

PENINGKATAN KEKUATAN OTOT TUNGKAI MELALUI PENERAPAN LATIHAN TRX DI KOMBINASIKAN DENGAN METODE TCSSM PADA ATLET PENCAK SILAT

Pipit Amalia¹, Mulyana², Oktoviana Nur Ajid³
Universitas Pendidikan Indonesia^{1,2,3}
pipitam12123@gmail.com¹

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model latihan yang efisien untuk meningkatkan kekuatan tendangan pada atlet pencak silat. Penggunaan metode TCSSM untuk meningkatkan kekuatan otot tungkai atlet pencak silat selama 16 pertemuan. Metode ini melibatkan latihan kekuatan dengan kontrol waktu, 60%-80% dari 1RM, 4-5 set dengan repetisi berdasarkan perhitungan maksimal, dan istirahat 45-60 detik antar set. Sebelum program latihan, tes 1RM pada Leg-Press dilakukan untuk menilai kesiapan fisik dan kemampuan atlet. Hasil penelitian ini adalah terdapat peningkatan nilai rata-rata kekuatan otot tungkai yang diukur melalui tes 1RM leg-press antara pre-test (56,44 kg) dan post-test (81,72 kg), dengan selisih +25 kg atau peningkatan 44%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan efektif untuk meningkatkan kekuatan maksimal otot tungkai, di mana perubahan ini menunjukkan tren peningkatan yang signifikan. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi latihan TRX dan metode TCSSM secara signifikan meningkatkan kekuatan otot tungkai atlet pencak silat, meningkat sebesar 44%. Setelah latihan, menunjukkan adaptasi neuromuskular dan hipertrofi otot yang berkontribusi positif terhadap performa atlet dalam kekuatan eksplosif.
Kata kunci: Kekuatan Otot Tungkai, TCSSM, TRX

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop an efficient training model to improve kicking power in pencak silat athletes. The study implemented the TCSSM method to enhance lower-limb muscle strength over 16 training sessions. This method involved strength training with time-controlled sets, using 60%–80% of 1RM, 4–5 sets with repetitions based on maximum capacity calculations, and 45–60 seconds of rest between sets. Prior to the training program, a 1RM Leg Press test was conducted to assess the athletes' physical readiness and performance capacity. The results showed an increase in the average lower-limb muscle strength measured through the 1RM leg-press test, from a pre-test mean of 56.44 kg to a post-test mean of 81.72 kg, with an improvement of +25 kg or 44%. These findings indicate that the training intervention was effective in increasing maximal lower-limb muscle strength, with a significant upward trend observed throughout the study. The study further demonstrated that the combination of TRX training and the TCSSM method significantly improved the lower-limb muscle strength of pencak silat athletes by 44%. Post-training results suggest neuromuscular adaptation and muscle hypertrophy that positively contributed to the athletes' explosive power performance.

Keywords: *Lower-Limb Muscle Strength, TCSSM, TRX*

PENDAHULUAN

Pencak silat merupakan bela diri yang populer tidak hanya berfungsi sebagai bela diri, tetapi juga menjadi cabang olahraga yang bernilai estetis (Alif, Mulyana, Komarudin & Physical, 2024). Tendangan dalam pencak silat adalah serangan yang dilakukan dengan menggunakan tungkai, di mana kecepatan dan kekuatan bekerja secara dominan (Jeki & Mulyana, 2024). Kekuatan otot merupakan kondisi fisik penting bagi atlet pencak silat, mempengaruhi hasil tendangan dan semua gerakan lainnya yang melibatkan tungkai (Widhiya et al., 2022). Tendangan yang kuat dan akurat tidak hanya bergantung pada penguasaan teknik, tetapi juga pada kekuatan otot kaki sebagai tenaga penggerak utama (Aljuklan & Sukarmin, 2023). Oleh karena itu, peningkatan kekuatan kaki menjadi fokus utama dalam program latihan atlet pencak silat (Sukmawan et al., 2025).

Penerapan Total Body Resistance Exercise (TRX) dengan pengembangan melalui latihan repetisi berdurasi 20–35 menit pada atlet usia di bawah 20 tahun untuk mengoptimalkan keterampilan teknik (OLARU, 2018). Latihan TRX berpotensi dapat mengembangkan kekuatan otot tungkai. Latihan ini meningkatkan akurasi proprioseptif pada sendi pergelangan kaki dan memperkuat otot dorsifleksor dan plantarfleksor (Khorjahani et al., 2021). Latihan TRX, khususnya variasi abducted dan side-to-side lunge, terbukti meningkatkan kebugaran fisik dan kekuatan tendangan pada atlet pencak silat remaja, sehingga direkomendasikan untuk penguatan otot dominan melalui latihan stabilitas dan koordinasi (Collins et al., 2021).

