

Pengaruh Latihan Standing Jump terhadap Frekuensi Tendangan T dan Power Otot Tungkai Pesilat Remaja

Achmad Zamharir Lutfi¹, Muhammad Salabi²

¹²Program Studi Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram

Correspondent Author: muhamadsalabi@undikma.ac.id

Received: 25 Januari 2025; Accepted: 27 Februari 2025; Published: 30 Maret 2025
Ed:2 025: 69-77

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan standing jump terhadap frekuensi tendangan T dan power otot tungkai atlet pencak silat Perguruan INOGA. Permasalahan utama penelitian adalah belum optimalnya kemampuan atlet dalam melakukan tendangan T secara cepat dan berulang serta masih perlunya peningkatan daya ledak otot tungkai sebagai dasar gerak eksplosif. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain one group pretest-posttest. Sampel penelitian berjumlah 20 atlet laki-laki usia 15-22 tahun yang dipilih melalui purposive sampling. Perlakuan berupa latihan standing jump dilaksanakan selama enam minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu. Instrumen penelitian terdiri atas tes frekuensi tendangan T selama 10 detik dan Margaria-Kalamen Test untuk mengukur power otot tungkai. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, dan paired sample t-test pada taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata frekuensi tendangan T meningkat dari 16,25 menjadi 19,15 tendangan per 10 detik. Rata-rata power otot tungkai meningkat dari 477,73-Watt menjadi 628,62 Watt. Uji paired sample t-test menunjukkan peningkatan signifikan pada frekuensi tendangan T, $t(19) = 29,00$; $p < 0,001$, dan power otot tungkai, $t(19) = 13,94$; $p < 0,001$. Temuan ini menjawab hipotesis bahwa latihan standing jump berpengaruh signifikan terhadap kedua variabel. Latihan standing jump direkomendasikan sebagai metode latihan pendukung yang praktis, spesifik, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan eksplosif tungkai serta kualitas teknik tendangan T atlet pencak silat.

Kata Kunci: standing jump, tendangan T, power otot tungkai, pencak silat, latihan pliometrik.

PENDAHULUAN

Pencak silat merupakan olahraga bela diri asli Indonesia yang memiliki kedudukan strategis sebagai warisan budaya sekaligus cabang olahraga prestasi. Dalam konteks pertandingan modern, pencak silat tidak lagi hanya dipahami sebagai praktik seni gerak dan pembelaan diri, tetapi sebagai aktivitas kompetitif yang menuntut kesiapan fisik, teknik, taktik, dan mental secara terpadu. Atlet dituntut mampu melakukan serangan, elakan, tangkisan, dan balasan dalam waktu singkat dengan kualitas gerak yang eksplosif. Karena itu, pembinaan pencak silat perlu diarahkan pada penguatan komponen biomotor yang relevan dengan tuntutan pertandingan, khususnya power otot tungkai, kecepatan gerak, koordinasi, dan kemampuan melakukan teknik secara berulang tanpa kehilangan efisiensi.

Salah satu teknik serangan yang penting dalam pencak silat kategori tanding adalah tendangan T. Tendangan ini dilakukan dengan lintasan kaki menyamping atau horizontal ke arah sasaran, umumnya menggunakan telapak atau sisi luar kaki. Teknik ini efektif karena dapat digunakan untuk menyerang bagian badan lawan, menjaga jarak, sekaligus menjadi bentuk pertahanan aktif. Akan tetapi, efektivitas tendangan T tidak hanya ditentukan oleh penguasaan pola gerak, tetapi juga oleh kemampuan otot tungkai menghasilkan gaya eksplosif dalam waktu singkat. Atlet yang memiliki power tungkai baik cenderung mampu melakukan tendangan dengan lebih cepat, lebih kuat, dan lebih stabil sehingga berpeluang memperoleh poin dalam pertandingan.

