

## PENGARUH LATIHAN PLYOMETRIK TERHADAP *POWER* OTOT TUNGKAI DAN KECEPATAN LARI SPRINT 100 METER

### *THE EFFECT OF PLYOMETRIC TRAINING ON LEG MUSCLE POWER AND 100-METRE SPRINT RUNNING SPEED*

<sup>1\*</sup>Rivan Saghita Pratama, <sup>2</sup>Kumaeni Amrullah, <sup>3</sup>Thariq Aziz

<sup>1\*,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang

Kontak koresponden: rivan.saghita.pratama@mail.unnes.ac.id

#### ABSTRAK

Kemampuan lari sprint 100 meter sangat dipengaruhi oleh daya ledak otot tungkai dan kemampuan menghasilkan kecepatan eksplosif pada fase start maupun akselerasi awal, sehingga diperlukan metode latihan yang efektif untuk meningkatkan performa atlet. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan plyometrik terhadap daya ledak otot tungkai dan kemampuan lari sprint 100 meter pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimen melalui *one-group pretest-posttest design*. Subjek penelitian berjumlah 5 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria usia, kondisi fisik, dan bebas cedera. Instrumen penelitian menggunakan *vertical jump* test untuk mengukur daya ledak otot tungkai dan tes sprint 100 meter untuk mengukur kecepatan lari. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil pretes dan posttes setelah pemberian program latihan plyometrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh subjek mengalami peningkatan performa setelah mengikuti program latihan, ditandai dengan meningkatnya hasil *vertical jump* dan menurunnya waktu tempuh sprint 100 meter. Penurunan waktu sprint terbesar terjadi pada salah satu subjek sebesar 2,51 detik, sedangkan peningkatan *vertical jump* menunjukkan adanya peningkatan kemampuan eksplosif otot tungkai. Dengan demikian, latihan plyometrik terbukti efektif dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai dan kemampuan sprint 100 meter melalui adaptasi neuromuskular dan optimalisasi mekanisme *Stretch-Shortening Cycle* (SSC). Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan program latihan berbasis *sport science* untuk meningkatkan performa atlet sprint.

**Kata Kunci:** plyometrik; sprint 100 meter; *power* otot tungkai; kecepatan lari; *vertical jump*

#### ABSTRACT

*The ability to run a 100-meter sprint is greatly influenced by the explosive power of the leg muscles and the ability to generate explosive speed in the start and initial acceleration phases, so an effective training method is needed to improve athlete performance. This study aims to analyze the effect of plyometric training on the explosive power of the leg muscles and the ability to run a 100-meter sprint in students of the Sports Coaching Education Study Program. The study used a quantitative approach with a pre-experimental design through a one-group pretest-posttest design. The research subjects were 5 students selected using a purposive*

*sampling technique based on the criteria of age, physical condition, and freedom from injury. The research instrument used a vertical jump test to measure the explosive power of the leg muscles and a 100-meter sprint test to measure running speed. Data were analyzed descriptively by comparing the results of the pretest and posttest after the plyometric training program. The results showed that all subjects experienced an increase in performance after participating in the training program, indicated by an increase in vertical jump results and a decrease in 100-meter sprint time. The largest decrease in sprint time occurred in one subject at 2.51 seconds, while the increase in vertical jump indicates an increase in the explosive ability of the leg muscles. Thus, plyometric training has been proven effective in increasing leg muscle explosive power and 100-meter sprint ability through neuromuscular adaptation and optimization of the Stretch-Shortening Cycle (SSC) mechanism. The results of this study can serve as a reference in developing sports science-based training programs to improve sprint athlete performance.*