Time Control Speed Strength Method (TCSSM) yaitu suatu metode latihan kekuatan yang bertujuan untuk menghasilkan kekuatan secara cepat. Selain itu, latihan ini memungkinkan individu untuk mengoptimalkan kecepatan gerak eksplosif secara terkontrol, sehingga dapat meningkatkan kemampuan kekuatan dan performa secara lebih efektif (Nurjaman, 2018). Berdasarkan temuan Collins (2021) dan Nurjaman (2018), latihan TRX terbukti efektif dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai. Dalam penelitian ini, latihan TRX dikombinasikan dengan metode TCSSM sebagai upaya menghadirkan pendekatan yang lebih terintegrasi, sehingga diharapkan mampu memberikan hasil yang lebih komprehensif dan optimal dalam peningkatan kekuatan otot tungkai.

Latihan TRX dengan variasi intensitas terbukti lebih efektif meningkatkan kekuatan otot dan kontrol fisiologis otot dibandingkan latihan rutin tanpa variasi level. Intervensi ini memicu adaptasi otot yang lebih optimal, penelitian ini menguji efektivitas integrasi metode TRX dan TCSSM dalam meningkatkan performa fisik atlet (Jafari et al., 2022). Fokus utama penelitian ini adalah menciptakan model latihan yang lebih efisien untuk mengoptimalkan kecepatan dan kekuatan tendangan depan dalam kategori tanding pencak silat.

KAJIAN TEORI

Latihan Total Body Resistance Exercise (TRX) adalah metode latihan kekuatan tubuh yang menggunakan berat badan sendiri sebagai beban utama melalui alat tali khusus, suspension straps. Awalnya dikembangkan oleh militer AS, TRX kini populer di kalangan atlet dan masyarakat umum karena kemampuannya

untuk menyesuaikan tingkat kesulitan latihan. Metode ini fokus pada pengembangan kekuatan inti, keseimbangan, fleksibilitas, dan stabilitas otot, serta merupakan cara efektif untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan performa atletik (Gürgen & Kilinç Boz, 2023).

TRX secara signifikan meningkatkan kekuatan otot dan aktivitas termal otot, khususnya di bagian tubuh atas, dengan variasi level yang intens meningkatkan kontrol otot lebih baik daripada kelompok kontrol (Jafari et al., 2022). Peningkatan ini penting untuk performa optimal dalam kompetisi, membantu atlet mempertahankan postur dan gerakan efisien, serta mengurangi risiko cedera akibat kehilangan keseimbangan. Program TRX mendukung ketahanan performa atlet dalam berbagai tantangan kompetisi (Abtahi et al., 2023).

Latihan menggunakan metode Total Resistance Exercise (TRX) dapat meningkatkan akurasi propriosepsi dan kekuatan otot pergelangan kaki, terutama pada atlet dengan instabilitas pergelangan kaki fungsional (FAI) (Khorjahani et al., 2021). Peningkatan propriosepsi penting untuk kemampuan tubuh mengenali posisi sendi dan gerakan tanpa penglihatan, mendukung respons motorik yang cepat dan akurat. Penguatan otot-otot pergelangan kaki juga berkontribusi pada kestabilan dan akurasi gerakan, terutama dalam olahraga yang memerlukan kontrol motorik yang baik, seperti tendangan. Dengan demikian, TRX berperan penting dalam meningkatkan kekuatan dan aspek neuromuskular atlet secara keseluruhan (Nasrulloh & Wicaksono, 2020).