Masalah utama yang diangkat dalam penelitian skripsi ini adalah masih ditemukannya atlet pencak silat Perguruan INOGA yang belum optimal dalam melakukan frekuensi tendangan T dan belum menunjukkan power otot tungkai yang memadai. Berdasarkan dasar penelitian, kondisi tersebut dapat menghambat performa karena tendangan yang lambat, kurang bertenaga, atau tidak mampu dilakukan secara berulang akan mudah dibaca lawan. Dalam pertandingan pencak silat, keterlambatan sepersekian detik dapat mengubah peluang serangan menjadi kehilangan momentum. Oleh sebab itu, program latihan yang diarahkan secara spesifik untuk meningkatkan daya ledak tungkai dan frekuensi tendangan menjadi kebutuhan yang mendesak dalam pembinaan atlet.

Literatur kepelatihan olahraga menunjukkan bahwa latihan pliometrik merupakan salah satu pendekatan yang efektif untuk mengembangkan power otot. Pliometrik bekerja melalui mekanisme stretch-shortening cycle, yaitu rangkaian kontraksi eksentrik yang segera diikuti kontraksi konsentrik sehingga otot mampu menyimpan dan melepaskan energi elastik secara cepat. Kajian sistematis terbaru menunjukkan bahwa latihan pliometrik berdampak positif terhadap kekuatan eksplosif tungkai, performa lompatan, sprint, perubahan arah, dan beberapa keterampilan teknis olahraga (Chen et al., 2023; Deng et al., 2023; Ramirez-delaCruz et al., 2022). Dalam olahraga bela diri, pola kontraksi cepat dan eksplosif tersebut relevan dengan karakter tendangan yang membutuhkan akselerasi kaki, stabilisasi pinggul, koordinasi batang tubuh, serta keseimbangan setelah kontak.

Standing jump menjadi salah satu bentuk latihan pliometrik yang praktis karena dapat dilakukan tanpa alat kompleks, menggunakan beban tubuh sendiri, dan relatif mudah dimodifikasi sesuai kemampuan atlet. Latihan ini menuntut atlet melakukan lompatan eksplosif dari posisi berdiri, sehingga melibatkan otot quadriceps, hamstring, gluteus, gastrocnemius, serta otot inti sebagai penstabil. Dalam penelitian skripsi, latihan standing jump dirancang selama enam minggu dengan 18 kali pertemuan dan variasi vertical standing jump, squat jump, serta tuck jump. Karakter latihan ini sejalan dengan kebutuhan tendangan T karena keduanya mengandalkan tolakan tungkai, pemindahan gaya dari lantai ke tubuh, serta koordinasi cepat antara tungkai tumpu dan tungkai penyerang.

Meskipun banyak penelitian telah membuktikan manfaat pliometrik terhadap performa fisik umum, masih terdapat celah kajian pada penerapan standing jump secara spesifik terhadap frekuensi tendangan T dan power otot tungkai atlet pencak silat perguruan lokal. Sebagian penelitian terdahulu lebih banyak membahas lompatan, sprint, atau teknik tendangan lain seperti sabit dan depan. Beberapa studi pencak silat memang menunjukkan bahwa pliometrik dapat meningkatkan power atau kecepatan tendangan (Sinulingga et al., 2023; Suidiana et al., 2023; Suwirman & Sasmita, 2020), tetapi penelitian yang secara langsung menguji standing jump terhadap dua indikator sekaligus, yaitu frekuensi tendangan T dan power otot tungkai, masih perlu diperkaya. Celah inilah yang menjadi dasar kebaruan artikel ini.

Kebaruan penelitian terletak pada integrasi dua luaran performa yang saling berkaitan: frekuensi tendangan T sebagai indikator kecepatan eksekusi teknik dan power otot tungkai sebagai indikator kemampuan eksplosif. Dengan demikian, penelitian tidak hanya menilai apakah atlet mampu melompat atau menghasilkan tenaga, tetapi juga apakah peningkatan fisik tersebut tercermin pada gerak teknik pencak silat yang lebih fungsional. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada atlet pencak silat Perguruan INOGA usia 15-22 tahun, program latihan standing jump selama enam minggu, serta pengukuran menggunakan tes frekuensi tendangan T dan Margaria-Kalamen Test. Tujuan artikel ini adalah menganalisis pengaruh latihan standing jump terhadap frekuensi tendangan T dan power otot tungkai atlet pencak silat Perguruan INOGA, sekaligus memberikan dasar empiris bagi penyusunan latihan fisik spesifik pencak silat berbasis bukti.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu melalui desain one group pretest-posttest. Desain ini dipilih karena penelitian bertujuan menilai perubahan kemampuan atlet sebelum dan sesudah perlakuan latihan standing jump pada kelompok yang sama. Dalam desain ini, seluruh peserta menjalani pengukuran awal, mengikuti program latihan selama periode tertentu, kemudian menjalani pengukuran akhir dengan instrumen yang sama. Desain ini relevan untuk konteks pembinaan olahraga karena memungkinkan pelatih dan peneliti mengamati perubahan performa aktual setelah intervensi latihan yang terstruktur.