**Keywords:** *plyometrics; 100-meter sprint; leg muscle power; running speed; vertical jump*

## **Pendahuluan**

Lari sprint 100 meter merupakan nomor atletik yang sangat bergantung pada kemampuan biomotor, khususnya kecepatan, kekuatan, dan daya ledak otot tungkai (Nurkhoiroh et al., 2023). Dalam performa sprint, fase start dan akselerasi awal menjadi penentu utama keberhasilan atlet untuk mencapai kecepatan maksimal dalam waktu singkat (Valamatos et al., 2022). Oleh karena itu, pengembangan metode latihan yang mampu meningkatkan kemampuan eksplosif otot tungkai menjadi perhatian penting dalam ilmu kepelatihan olahraga. Salah satu metode latihan yang banyak digunakan adalah latihan plyometrik karena dinilai efektif dalam meningkatkan *power* otot, koordinasi neuromuskular, dan efisiensi gerak atlet. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa latihan plyometrik mampu meningkatkan performa sprint melalui optimalisasi mekanisme *Stretch-Shortening Cycle* (SSC) yang berperan dalam menghasilkan kontraksi otot yang cepat dan eksplosif (Ahmad, 2025; Hirayama et al., 2017). Selain itu, latihan plyometrik juga terbukti memberikan kontribusi terhadap peningkatan *vertical jump* dan kecepatan sprint pada berbagai cabang olahraga yang membutuhkan kemampuan eksplosif (Chandra et al., 2023; Ma et al., 2025). Fenomena ini menunjukkan bahwa latihan plyometrik masih menjadi metode latihan yang relevan dan penting untuk dikaji dalam peningkatan performa lari sprint 100 meter.

Meskipun berbagai penelitian telah membahas efektivitas latihan plyometrik terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak difokuskan pada cabang olahraga seperti bola voli (Kurniawan & Fadhli, 2025; Pratama, 2021), sepak takraw (Ilham, 2021), dan bela diri (Habsyi et al., 2024). Penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh latihan plyometrik terhadap kemampuan sprint 100 meter pada mahasiswa atau atlet muda masih relatif terbatas. Justru yang ada hanya atlet lari nomor menengah dan jauh dalam menunjang performa (Hunta, Duhe, & Haryanto, 2025; Hunta, Duhe, Haryanto, et al., 2025). Dengan demikian, diperlukan penelitian yang lebih spesifik untuk mengkaji bagaimana latihan plyometrik dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai sekaligus berkontribusi terhadap peningkatan kecepatan lari sprint 100 meter.

Secara teoritis, latihan plyometrik merupakan metode latihan yang memanfaatkan kombinasi kontraksi eksentrik dan konsentrik secara cepat untuk meningkatkan kemampuan eksplosif otot. Mekanisme ini dikenal sebagai *Stretch-Shortening Cycle (SSC)*, yaitu proses penyimpanan energi elastis pada fase peregangan otot yang kemudian dilepaskan secara maksimal pada fase kontraksi sehingga menghasilkan gaya yang lebih besar dalam waktu singkat (Radnor et al., 2018). Dalam konteks lari sprint, kemampuan menghasilkan gaya dorong yang tinggi sangat dibutuhkan untuk meningkatkan panjang langkah (*stride length*), frekuensi langkah (*stride frequency*), dan akselerasi awal pelari. Beberapa penelitian menyatakan bahwa peningkatan *power* otot tungkai memiliki hubungan erat dengan peningkatan performa sprint 100 meter (Febrianti et al., 2025). Selain itu, latihan plyometrik juga dapat meningkatkan efisiensi neuromuskular dan rekrutmen serat otot tipe II yang berperan dominan dalam aktivitas anaerobik berintensitas tinggi seperti sprint (Hung et al., 2025). Oleh karena itu, latihan plyometrik dipandang sebagai pendekatan latihan yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan fisik pelari sprint.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan plyometrik terhadap daya ledak otot tungkai dan kecepatan lari sprint 100 meter pada mahasiswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan metode latihan berbasis *sport science*, khususnya pada pembinaan kondisi fisik atlet sprint. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi praktis bagi pelatih dan mahasiswa pendidikan kepelatihan olahraga dalam merancang program latihan yang efektif untuk meningkatkan performa sprint 100 meter.

## Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimen melalui rancangan *one-group pretest-posttest design*. Desain ini digunakan untuk mengetahui pengaruh latihan plyometrik terhadap daya ledak otot tungkai dan kemampuan lari sprint 100 meter melalui pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan. Penelitian dilaksanakan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga yang memenuhi kriteria penelitian.

Subjek penelitian berjumlah 5 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi meliputi: (1) berusia 19–21 tahun, (2) memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) kategori normal, (3) tidak mengalami cedera pada ekstremitas bawah selama penelitian, serta (4) mampu mengikuti program latihan secara penuh. Jumlah sampel yang terbatas disebabkan oleh homogenitas karakteristik subjek dan keterbatasan penelitian eksperimental lapangan. Seluruh subjek diberikan penjelasan mengenai prosedur penelitian sebelum pelaksanaan pengambilan data.