Time Control Speed Strength Method (TCSSM) adalah metode latihan kekuatan otot tingkat lanjut yang dirancang untuk meningkatkan daya ledak secara cepat, terutama efektif dalam olahraga yang membutuhkan kekuatan ledak tinggi, seperti pencak silat. Metode ini berfokus pada pengendalian waktu dan kecepatan maksimum, serta menawarkan solusi optimal bagi atlet yang ingin mencapai performa puncak dalam waktu singkat (Nurjaman. Rohmat, 2018). Penggunaan latihan TRX, yang menggabungkan unsur-unsur berat badan dan kekuatan, menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi dan kecepatan tendangan, yang tidak hanya disebabkan oleh peningkatan kekuatan tetapi juga stabilitas otot inti. Stabilitas yang unggul ini memungkinkan praktisi untuk mempertahankan posisi tubuh yang optimal selama eksekusi. Integrasi metodologi TCSSM ke dalam latihan TRX menunjukkan keefektifannya dalam mengoptimalkan performa tendangan (Ismail et al., 2024).

Penelitian ini memfokuskan pada metode TCSSM, yang dirancang untuk mengoptimalkan adaptasi neuromuskular melalui tiga pilar: pengaturan waktu di bawah tegangan, kontrol kecepatan gerak, dan peningkatan kekuatan eksplosif. TCSSM bertujuan untuk memaksimalkan hipertrofi dan kekuatan dengan mengatur durasi otot di bawah tegangan, memastikan rekrutmen serat otot yang optimal, serta mengintegrasikan latihan kekuatan eksplosif untuk meningkatkan kemampuan tubuh dalam menghasilkan gaya maksimum. Kombinasi TCSSM dengan TRX berpotensi mengembangkan program latihan yang memperbaiki kekuatan, koordinasi, keseimbangan, dan daya tahan otot (Popescu, 2022).

Kombinasi latihan TRX dan TCSSM menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan performa fisik dan komposisi tubuh. Penelitian pada atlet menunjukkan peningkatan kekuatan maksimal hingga 16.5% setelah program pelatihan TRX selama delapan minggu, serta peningkatan kekuatan eksplosif rata-

rata sebesar 10.4% (Pancar et al., 2021). Selain itu, penerapan prinsip kontrol waktu gerakan dalam TCSSM berkontribusi positif terhadap indeks massa tubuh (BMI) dan komposisi tubuh, dengan peningkatan massa otot tanpa lemak dan penurunan persentase lemak tubuh (Hassan et al., 2023). Latihan TRX berfokus pada aktivasi otot inti dan stabilisator secara bersamaan, menciptakan lingkungan stabil yang meningkatkan kekuatan, daya tahan, dan koordinasi. Pendekatan ini sangat penting untuk stabilisasi dalam olahraga, membantu menjaga kontrol dan mengurangi risiko cedera (Suardika, 2020). TRX dan TCSSM terletak oleh TRX menyediakan lingkungan pelatihan yang menantang stabilitas dan menguatkan otot inti dan tungkai, dan TCSSM membantu mengatur intensitas dan kualitas dari setiap kontraksi otot dalam lingkungan, yang berkontribusi ke tendangan bertenaga, akurat, dan efektif dalam konteks pencak silat (Diaz et al., 2010). TRX dan TCSSM metode membantu komplementer dalam membantu kekuatan otot dan stabilisasi tendangan sabit pencak silat, membantu keseimbangan dan kontrol postur, dan membantu optimisasi otot kontraksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain pre-test post-test untuk menguji pengaruh latihan TRX yang dikombinasikan dengan metode TCSSM terhadap peningkatan kekuatan dan kecepatan otot tungkai atlet pencak silat selama 16 pertemuan. TCSSM merupakan metode latihan kekuatan yang mengontrol waktu (time control) untuk mengembangkan kekuatan cepat (speed Strength), dengan volume 60%-80% dari 1RM, menggunakan set sebanyak 4 sampai 5 dan repetisi mengikuti perhitungan dari besarnya repetisi maksimal, istirahat antar set 45 sampai 60 detik.

Dalam penelitian ini digunakan teknik non-probability sampling dengan purposive sampling, yaitu pemilihan subjek berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian, yaitu atlet pencak silat dengan kriteria inklusi meliputi: (1) atlet aktif pencak silat Merpati Putih cabang Cimahi, (2) usia minimal 18 tahun, (3) atlet kategori tanding, (4) telah berlatih rutin minimal enam bulan, dan (5) tidak memiliki cedera atau sedang dalam masa penyembuhan.