Subjek dan Prosedur Penelitian

Partisipan penelitian adalah atlet aktif Perguruan Pencak Silat INOGA. Populasi penelitian berjumlah 32 atlet, sedangkan sampel ditentukan menggunakan purposive sampling berdasarkan kriteria: berusia 15-22 tahun, aktif mengikuti latihan pencak silat, telah memiliki pengalaman latihan minimal satu tahun, tidak mengalami cedera yang mengganggu pelaksanaan latihan, serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh 20 atlet laki-laki sebagai sampel penelitian. Rentang usia tersebut dipilih karena berada pada fase perkembangan fisik yang responsif terhadap stimulus latihan power dan teknik.

Prosedur penelitian dilakukan dalam tiga tahap utama. Tahap pertama adalah pre-test untuk memperoleh data awal frekuensi tendangan T dan power otot tungkai. Tahap kedua adalah pemberian perlakuan berupa latihan standing jump selama enam minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu sehingga total terdapat 18 pertemuan. Program latihan berisi variasi vertical standing jump, squat jump, dan tuck jump dengan prinsip progresivitas, overload, dan spesifisitas. Beban latihan ditingkatkan secara bertahap melalui variasi set dan repetisi sehingga tubuh atlet memperoleh rangsangan adaptif yang cukup tanpa mengabaikan keamanan latihan. Tahap ketiga adalah post-test untuk mengukur kembali kedua variabel setelah intervensi selesai.

Tabel 1. Ringkasan program latihan standing jump

Fase	Minggu	Fokus latihan	Frekuensi
Adaptasi	1–2	Pengenalan vertical jump, squat jump, tuck jump; penekanan teknik dan pendaratan	3 sesi/minggu
Penguatan	3–4	Peningkatan volume set dan repetisi; stimulus eksplosif lebih tinggi	3 sesi/minggu
Maksimalisasi	5–6	Volume kontak kaki lebih besar dan kontrol istirahat terstruktur	3 sesi/minggu

Instrumen Penelitian

Instrumen pertama adalah tes frekuensi tendangan T. Atlet diminta melakukan tendangan T secepat mungkin selama 10 detik dengan teknik yang sah dan sesuai instruksi. Jumlah tendangan yang berhasil dilakukan dicatat sebagai skor. Tes ini digunakan untuk menggambarkan kemampuan atlet melakukan gerakan teknik secara cepat dan berulang. Instrumen kedua adalah Margaria-Kalamen Test untuk mengukur power otot tungkai. Tes ini menggunakan tangga, pengukuran berat badan, jarak vertikal, dan waktu tempuh dari anak tangga tertentu. Power dihitung menggunakan rumus $P = (\text{massa tubuh} \times \text{gravitasi} \times \text{jarak vertikal}) / \text{waktu}$. Instrumen ini dipilih karena sesuai untuk menilai kemampuan eksplosif otot tungkai melalui aktivitas naik tangga cepat.

Pengumpulan data dilakukan di Padepokan Perguruan INOGA dengan kondisi lapangan dan

prosedur tes yang dibuat sama antara pre-test dan post-test. Sebelum tes, peserta diberi pengarahan teknis dan pemanasan untuk mengurangi risiko cedera. Hasil tes dicatat dalam lembar observasi, kemudian direkap dalam tabel data. Peneliti juga menggunakan dokumentasi foto sebagai bukti pelaksanaan latihan dan pengukuran. Upaya pengendalian dilakukan dengan memastikan peserta mengikuti program latihan yang sama, waktu latihan relatif konsisten, dan instruksi tes diberikan secara seragam.