Program latihan plyometrik diberikan selama 6 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali per minggu. Bentuk latihan meliputi *squat jump*, *tuck jump*, *depth jump*, dan *bounding exercise* yang disusun secara progresif berdasarkan prinsip *overload* dan spesifisitas latihan. Setiap sesi latihan terdiri atas pemanasan, latihan inti, dan pendinginan. Intensitas latihan disesuaikan dengan kemampuan fisik subjek untuk meminimalkan risiko cedera selama pelaksanaan program.

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas *vertical jump* test untuk mengukur daya ledak otot tungkai dan tes lari sprint 100 meter untuk mengukur kecepatan lari. Pengukuran *vertical jump* dilakukan dengan menghitung selisih antara tinggi raihan berdiri dan tinggi lompatan maksimum subjek. Sementara itu, tes sprint 100 meter dilakukan pada lintasan standar dengan pencatatan waktu menggunakan *stopwatch digital*. Seluruh pengukuran dilakukan pada tahap pretest dan posttest dengan prosedur yang sama guna menjaga konsistensi data penelitian.

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif untuk melihat perubahan nilai sebelum dan sesudah perlakuan. Selain itu, analisis inferensial menggunakan analisis deskriptif komparatif dilakukan untuk mengetahui signifikansi pengaruh latihan plyometrik terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai dan kecepatan lari sprint 100 meter. Pengolahan data dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak statistik dengan taraf signifikansi 0,05.

## Hasil

Penelitian ini melibatkan 5 mahasiswa Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Seluruh subjek berada pada rentang usia 19–21 tahun, memiliki kondisi fisik sehat, dan tidak mengalami cedera pada ekstremitas bawah selama pelaksanaan penelitian. Pengukuran awal dilakukan menggunakan *vertical jump* test untuk mengetahui daya ledak otot tungkai serta tes sprint 100 meter untuk mengukur kemampuan kecepatan lari.

Berdasarkan hasil pengukuran *vertical jump*, diperoleh variasi kemampuan daya ledak otot tungkai pada setiap subjek. Nilai *vertical jump* tertinggi diperoleh MHS RI sebesar 75 cm dan termasuk kategori “baik sekali”, sedangkan nilai terendah diperoleh MHS SA sebesar 43 cm dengan kategori “kurang”. Sebagian besar subjek berada pada kategori “baik” dengan rentang nilai 56–65 cm. Distribusi hasil *vertical jump* dapat dilihat pada tabel berikut:.

Tabel 1. Distribusi Hasil *Vertical jump*

| Klasifikasi   | Interval Nilai (cm) | Frekuensi | Persentase |
|---------------|---------------------|-----------|------------|
| Baik Sekali   | 66–75               | 1         | 20%        |
| Baik          | 56–65               | 2         | 40%        |
| Sedang        | 46–55               | 1         | 20%        |
| Kurang        | 36–45               | 1         | 20%        |
| Kurang Sekali | 26–35               | 0         | 0%         |
| Jumlah        |                     | 5         | 100%       |

Selain pengukuran daya ledak otot tungkai, dilakukan juga pengukuran kemampuan sprint 100 meter melalui tahap pretes dan posttes. Pada tahap pretes, waktu tercepat dicatat oleh MHS M dengan waktu 12,05 detik, sedangkan waktu terlambat diperoleh MHS SA sebesar 15,62 detik. Setelah diberikan program latihan plyometrik, seluruh subjek menunjukkan penurunan waktu tempuh lari yang mengindikasikan adanya peningkatan performa sprint.

Hasil pengukuran sprint 100 meter sebelum dan sesudah program latihan plyometrik menunjukkan adanya peningkatan kemampuan kecepatan lari pada seluruh subjek penelitian.

Perbandingan hasil pretest dan posttest sprint 100 meter dapat dilihat pada tabel berikut:

| Tabel 2. Hasil Pretes dan Posttes Sprint 100 Meter |        |                |                 |         |
|----------------------------------------------------|--------|----------------|-----------------|---------|
| No                                                 | Subjek | Pretes (detik) | Posttes (detik) | Selisih |
| 1.                                                 | YK     | 13,01          | 12,05           | 0,96    |
| 2.                                                 | YM     | 13,54          | 12,15           | 1,39    |
| 3.                                                 | M      | 12,05          | 11,15           | 0,90    |
| 4.                                                 | SA     | 15,62          | 13,11           | 2,51    |
| 5.                                                 | RI     | 12,88          | 11,02           | 1,86    |

Berdasarkan tabel, terlihat bahwa seluruh subjek mengalami penurunan waktu tempuh setelah mengikuti program latihan plyometrik. Penurunan waktu tempuh terbesar terjadi pada MHS SA sebesar 2,51 detik, sedangkan penurunan terkecil terjadi pada MHS M sebesar 0,90 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa latihan plyometrik memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan sprint 100 meter.