HASIL PENELITIAN

Tes 1RM dilakukan terlebih dahulu sebagai tahap pengukuran awal untuk mengetahui kondisi kekuatan otot tungkai subjek sebelum menjalani program latihan TRX yang dikombinasikan dengan metode TCSSM, kemudian setelah perlakuan atau intervensi selesai, dilakukan tes 1RM kembali pada akhir program, sehingga perubahan kekuatan otot tungkai yang terjadi selama dan setelah intervensi dapat dianalisis secara akurat dan dapat dibandingkan antara kondisi sebelum dan sesudah pelaksanaan Latihan. Deskriptif statistic *pretest – posttest* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Deskriptif Statistik Pre Test - Post Test

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest	18	53,33	66,67	56,44	5,17
Posttest	18	66,67	100	81,72	12,59

Berdasarkan hasil statistik deskriptif, jumlah subjek penelitian sebanyak 18 orang. Pada tahap pretest, diperoleh nilai minimum 53,33 dan maksimum 66,67 dengan rata-rata 56,44 serta standar deviasi 5,17, yang menunjukkan data relatif homogen. Setelah perlakuan, pada posttest terjadi peningkatan nilai dengan minimum 66,67 dan maksimum 100, serta rata-rata meningkat menjadi 81,72 dengan standar deviasi 12,59, yang menunjukkan variasi data lebih besar. Secara keseluruhan, terdapat peningkatan rata-rata yang mengindikasikan adanya pengaruh perlakuan terhadap hasil pengukuran. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Normality test (Shapiro-Wilk)

	df	Statistic	Sig.	Description
Pretest	18	0,668	0,00003	Tidak Normal
Posttest	18	0,867	0,016	Tidak Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, diperoleh nilai signifikansi pretest sebesar 0,00003 dan posttest sebesar 0,016. Karena kedua nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik yaitu Wilcoxon Signed Rank Test.

Pengaruh Latihan TRX yang dikombinasikan dengan TCSSM terhadap kekuatan otot tungkai melalui tes 1RM dengan menghitung hasil pre-test dan hasil post-test dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Peningkatan \bar{x} hasil pre-test dan hasil post-test (1RM Leg Press)

Tes 1RM	Hasil <i>pre-test</i>	Hasil <i>post-test</i>
Leg Press	56,44kg	81,72kg
Peningkatan		44%

Berdasarkan Tabel 3, terdapat peningkatan nilai rata-rata (\bar{x}) kekuatan otot tungkai yang diukur melalui tes 1RM leg press antara hasil pre-test dan post-test. Nilai rata-rata pada pre-test sebesar 57 kg, sedangkan pada post-test meningkat menjadi 82 kg (82 kg > 57 kg). Selisih peningkatan tersebut sebesar +25 kg, yang secara persentase menunjukkan kenaikan sebesar 44%. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan efek positif terhadap peningkatan kekuatan maksimal otot tungkai subjek. Secara statistik deskriptif, perubahan ini menunjukkan tren peningkatan yang signifikan (\uparrow), dimana selisih absolut ($\Delta = \text{post} - \text{pre}$).

PEMBAHASAN

Hasil analisis deskriptif pada Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada performa subjek penelitian setelah diberikan perlakuan (intervensi). Nilai rata-rata (mean) pada saat pretest tercatat sebesar 56,44, yang kemudian meningkat tajam menjadi 81,72 pada saat posttest. Selain kenaikan rata-rata, rentang nilai maksimal juga mengalami peningkatan dari 66,67 menjadi 100. Hal ini mengindikasikan bahwa intervensi yang diberikan efektif dalam meningkatkan kompetensi atau kemampuan fisik subjek secara keseluruhan

(Seyedahmadi, 2025). Namun, perlu dicatat bahwa standar deviasi pada posttest (12,59) jauh lebih besar dibandingkan pretest (5,17), yang menunjukkan bahwa sebaran data pada hasil akhir lebih bervariasi; beberapa subjek mencapai hasil yang sangat optimal, sementara yang lain mungkin mengalami progres yang berbeda-beda (César et al., 2026).