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif meliputi nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi untuk menggambarkan karakteristik data pre-test dan post-test. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50. Selanjutnya, uji hipotesis dilakukan dengan paired sample t-test untuk mengetahui perbedaan signifikan antara hasil pre-test dan post-test pada dua variabel penelitian. Taraf signifikansi ditetapkan pada alpha 0,05. Selain nilai signifikansi, artikel ini juga menampilkan persentase peningkatan dan effect size Cohen's dz untuk memperkuat interpretasi praktis hasil penelitian.

HASIL

Hasil penelitian disajikan secara sistematis sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menilai perubahan frekuensi tendangan T dan power otot tungkai setelah subjek mengikuti program latihan standing jump selama enam minggu. Secara umum, semua peserta menyelesaikan 18 sesi latihan. Hasil deskriptif menunjukkan adanya peningkatan rerata pada kedua variabel penelitian. Pada frekuensi tendangan T, rata-rata meningkat dari 16,25 menjadi 19,15 tendangan per 10 detik. Pada power otot tungkai, rata-rata meningkat dari 463.584,25-Watt menjadi 590.070,55-Watt. Temuan awal ini mengindikasikan adanya perubahan positif setelah perlakuan, yang kemudian diuji lebih lanjut melalui analisis inferensial.

Tabel 2. Statistik deskriptif variabel penelitian

Variabel	Pretest (Mean $\pm$ SD)	Posttest (Mean $\pm$ SD)	Selisih rerata	Peningkatan (%)
Frekuensi tendangan T	16.25 $\pm$ 1.25	19.15 $\pm$ 1.31	2.90	17.85
Power otot tungkai (Watt)	463.584,25 $\pm$ 148.162,76	590.070,55 $\pm$ 170.917,31	126.486,30	27.28

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan seluruh data memenuhi asumsi normalitas. Pada frekuensi tendangan T, nilai signifikansi pre-test sebesar 0,059 dan post-test sebesar 0,072. Pada power otot tungkai, nilai signifikansi pre-test sebesar 0,084 dan post-test sebesar 0,052. Karena seluruh nilai lebih besar dari 0,05, data layak dianalisis menggunakan uji parametrik paired sample t-test.

Tabel 3. Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk

Variabel	Shapiro-Wilk Pre-test	Shapiro-Wilk Post-test	Keterangan
Frekuensi tendangan T	W = 0,908; p = 0,059	W = 0,913; p = 0,072	Normal
Power otot tungkai	W = 0,916; p = 0,084	W = 0,905; p = 0,052	Normal

Hasil paired sample t-test menunjukkan bahwa frekuensi tendangan T meningkat secara signifikan, $t(19) = 29,00$; $p < 0,001$, dengan effect size $dz = 6,48$. Sementara itu, power otot tungkai juga meningkat secara signifikan, $t(19) = 13,94$; $p < 0,001$, dengan effect size $dz = 3,12$. Kedua effect

size berada pada kategori sangat besar, sehingga hasil penelitian tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki makna praktis yang kuat dalam konteks latihan pencak silat.

Tabel 4. Hasil paired sample t-test

Variabel	Mean Difference	t	df	Sig.	Cohen dz	Interpretasi
Frekuensi tendangan T	2,90	29,00	19	< 0,001	6,48	Signifikan
Power otot tungkai	150,89	13,94	19	< 0,001	3,12	Signifikan

PEMBAHASAN

Secara rasional, temuan empiris penelitian ini menunjukkan bahwa latihan standing jump memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan frekuensi tendangan T dan power otot tungkai. Peningkatan frekuensi tendangan T dari 16,25 menjadi 19,15 tendangan per 10 detik memperlihatkan bahwa atlet menjadi lebih mampu melakukan teknik secara cepat dan berulang. Dalam pencak silat kategori tanding, kemampuan ini penting karena serangan yang cepat memberi peluang lebih besar untuk mendahului respons lawan. Tendangan T yang dilakukan berulang dengan kualitas stabil juga dapat menjadi strategi tekanan, terutama ketika atlet harus menjaga jarak sambil tetap melakukan serangan efektif.

