan tendangan yang lebih cepat dan efektif. Dengan demikian, metode latihan menggunakan dumbbell dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif metode latihan yang efektif dalam meningkatkan performa teknik tendangan pada atlet pencak silat.

Meskipun penelitian ini menunjukkan hasil yang signifikan, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, jumlah sampel penelitian relatif terbatas sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas pada

populasi atlet pencak silat yang lebih besar. Kedua, penelitian ini hanya menggunakan satu jenis metode latihan sehingga belum dapat dibandingkan dengan metode latihan lainnya yang mungkin memiliki efektivitas yang berbeda. Selain itu, penelitian ini hanya berfokus pada variabel kecepatan tendangan tanpa mengkaji aspek performa lainnya seperti kekuatan tendangan, akurasi tendangan, atau kontribusi teknik tendangan terhadap performa atlet dalam pertandingan.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar serta membandingkan latihan menggunakan dumbbell dengan metode latihan lain seperti latihan plyometric, resistance band training, atau sport-specific training. Penelitian di masa depan juga dapat mengkaji variabel performa lainnya seperti power tendangan, akurasi tendangan, serta efektivitas teknik tendangan dalam situasi pertandingan sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai peningkatan performa atlet pencak silat.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pelatih dan pembina olahraga pencak silat dalam merancang program latihan yang lebih efektif dan berbasis ilmiah. Latihan menggunakan dumbbell dapat diintegrasikan dalam program latihan fisik atlet sebagai salah satu strategi untuk meningkatkan kemampuan teknik tendangan. Dengan penerapan program latihan yang terstruktur dan progresif, diharapkan performa atlet pencak silat dapat meningkat secara optimal dalam menghadapi kompetisi.

5. Referensi

- Chaabene, H., Negra, Y., Bouguezzi, R., Mkaouer, B., Franchini, E., Julio, U., & Hachana, Y. (2020). Physical and physiological attributes of combat sport athletes: A systematic review. *Sports Medicine*, 50(6), 1033–1062. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01255-0>
- Chaabene, H., Prieske, O., Negra, Y., & Granacher, U. (2022). Change of direction speed: Toward a strength training approach in combat sports. *Frontiers in Physiology*, 13, 815025. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.815025>
- Franchini, E., & Del Vecchio, F. B. (2020). Energy system contributions to combat sports: Implications for performance and training. *Journal of Strength and*

- García-Pinillos, F., Soto-Hermoso, V. M., & Latorre-Román, P. A. (2021). Strength training adaptations in athletes: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042074>
- Juniata, E., Manurizal, L., & Sinurat, R. (2022). The effect of ankle weight training on crescent kick speed in pencak silat athletes. *Journal of Sport Science Research*, 7(1), 55–62.
- Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., & Nakamura, F. Y. (2020). Strength and conditioning strategies for combat sports athletes. *Sports Biomechanics*, 19(6), 1–14.
- Loturco, I., Pereira, L. A., Reis, V. P., Abad, C. C. C., & Nakamura, F. Y. (2021). Power training in elite combat sports athletes. *Sports Medicine*, 51(3), 589–601. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01389-1>
- Lubis, J., & Wardoyo, H. (2022). Performance analysis of pencak silat athletes in competition. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(5), 1243–1249. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.05157>
- Marques, M. C., & Izquierdo, M. (2020). Kinetic and kinematic analysis in sport performance. *Sports Biomechanics*, 19(5), 1–12.
- Nugroho, S., Nasrulloh, A., & Prasetyo, Y. (2021). Physical fitness profile of pencak silat athletes based on competition category. *Human Movement*, 22(3), 92–99. <https://doi.org/10.5114/hm.2021.103280>
- Ramirez-Campillo, R., Moran, J., Chaabene, H., & Negra, Y. (2020). Effects of plyometric jump training on combat sport athletes' performance: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 38(8), 1–10.
- Setiawan, A., Pramono, H., & Sudarmono, M. (2023). Analysis of kicking techniques and scoring patterns in pencak silat competitions. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(1), 210–218. <https://doi.org/10.1177/17479541221110851>
- Slimani, M., Chaabene, H., Davis, P., Franchini, E., Cheour, F., & Chamari, K. (2021). Performance aspects and physiological responses in combat sports. *Sports Medicine*, 51(5), 957–972. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01365-9>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2021). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 51(4), 765–785. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01388-2>
- Turner, A. N., & Jeffreys, I. (2020). The role of strength and conditioning in combat sports. *Strength and Conditioning Journal*, 42(2), 89–98. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000527>

- Turner, A. N., Comfort, P., McMahon, J., & Bishop, C. (2021). Developing explosive strength in athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 43(3), 1–10.
- Wibowo, F., Marsuki, M., & Amrullah, M. (2023). The effect of plyometric training on crescent kick speed in pencak silat athletes. *Journal of Physical Education and Sport Studies*, 11(2), 134–142.
- Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabene, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2021). Physical and physiological profiles of martial arts athletes. *Sports Medicine*, 51(6), 1–20.
- Chaabene, H., Hachana, Y., & Franchini, E. (2021). Strength training and athletic performance in martial arts. *Frontiers in Physiology*, 12, 662574. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.662574>
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2020). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.