Lebih lanjut, uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk pada Tabel 2 menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi secara normal (Mukherjee & Bhonge, 2020). Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi (Sig.) untuk pretest sebesar 0,00003 dan posttest sebesar 0,016, di mana kedua nilai tersebut jauh di bawah ambang batas $\alpha = 0,05$. Dalam konteks statistika inferensial, temuan ini memberikan implikasi metodologis yang krusial. Karena asumsi normalitas tidak terpenuhi, pengujian hipotesis untuk melihat signifikan perbedaan antara pretest dan posttest tidak dapat menggunakan uji parametrik seperti Paired Sample T-Test. Sebaliknya, penelitian ini harus beralih menggunakan uji non-parametrik, seperti Wilcoxon Signed-Rank Test, untuk memastikan keakuratan interpretasi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Dalam penelitian sebelumnya (Gao et al., 2025), latihan fungsional yang memiliki karakteristik serupa dengan Latihan TRX terbukti mampu meningkatkan kekuatan otot tungkai. Namun demikian, penelitian tersebut belum mengkombinasikan Latihan TRX dengan metode TCSSM, sehingga pendekatan yang digunakan masih terbatas pada satu jenis metode latihan tanpa integrasi strategi peningkatan kekuatan yang lebih komprehensif. Peningkatan dari kombinasi ini mengikuti prinsip overload progresif dalam latihan resistensi (Chaves et al., 2024), dengan kombinasi instabilitas TRX dan variasi TCSSM yang memicu respon fisiologis optimal pada atlet pencak silat, yang memerlukan kekuatan tungkai eksplosif untuk teknik tendangan dan pertahanan (Latella et al., 2019). Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa intervensi selama periode penelitian berhasil mengubah profil kekuatan awal yang homogen menjadi performa superior, dengan implikasi praktis bagi pelatih pencak silat dalam merancang program berbasis evidence (Education & Alegre, 2018).

Peningkatan ini tidak hanya menggambarkan perubahan kuantitatif yang substansial, tetapi juga mengindikasikan bahwa kombinasi latihan TRX yang memanfaatkan prinsip suspensi untuk merekrut lebih banyak serat otot secara dinamis dengan metode TCSSM berhasil merangsang adaptasi neuromuskular dan hipertrofi otot tungkai, sehingga atlet dapat menghasilkan kekuatan ledak yang lebih tinggi, yang sangat relevan untuk performa tendangan dalam pencak silat (Duchateau et al., 2021). Data pada tabel tersebut menjadi bukti empiris yang kuat untuk mendukung hipotesis penelitian mengenai peningkatan kekuatan otot tungkai, di mana perubahan dari 56,44 kg ke 81,72 kg tidak hanya memenuhi ambang batas signifikansi praktis dalam konteks olahraga bela diri, tetapi juga menegaskan bahwa desain intervensi yang terstruktur dengan pengukuran pretest-posttest mampu menangkap perubahan fisiologis secara akurat, yang selanjutnya dapat digeneralisasikan ke populasi atlet pencak silat lain dengan karakteristik serupa setelah analisis statistik lebih lanjut seperti paired t-test untuk mengonfirmasi validitas hasil (Pandis, n.d.).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa penerapan latihan TRX yang dikombinasikan dengan metode TCSSM terbukti efektif dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai atlet pencak silat. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan kekuatan 1RM leg press yang mencerminkan adanya adaptasi fisiologis berupa peningkatan kekuatan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abtahi, M., Minoonejad, H., & Seidi, F. (2023). The effect of six-week suspension exercises with TRX on static and dynamic balance and landing mechanics in young athletes. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 15(36), 75–96.
- Alif, M., Mulyana, Komarudin, T. M., & Physical, M. (2024). Positive youth development (PYD) in martial arts activities: Literature review. *International Journal of Disability, Sports and Health Sciences*, 7(April), 914–922. <https://doi.org/10.33438/ijds.1471275>
- Aljuklan, M. R., & Sukarmin, Y. (2023). The correlation of leg muscle power with the frequency of sickle kicks of pencak silat athletes. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 6(11), 5345–5352. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i11-45>
- Chaves, L. M., Ribeiro, A. S., Schoenfeld, B. J., & Cyrino, E. S. (2024). Progressive overload and resistance training adaptations: Current evidence and practical applications. *Sports Medicine*, 54(2), 301–315. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01944-7>
- César, J., Martins, D. C., Santos, M., & Fernandes, D. S. (2026). Effect of high time under tension strength training on different muscular actions in the performance of runners: A randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 21(1), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0342428>
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). The effect of total body resistance exercise variations on the speed of youth pencak silat scythe kicks. *Journal of Physical Education and Sport*, 5(2), 608–615.
- Diaz, E., Ruiz, F., Hoyos, I., Zubero, J., Gravina, L., Gil, J., Irazusta, J., & Gil, S. M. (2010). Cell damage, antioxidant status, and cortisol levels related to nutrition in ski mountaineering during a two-day race. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 338–346.
- Duchateau, J., Baudry, S., & Enoka, R. M. (2021). Neural adaptations associated with strength training. *Sports Medicine*, 51(6), 1001–1015. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01416-4>
- Gao, Y., Zhang, H., Liu, X., & Wang, J. (2025). Functional training and lower limb strength development in competitive athletes: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 39(1), 115–126.
- Gürgen, K., & Kiliñç Boz, H. (2023). The effect of TRX exercise program on sporting performance of 13–15 years old male football players. *Journal of Sport and Recreation for All*, 5(2), 85–93. <https://doi.org/10.56639/jsar.1375225>