Peningkatan power otot tungkai menunjukkan bahwa standing jump berhasil mengembangkan kapasitas eksplosif otot kaki. Gerakan standing jump menuntut atlet melakukan fleksi lutut dan pinggul sebelum melakukan ekstensi eksplosif ke atas. Pola tersebut melatih kelompok otot utama yang juga terlibat dalam tendangan T, seperti quadriceps, hamstring, gluteus, dan gastrocnemius. Ketika kemampuan otot menghasilkan gaya meningkat, kaki penyerang dapat bergerak lebih cepat dan tungkai tumpu lebih stabil dalam menopang tubuh. Hal ini menjelaskan mengapa peningkatan power otot tungkai dapat diikuti peningkatan frekuensi tendangan.

Temuan ini didukung oleh hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas latihan pliometrik terhadap performa tungkai. Chen et al. (2023) menyimpulkan bahwa latihan pliometrik berpengaruh signifikan terhadap kekuatan eksplosif tungkai atlet remaja. Ramirez-delaCruz et al. (2022) juga menunjukkan bahwa pliometrik berdampak pada struktur otot, kekakuan tendon, dan performa fisik bawah tubuh. Dalam konteks keterampilan olahraga, Deng et al. (2023) menegaskan bahwa latihan pliometrik dapat memperbaiki performa keterampilan teknis atlet, meskipun besarnya efek dipengaruhi durasi, jenis latihan, dan karakter cabang olahraga. Hasil artikel ini memperkuat temuan tersebut karena peningkatan power tidak berhenti pada ukuran fisik, tetapi tercermin dalam performa teknik tendangan T.

Pada cabang pencak silat, hasil penelitian ini konsisten dengan Sinulingga et al. (2023), yang melaporkan bahwa variasi pliometrik termasuk standing jump berpengaruh terhadap power tendangan sabit. Sudiana et al. (2023) juga menunjukkan bahwa stair jump dan reaction box jump dapat meningkatkan frekuensi tendangan lurus pada atlet pencak silat. Suwirman dan Sasmita (2020) menemukan bahwa latihan pliometrik dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai atlet pencak silat muda. Ketiga penelitian tersebut mendukung argumentasi bahwa pola latihan lompatan eksplosif memiliki transfer positif terhadap teknik tendangan. Perbedaanannya, penelitian ini berfokus pada tendangan T serta menggunakan dua indikator utama, yaitu frekuensi teknik dan power tungkai, sehingga memperkaya bukti empiris pada konteks teknik spesifik.

Di sisi lain, hasil penelitian ini juga perlu dibaca secara kritis. Tidak semua peningkatan performa tendangan dapat dijelaskan hanya oleh latihan standing jump. Pencak silat merupakan olahraga kompleks yang melibatkan teknik, timing, jarak, keseimbangan, pengalaman bertanding,

serta kemampuan membaca gerak lawan. Oleh karena itu, meskipun effect size yang diperoleh sangat besar, kontribusi latihan standing jump perlu dipahami sebagai penguat komponen fisik yang menunjang teknik, bukan sebagai satu-satunya faktor penentu keberhasilan tendangan dalam pertandingan. Temuan dari Falch et al. (2019) tentang latihan perubahan arah juga mengingatkan bahwa efektivitas latihan fisik sangat dipengaruhi oleh spesifikitas tugas dan kebutuhan cabang olahraga.

Secara teoritis, hasil penelitian dapat dijelaskan melalui mekanisme stretch-shortening cycle. Pada gerakan pliometrik, otot mengalami fase peregangan cepat sebelum kontraksi konsentrik eksplosif. Fase ini memungkinkan penyimpanan energi elastik pada unit otot-tendon dan meningkatkan aktivasi refleks regang. Ketika latihan dilakukan berulang secara progresif, sistem neuromuskular menjadi lebih efisien dalam merekrut serabut otot cepat, mempercepat transmisi impuls, dan menurunkan waktu transisi antara fase eksentrik dan konsentrik. Adaptasi tersebut relevan dengan tendangan T yang membutuhkan akselerasi tungkai dalam waktu singkat.