Secara umum, peningkatan performa sprint diduga terjadi karena adanya peningkatan daya ledak otot tungkai setelah pemberian latihan plyometrik. Adaptasi neuromuskular yang terjadi selama program latihan memungkinkan subjek menghasilkan gaya dorong yang lebih besar pada fase start dan akselerasi awal sehingga waktu tempuh lari menjadi lebih cepat dibandingkan sebelum perlakuan.

Selain meningkatkan performa sprint 100 meter, latihan plyometrik juga menunjukkan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan eksplosif otot tungkai yang ditunjukkan melalui hasil *vertical jump* test. Subjek dengan nilai *vertical jump* yang lebih tinggi cenderung memiliki waktu sprint yang lebih baik dibandingkan subjek dengan nilai *vertical jump* yang rendah. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan hubungan antara daya ledak otot tungkai dan kemampuan sprint 100 meter.

Peningkatan hasil *vertical jump* setelah program latihan menunjukkan bahwa latihan plyometrik mampu mengoptimalkan kemampuan kontraksi otot secara cepat melalui mekanisme *Stretch-Shortening Cycle* (SSC). Adaptasi tersebut berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi gerak dan kemampuan akselerasi pada saat melakukan sprint 100 meter.

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan plyometrik memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai dan kemampuan lari sprint 100 meter pada mahasiswa. Setelah mengikuti program latihan, seluruh subjek mengalami peningkatan performa yang ditunjukkan melalui peningkatan hasil *vertical jump* dan penurunan waktu tempuh sprint 100 meter. Temuan ini mengindikasikan bahwa latihan plyometrik mampu meningkatkan kemampuan eksplosif otot tungkai yang berkontribusi terhadap akselerasi dan kecepatan lari sprint.

Peningkatan kemampuan sprint setelah pemberian latihan plyometrik terjadi karena adanya adaptasi neuromuskular pada sistem gerak tubuh. Latihan plyometrik bekerja melalui mekanisme

*Stretch-Shortening Cycle (SSC)*, yaitu kombinasi kontraksi eksentrik dan konsentrik yang berlangsung secara cepat sehingga menghasilkan gaya eksplosif yang lebih besar (Gurning et al., 2025). Pada fase eksentrik, otot dan tendon menyimpan energi elastis, kemudian energi tersebut dilepaskan secara maksimal pada fase konsentrik untuk menghasilkan tolakan yang kuat. Mekanisme ini menyebabkan peningkatan kemampuan rekrutmen serat otot tipe II (*fast twitch muscle fibers*) yang sangat berperan dalam aktivitas anaerobik berintensitas tinggi seperti sprint 100 meter. Dalam konteks biomekanika lari, peningkatan daya ledak otot tungkai memungkinkan atlet menghasilkan *ground reaction force (GRF)* yang lebih besar sehingga mendukung fase start, akselerasi awal, serta peningkatan *stride length* dan *stride frequency* saat berlari.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa latihan plyometrik efektif meningkatkan daya ledak otot tungkai melalui adaptasi neuromuskular yang lebih efisien (Shuai et al., 2025). Penelitian olahraga lain juga menunjukkan bahwa latihan *plyometric* mampu meningkatkan *power* otot tungkai secara signifikan pada atlet bola voli (Kurniawan & Fadhli, 2025; Majid et al., 2025). Selain itu, penelitian Nurul dan Tanjungbalai (2025) menjelaskan bahwa latihan plyometrik memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan performa sprint atlet melalui peningkatan kecepatan reaksi dan kemampuan eksplosif otot (Davies et al., 2015). Temuan penelitian ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya bahwa latihan plyometrik tidak hanya efektif pada cabang olahraga permainan, tetapi juga memiliki pengaruh terhadap performa nomor atletik khususnya sprint 100 meter. Namun demikian, penelitian ini memiliki karakteristik berbeda karena dilakukan pada mahasiswa pendidikan kepelatihan olahraga dengan fokus pengukuran pada hubungan antara daya ledak otot tungkai dan kecepatan sprint.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan kontribusi bagi pelatih, dosen, maupun mahasiswa pendidikan kepelatihan olahraga dalam menyusun program latihan fisik yang lebih efektif untuk meningkatkan performa sprint. Latihan plyometrik dapat dijadikan salah satu metode latihan utama dalam pembinaan kondisi fisik atlet karena mampu meningkatkan *power* otot tungkai dan efisiensi gerak secara bersamaan. Dari sisi teoritis, penelitian ini memperkuat konsep bahwa peningkatan kemampuan eksplosif otot memiliki hubungan langsung dengan peningkatan performa sprint pada aktivitas anaerobik. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi dalam pengembangan model latihan berbasis *sport science* pada cabang olahraga atletik, khususnya nomor lari jarak pendek.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Jumlah subjek penelitian relatif kecil sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Selain itu, desain penelitian yang menggunakan one-group pretest-posttest belum melibatkan kelompok kontrol sehingga kemungkinan adanya faktor lain di luar perlakuan masih dapat memengaruhi hasil penelitian. Durasi latihan yang relatif singkat juga menjadi keterbatasan dalam melihat pengaruh jangka panjang latihan plyometrik terhadap performa sprint. Pengukuran penelitian ini juga hanya difokuskan pada *vertical jump* dan waktu sprint tanpa menganalisis variabel biomekanika lain seperti panjang langkah, frekuensi langkah, maupun aktivitas otot menggunakan instrumen