- Hassan, A. K., Bursais, A. K., Ata, S. N., Selim, H. S., Alibrahim, M. S., & Hammad, B. E. (2023). The effect of TRX, combined with vibration training, on BMI, body fat percentage, myostatin and follistatin, strength endurance and layup shot skills of female basketball players. *Heliyon*, 9(10), Article e20844. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20844>
- Ismail, A., Djuma, P., Haryanto, A. I., & Hidayat, S. (2024). Pengaruh media latihan samsak dan pecing pad terhadap peningkatan kecepatan tendangan pencak silat. *Mahasiswa Pendidikan Olahraga*, 4(3), 550–556.
- Jafari, F., Asgari, N., Askari, M. H., Hekmatipour, N., & Roodposhti, M. E. (2022). The effect of total-body resistance exercise (TRX) on muscle endurance of female students. *International Journal of Medical Investigation*, 11(2), 83–92.
- Jeki, & Mulyana, N. K. (2024). Model latihan pencak silat berbasis Olympic movement.
- Khorjahani, A., Mirmoezzi, M., Bagheri, M., & Kalantariyan, M. (2021). Effects of TRX suspension training on proprioception and muscle strength in female athletes with functional ankle instability. *Asian Journal of Sports Medicine*, 12(2), 1–8. <https://doi.org/10.5812/asjms.107042>
- Latella, C., Van den Hoek, D., & Teo, W. P. (2019). Factors affecting strength and power in combat sport athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(2), 256–271.
- Mukherjee, H., & Bhonge, P. (2020). Assessing skew-normality in marks distribution: A comparative analysis of Shapiro–Wilk tests. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 90(4), 1–8.
- Nasrulloh, A., & Wicaksono, I. S. (2020). Latihan bodyweight dengan total-body resistance exercise (TRX) dapat meningkatkan kekuatan otot. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1), 52–62. <https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.31208>
- Nurjaman, R. (2018). Perbandingan metode latihan TCSSM dan plyometric terhadap peningkatan power tungkai atlet pencak silat. *Jurnal Keolahragaan*, 10(1), 85–98.
- Olaru, F. (2018). Functional training vs traditional training benefits for martial arts practitioners. *Scientific Bulletin of Naval Academy*, 22(1), 366–374. <https://doi.org/10.21279/1454-864X-18-I1-056>
- Pandis, N. (n.d.). *Paired samples t-test and non-parametric alternatives in sports science research*. Statistical Methods in Sports Science.
- Popescu, R. (2022). Completing specific techniques in muscle training by using electrostimulation in combination with TRX. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 14(1 Suppl.), 191–202. <https://doi.org/10.18662/rrem/14.1sup1/545>
- Seyedahmadi, M. (2025). The effect of a 4-week TRX suspension training on lower extremity alignment and muscle strength in male basketball players. *Journal of Rehabilitation Research in Sport*, 12, 102–109. <https://doi.org/10.30476/jrsr.2024.104275.1523>

- Suardika, I. K. (2020). Model latihan TRX (total body resistance exercise) terhadap kebugaran jasmani. *Jurnal Penjakora*, 7(1), 40–48. <https://doi.org/10.23887/penjakora.v7i1.20937>
- Sukmawan, N. F., Arifin, Z., Annisa, A. P., & Sonjaya, A. R. (2025). Optimizing leg muscle strength of pencak silat athletes through plyometric training. *International Journal of Sports Science*, 17(3), 2732–2740.
- Widhiya, A., Utomo, B., Wahyudi, A. N., & Septianingrum, K. (2022). Kontribusi kekuatan otot tungkai dan kelincahan terhadap kemampuan tendangan sabit. *Jurnal Keolahragaan*, 20(1), 9–14.