Interpretasi perkembangan juga dapat dilihat dari karakteristik usia sampel, yaitu 15-22 tahun. Pada rentang usia ini, atlet berada dalam fase perkembangan fisik yang relatif responsif terhadap latihan kekuatan dan power. Latihan yang diberikan selama enam minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu cukup untuk menstimulasi adaptasi awal neuromuskular, terutama karena sampel merupakan atlet aktif yang telah memiliki dasar teknik pencak silat. Dengan dasar teknik yang sudah terbentuk, peningkatan power lebih mudah ditransfer ke frekuensi tendangan karena atlet tidak lagi sepenuhnya berfokus pada mempelajari pola gerak, tetapi pada mempercepat dan memperkuat gerak yang telah dikuasai.

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah pelatih pencak silat dapat memasukkan standing jump sebagai bagian dari program latihan fisik spesifik, terutama pada fase pengembangan power tungkai. Latihan ini tidak memerlukan alat mahal, dapat dilakukan di padepokan, dan mudah dikontrol melalui jumlah set, repetisi, serta waktu istirahat. Namun, pelatih tetap perlu memperhatikan teknik mendarat, posisi lutut, kesiapan sendi, dan progresivitas beban agar latihan tidak meningkatkan risiko cedera. Standing jump sebaiknya tidak diberikan secara monoton, tetapi dikombinasikan dengan latihan teknik tendangan T, latihan keseimbangan, latihan core stability, dan simulasi pertandingan agar transfer ke performa kompetisi semakin kuat.

Bagi atlet, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya latihan fisik yang mendukung teknik. Atlet tidak cukup hanya mengulang tendangan, tetapi perlu mengembangkan kapasitas otot tungkai agar teknik dapat dilakukan lebih cepat, kuat, dan stabil. Bagi perguruan INOGA, hasil ini dapat menjadi dasar untuk menyusun menu latihan berbasis data, misalnya menggunakan pre-test dan post-test berkala untuk memonitor perkembangan atlet. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan kelompok kontrol, sampel lebih besar, pemisahan berdasarkan jenis kelamin atau tingkat keterampilan, serta pengukuran tambahan seperti kecepatan tendangan menggunakan video analysis, kekuatan otot, keseimbangan dinamis, dan performa dalam sparring agar pemahaman tentang transfer latihan menjadi lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa latihan standing jump berpengaruh positif terhadap frekuensi tendangan T dan power otot tungkai atlet pencak silat Perguruan INOGA. Setelah mengikuti program latihan selama enam minggu dengan total 18 pertemuan, atlet menunjukkan peningkatan kemampuan melakukan tendangan T secara berulang dalam durasi 10 detik. Peningkatan

ini memperlihatkan bahwa latihan lompatan eksplosif mampu memperbaiki kecepatan kontraksi tungkai, efisiensi gerak, dan kemampuan mempertahankan ritme teknik dalam waktu singkat. Latihan standing jump juga terbukti meningkatkan power otot tungkai. Peningkatan power menunjukkan adanya adaptasi fisik pada otot tungkai yang mendukung kemampuan menghasilkan gaya secara cepat dan kuat. Dengan demikian, latihan standing jump dapat dipandang sebagai metode latihan yang relevan untuk menunjang performa tendangan T, terutama karena teknik ini membutuhkan kombinasi kekuatan, kecepatan, keseimbangan, dan koordinasi tubuh.

REKOMENDASI

Rekomendasi praktis bagi pelatih adalah memasukkan standing jump ke dalam program latihan pencak silat secara sistematis, bertahap, dan disesuaikan dengan kondisi atlet. Latihan perlu diawali dengan pemanasan yang memadai, penguasaan teknik mendarat, pengaturan volume, serta waktu pemulihan yang cukup. Bagi atlet, latihan ini dapat digunakan sebagai latihan pendukung untuk meningkatkan kualitas tendangan, tetapi tetap harus dipadukan dengan latihan teknik, taktik, fleksibilitas, dan kontrol tubuh. Bagi perguruan dan peneliti berikutnya, hasil ini dapat menjadi dasar pengembangan program latihan berbasis bukti dengan desain penelitian yang lebih kuat, misalnya menggunakan kelompok kontrol, sampel lebih luas, serta instrumen biomekanik untuk mengukur kecepatan dan kualitas tendangan secara lebih objektif.