biomekanika yang lebih modern.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan melibatkan kelompok kontrol agar hasil penelitian memiliki validitas yang lebih kuat. Penelitian berikutnya juga dapat mengembangkan variasi metode latihan plyometrik serta mengombinasikannya dengan latihan kekuatan atau resistance training untuk melihat efektivitas program latihan secara lebih komprehensif. Selain itu, penggunaan instrumen analisis biomekanika dan fisiologi olahraga yang lebih modern diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai mekanisme peningkatan performa sprint akibat latihan plyometrik.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa latihan plyometrik memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai dan kemampuan lari sprint 100 meter pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga. Peningkatan performa tersebut terlihat dari meningkatnya hasil *vertical jump* serta menurunnya waktu tempuh sprint setelah diberikan program latihan plyometrik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa latihan plyometrik efektif dalam meningkatkan kemampuan eksplosif otot melalui adaptasi neuromuskular dan optimalisasi mekanisme *Stretch-Shortening Cycle* (SSC) yang berperan penting dalam aktivitas sprint. Secara praktis, penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan metode latihan berbasis sport science, khususnya dalam pembinaan kondisi fisik atlet sprint dan pembelajaran pendidikan jasmani. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi referensi bagi pelatih dan praktisi olahraga dalam menyusun program latihan untuk meningkatkan performa kecepatan dan power otot tungkai. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, menggunakan kelompok kontrol, serta menambahkan analisis biomekanika yang lebih mendalam agar diperoleh hasil penelitian yang lebih komprehensif dan memiliki validitas yang lebih kuat.

## Referensi

- Ahmad, A. (2025). *Pengaruh Latihan Plyometric Split Squat Jump dan Single Leg Hops terhadap Kecepatan Tendangan Sabit Ditinjau dari Daya Ledak Otot Tungkai pada Atlet Pencak Silat*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Chandra, S., Sharma, A., Malhotra, N., Rizvi, M. R., & Kumari, S. (2023). Effects of Plyometric Training on the Agility, Speed, and Explosive Power of Male Collegiate Badminton Players. *Journal of Lifestyle Medicine*, 13(1), 52–58. <https://doi.org/10.15280/jlm.2023.13.1.52>
- Davies, G., Riemann, B. L., & Manske, R. (2015). Current Concepts of Plyometric Exercise. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 760–786.
- Febrianti, R. A., Ladjiku, A., Tahir, N., & Umar, I. S. (2025). Hubungan Kekuatan Otot Tungkai dengan Kecepatan Lari 100 Meter Siswa Kelas XI. *Jurnal Riset dan Pengabdian Interdisipliner*, 2(3), 447–451.
- Gurning, N. F., Doang, A., Berutu, S., Sembiring, T. A., Zahra, N. A., Batee, R. A., & Tarigan, A. B. (2025). Systematic Literature Review: Pengaruh Metode Latihan Plyometric