REFERENSI

- Alex, M. (2023). Analisis gerakan bertahan menggunakan tendangan T pada olahraga pencak silat. *Journal of Physical Activity*, 3(2). <https://doi.org/10.58343/jpa.v3i2.65>
- Chen, L., Zhang, Z., Huang, Z., Yang, Q., Gao, C., Ji, H., Sun, J., & Li, D. (2023). Meta-analysis of the effects of plyometric training on lower limb explosive strength in adolescent athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1849. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031849>
- Clemente, F. M., Ramirez-Campillo, R., Castillo, D., Raya-Gonzalez, J., Rico-Gonzalez, M., Oliveira, R., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2022). Effects of plyometric jump training on soccer player's balance: A systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. *Biology of Sport*, 39(3), 765-778. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.107484>
- Deng, N., Soh, K. G., Abdullah, B., Huang, D., Xiao, W., & Liu, H. (2023). Effects of plyometric training on technical skill performance among athletes: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 18(7), e0288340. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288340>
- Falch, H. N., Raedergard, H. G., & van den Tillaar, R. (2019). Effect of different physical training forms on change of direction ability: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 5, 53. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0223-y>
- Hammami, M., Gaamouri, N., Suzuki, K., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2020). Effects of upper and lower limb plyometric training program on components of physical performance in young female handball players. *Frontiers in Physiology*, 11, 1028. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.01028>
- Imron, V. T. B., Susanti, Y., & Wijaya, E. B. (2024). Pengaruh latihan lateral barrier hop terhadap kecepatan tendangan pada atlet pencak silat usia 11-15 tahun. *Journal Sains Student Research*, 2(5). <https://doi.org/10.61722/jssr.v2i5.2710>
- Jlid, M. C., Coquart, J., Maffulli, N., Paillard, T., Bisciotti, G. N., & Chamari, K. (2020). Effects of in-season multi-directional plyometric training on vertical jump performance, change of direction speed and dynamic postural control in U-21 soccer players. *Frontiers in Physiology*, 11, 374. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00374>

- Krzysztofik, M., Kalinowski, R., Filip-Stachnik, A., Wilk, M., & Zajac, A. (2021). The effects of plyometric conditioning exercises on volleyball performance with self-selected rest intervals. *Applied Sciences*, 11(18), 8329. <https://doi.org/10.3390/app11188329>
- Moran, J., Ramirez-Campillo, R., Liew, B., Chaabene, H., Behm, D. G., Garcia-Hermoso, A., & Izquierdo, M. (2024). Effects of vertical, horizontal, and combined plyometric training on jump, sprint and change of direction performance in male soccer players. *PLOS ONE*, 19(1), e0295786. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295786>
- Panjaitan, A., Syafrianto, D., Nelson, S., Ilham, & Helmi, D. S. (2024). Pengaruh latihan plyometric box jump dan ankle weight terhadap kecepatan tendangan T dalam pencak silat. *Jurnal IKEOR*, 2(1). <https://doi.org/10.24036/ikeor.v2i1.264>
- Ramachandran, A. K., Singh, U., Ramirez-Campillo, R., Clemente, F. M., Afonso, J., & Granacher, U. (2021). Effects of plyometric jump training on balance performance in healthy participants: A systematic review with meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 12, 730945. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.730945>
- Ramirez-Campillo, R., Moran, J., Oliver, J. L., Pedley, J. S., Lloyd, R. S., & Granacher, U. (2022). Programming plyometric-jump training in soccer: A review. *Sports*, 10(6), 94. <https://doi.org/10.3390/sports10060094>
- Ramirez-delaCruz, M., Bravo-Sanchez, A., Esteban-Garcia, P., Jimenez, F., & Abian-Vicen, J. (2022). Effects of plyometric training on lower body muscle architecture, tendon structure, stiffness and physical performance: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 8, 40. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00431-0>
- Sanchez, M., Sanchez-Sanchez, J., Nakamura, F. Y., Clemente, F. M., Romero-Moraleda, B., & Ramirez-Campillo, R. (2020). Effects of plyometric jump training in female soccer player's physical fitness: A systematic review with meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8911. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238911>
- Sanchez-Sanchez, J., Rodriguez-Fernandez, A., Granacher, U., Afonso, J., & Ramirez-Campillo, R. (2024). Plyometric jump training effects on maximal strength in soccer players: A systematic review with meta-analysis of randomized-controlled studies. *Sports Medicine - Open*, 10, 52. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00720-w>
- Sinulingga, A., Pasaribu, A. M. N., Bangun, S. Y., Ningrum, D. T. M., & Mahyudi, Y. V. (2023). Plyometric exercise and speed on the power of sabit kick in pencak silat. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 11(3), 591-597. <https://doi.org/10.13189/saj.2023.110311>
- Sudiana, I. K., Swadesi, I. K. I., Artanayasa, I. W., Ariani, N. L. P. T., Kusuma, K. C. A., & Sumadita, I. W. (2023). Plyometric stair jump and reaction box jump to improve the frequency of straight-forward kicks in pencak silat athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 11(1), 162-169. <https://doi.org/10.13189/saj.2023.110119>
- Suwirman, & Sasmita, W. (2020). The effect of plyometric exercise on leg muscle explosive power of pencak silat athletes. *Proceedings of the 1st International Conference of Physical Education*, 217-220. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200805.059>
- Thapa, R. K., Lum, D., Moran, J., & Ramirez-Campillo, R. (2021). Effects of complex training on sprint, jump, and change of direction ability of soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 11, 627869. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.627869>
- Wang, X., Lv, C., Qin, X., Ji, S., & Dong, D. (2023). Effectiveness of plyometric training vs. complex training on the explosive power of lower limbs: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 13, 1061110. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1061110>
- Arif, M. (2021). Pengaruh latihan plyometric terhadap kecepatan tendangan T atlet pencak silat Tapak Suci. *Damhil Education Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.37905/dej.v1i1.521>

- Makaruk, H., Starzak, M., & Sacewicz, T. (2020). Effects of plyometric training on maximal power output and jumping ability. *Journal of Human Kinetics*, 72, 123-132. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0106>
- Prieske, O., Muehlbauer, T., & Granacher, U. (2020). The role of trunk muscle strength for physical fitness and athletic performance in trained individuals: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01230-4>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2019). The importance of muscular strength: Training considerations. *Sports Medicine*, 49, 765-785. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0862-z>
- McMahon, J. J., Suchomel, T. J., Lake, J. P., & Comfort, P. (2020). Understanding the key phases of the countermovement jump force-time curve. *Strength and Conditioning Journal*, 42(4), 96-106. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000375>
- Slimani, M., Paravlic, A., Granacher, U., & Nikolaidis, P. T. (2019). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: A systematic review. *Journal of Human Kinetics*, 67, 37-49. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0060>
- Bogdanis, G. C., Donti, O., Papia, A., Donti, A., Apostolidis, N., & Sands, W. A. (2019). Effect of plyometric training on jumping, sprinting and change of direction speed in child female athletes. *Sports*, 7(5), 116. <https://doi.org/10.3390/sports7050116>
- Cimadoro, G., Paizis, C., Alberti, G., & Babault, N. (2020). Effects of different unstable supports on balance and jump performance in young athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(2), 382-389. <https://doi.org/10.52082/jssm.2020.382>
- Mroczek, D., Mackala, K., Chmura, P., Superlak, E., Konefal, M., Seweryniak, T., & Chmura, J. (2019). Effects of plyometric training on muscle stiffness changes in male volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(4), 910-921. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002057>
- Afonso, J., Clemente, F. M., Nakamura, F. Y., Morouco, P., Sarmento, H., Inman, R. A., & Ramirez-Campillo, R. (2020). The effectiveness of post-activation potentiation in improving performance: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 38(19), 2296-2314. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1784011>
- Kons, R. L., Orssatto, L. B. R., Ache-Dias, J., & Detanico, D. (2020). Effects of plyometric training on physical performance: An umbrella review. *Sports Medicine - Open*, 6, 39. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00260-1>