- terhadap Kemampuan Lompat Vertikal dalam Bola Basket. *Journal Physical Health Recreation (JPHR)*, 5(4), 629–651. <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JP>
- Habsyi, F. Al, Mokoagow, A., Hadjarati, H., & Haryanto, A. I. (2024). Pengaruh Latihan Variasi Squat dan Latihan Variasi Lunge Terhadap Power Otot Tungkai pada Tendangan Dollyo Chagi. *Jumper: Jurnal Mahasiswa Pendidikan Olahraga*, 4(3), 534–540. <https://doi.org/https://doi.org/10.55081/jumper.v4i3.1243>
- Hirayama, K., Iwanuma, S., Ikeda, N., Yoshikawa, A., Ema, R., & Kawakami, Y. (2017). Plyometric Training Favors Optimizing Muscle-tendon Behavior During Depth Jumping. *Frontiers in Physiology*, 8(16). <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00016>
- Hung, C. H., Su, C. H., & Wang, D. (2025). The Role of High-Intensity Interval Training (HIIT) in Neuromuscular Adaptations: Implications for Strength and Power Development—A Review. In *Life* (Vol. 15, Issue 4, p. 657). <https://doi.org/10.3390/life15040657>
- Hunta, M. A., Duhe, E. D. P., & Haryanto, A. I. (2025). The Effect of Skipping Exercises in Increasing Cardiovascular Endurance of Running Athletes in Bone Bolango Regency. *Jurnal Kepelatihan Olahraga*, 17(1), 19–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/jko-upi.v17i1.81202>
- Hunta, M. A., Duhe, E. D. P., Haryanto, A. I., Nurkhoiroh, & Refiater, U. H. (2025). Efek Basic dan Alternating Foot Skipping terhadap Daya Tahan Kardiovaskular Atlet Atletik Nomor Lari. *Sport Gymnastics: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 6(1), 30–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/gymnastics.v6i1.40683>
- Ilham, A. (2021). Pengaruh Latihan Single Leg Bound dan Split Jump Terhadap Kemampuan Servis Punggung Sepak Takraw. *Journal of Physical Activity and Sports (JPAS)*, 2(1), 12–20. <https://doi.org/10.53869/jpas.v2i1.43>
- Kurniawan, A. A., & Fadhlil, N. R. (2025). Upaya Peningkatan Power Otot Tungkai Menggunakan Metode Latihan Plyometric dengan Model Circuit Training. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 7(2), 205–213. <https://doi.org/10.37311/jjsc.v7i2.33324>
- Ma, S., Wang, D., Soh, K. G., Wang, X., Xu, Y., & Tu, Q. (2025). The Effects of Plyometric Training on Athletic' Jump Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Frontiers in Physiology* (Vol. 16, p. 1683281). <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1683281>
- Majid, N. C., Fauzi, F., & Komarudin, K. (2025). Latihan Plyometric untuk Meningkatkan Power Tungkai Atlet Bola Voli. *MAJORA Majalah Ilmiah Olahraga*, 31(1), 53–58. <https://doi.org/10.21831/majora.v31i1.47253>
- Nurkhoiroh, N., Haryani, M., Pulungan, K. A., Haryanto, A. I., & Suardika, I. K. (2023). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Lari Sprint Melalui Penerapan Gaya Mengajar Periksa Diri (Self Check Style) Pada Siswa. *Wahana Didaktika : Jurnal Ilmu Kependidikan*, 21(2). <https://doi.org/10.31851/wahanadidaktika.v21i2.11226>
- Pratama, U. (2021). Pengaruh Squat Thrust dan Plyometrics Jump Box terhadap Hasil Smash Bola Voli di Klub Provos Sewaka. *Corner: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 1(2), 30–38. <https://doi.org/10.36379/corner.v1i2.119>
- Radnor, J. M., Oliver, J. L., Waugh, C. M., Myer, G. D., Moore, I. S., & Lloyd, R. S. (2018). The Influence of Growth and Maturation on Stretch-Shortening Cycle Function in Youth. In *Sports Medicine* (Vol. 48, Issue 1, pp. 57–71). <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0785-0>
- Shuai, C., Xiangyu, W., Zihao, L., Xinqi, J., & Li, G. (2025). Effects of Plyometric Training on Lower-Limb Explosive Power and Its Retention After Detraining in Sprinters. *American Journal of Men's Health*, 19(4), 15579883251363088.

<https://doi.org/10.1177/15579883251363089>

Valamatos, M. J., Abrantes, J. M., Carnide, F., Valamatos, M. J., & Monteiro, C. P. (2022). Biomechanical Performance Factors in the Track and Field Sprint Start: A Systematic Review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 7, p. 4074). <https://doi.org/10.3390/ijerph19074074>