

# UPAYA PENINGKATAN *POWER* OTOT TUNGKAI MENGGUNAKAN METODE LATIHAN *PLYOMETRIC* DENGAN MODEL *CIRCUIT* *TRAINING*

## *EFFORTS TO INCREASE LEG MUSCLE POWER USING THE PLYOMETRIC TRAINING METHOD WITH THE CIRCUIT TRAINING MODEL*

<sup>1\*</sup>Ahmad Abdi Kurniawan, <sup>2</sup>Nurrul Riyad Fadhli

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

Kontak koresponden: ahmad.abdi.2106316@students.um.ac.id

### ABSTRAK

Latihan *plyometric* ini menggabungkan model *circuit training* sebagai variabel pada penelitian ini, dikarenakan metode ini melibatkan serangkaian stasiun yang dilakukan secara berurutan dengan sedikit ataupun tanpa jeda antar stasiun. Peneliti memiliki tujuan utama yang ingin mengetahui efektivitas dari metode latihan *Plyometric* dengan model latihan *circuit training* dalam meningkatkan *power* otot tungkai pemain bola voli fase *Train to train* usia 12-16 tahun. Menggunakan *One Group Pretest-Posttest* dengan *pra-experimental design* menjadi jenis penelitiannya. Populasi dalam penelitian ini adalah pemain bola voli *Active Movement Volleyball School* menggunakan teknik *Purposif Sampling*, sehingga data yang didapatkan sebanyak 27 pemain putra dan putri yang berusia 12-16 tahun. Pengujian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan diproses menggunakan *SPSS statistic for windows*. Setelah dilakukan analisis data, dapat ditentukan bahwa hasil dari penelitian ini terdapat pengaruh yang signifikan dari metode latihan *plyometric* dengan model *circuit training* untuk meningkatkan *power* otot tungkai.

**Kata Kunci:** Bola voli; *plyometric*; *power* otot tungkai; *circuit training*

### ABSTRACT

*This plyometric training exercise incorporates a circuit training model as a variable in this study, as this method involves a series of stations performed sequentially with little or no rest between stations. The primary objective of the researchers was to determine the effectiveness of the plyometric training method with a circuit training model in increasing leg muscle power in train-to-train volleyball players aged 12-16 years. A one-group pretest-posttest with a pre-experimental design was used for the study. The population in this study were volleyball players from the Active Movement Volleyball School, using a purposive sampling technique. Data were collected from 27 male and female players aged 12-16 years. The test used a quantitative descriptive approach and was processed using SPSS statistics for Windows. After data analysis, it was determined that the plyometric training method with a circuit training model significantly increased leg muscle power.*

**Keywords:** Volleyball; *plyometric*; leg muscle power; *circuit training*

## Pendahuluan

Bola voli merupakan olahraga tim yang ditandai dengan upaya *intermiten* dengan periode durasi singkat (yaitu 3–9 detik), aktivitas intensitas tinggi, diselingi dengan periode pemulihan yang relatif lama (Silva et al., 2019). Karakteristik permainan bola voli yaitu kemampuan atlet pada saat melakukan lompatan untuk menyerang dan bertahan, sehingga terlibatnya power otot tungkai akan mempengaruhi keberhasilan pemain bola voli (Xaverova, 2015). Bola voli menjadi olahraga fisik dinamis yang bertumpu pada kelincahan, kekuatan, mobilitas, kelenturan, daya tahan, dan lompatan dengan tempo tinggi dan tidak memiliki durasi yang ditentukan (Sitti & Köroğlu, 2023). Oleh karena itu, pemain bola voli harus secara sistematis melakukan program latihan berbasis lompat.

Pemain bola voli membutuhkan *power* otot tungkai dan kekuatan tubuh pada bagian bawah yang berguna untuk melompat ke atas dan pada saat melakukan pukulan *smash* dan pada saat melakukan *block* (Saravanan, 2021). Tinggi lompatan adalah faktor kunci dalam permainan bola voli karena mempengaruhi kemampuan atlet dalam menyerang dan bertahan. Beberapa latihan khusus dapat meningkatkan tinggi lompatan secara signifikan (Suchomel et al., 2016). Rata-rata tinggi lompatan untuk atlet pria profesional adalah sekitar 70-80 cm, sedangkan untuk atlet wanita adalah sekitar 50-60 cm. Rata-rata tinggi lompatan yang lebih tinggi dikaitkan dengan lebih banyak poin yang dihasilkan dari serangan dan lebih sedikit poin yang hilang dari blok yang gagal (Laffaye et al., 2014). Aktivitas ini yang disebut aksi bola voli, sebagian besar berbasis lompatan (;50–60%) yang memerlukan tingkat daya ledak ekstremitas bawah yang signifikan. Keunggulan kompetitif di antara tim bola voli begitu bergantung pada persiapan fisik tim dan individu.

Pemenuhan kebutuhan kekuatan fisik yang baik khususnya pada kemampuan kaki saat melakukan *vertical jump*, diperlukan metode latihan yang mumpuni. Banyak macam latihan untuk peningkatan kekuatan otot tungkai, salah satunya yaitu menerapkan metode latihan *Plyometric* (Imandaqurani & Pratama, 2024). Pada saat latihan menggunakan metode latihan *plyometric* harus dilakukan secara bertahap dan terus berulang-ulang terutama pada saat melatih daya ledak otot tungkai (Gusnelia et al., 2022). Meskipun latihan *plyometric* menawarkan banyak manfaat bagi pemain bola voli, dampaknya dapat bervariasi berdasarkan spesifikasi pelatihan dan kemampuan atlet. Berdasarkan paparan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas dari metode latihan *plyometric* menggunakan model *circuit training* untuk meningkatkan kekuatan otot tungkai atlet bola voli fase *Train to train* usia 12-16 tahun.

Latihan *plyometric* melibatkan gerakan eksplosif yang bertujuan meningkatkan kekuatan dan kecepatan otot. Latihan ini sering melibatkan lompatan, lemparan, dan gerakan cepat lainnya yang memanfaatkan siklus peregangan-pendekatan otot (*stretch-shortening cycle*) (Ramírez-Campillo et al., 2014). Latihan *plyometric* ini sendiri memiliki banyak perbedaan dibandingkan dengan metode latihan lainnya, seperti *strength training* berfokus pada peningkatan massa otot dan kekuatan melalui kontraksi yang lambat dan terkontrol, sedangkan *plyometric* menekankan kecepatan dan gerakan *eksplosif* (Suchomel et al., 2016). Latihan *plyometric* memiliki

karakteristik unik yang membedakannya dari metode latihan lainnya. Dengan program latihan *plyometric* diharapkan para atlet dapat meningkatkan performa fisik mereka secara signifikan.

Penelitian terdahulu dengan judul “Dampak Variasi Plyometric Terhadap Perkembangan Lompatan Vertikal Atlet Putra Klub Bola Voli Usia Remaja” dapat memperkuat hipotesis adanya peningkatan kekuatan otot tungkai pada atlet bola voli. Pada penelitian ini, latihan *plyometric* dikombinasikan dengan model latihan *circuit training* sebagai variabel pada penelitian ini. Umumnya, latihan *circuit training* merupakan metode latihan yang menggabungkan berbagai jenis latihan fisik dalam satu rangkaian dengan tujuan meningkatkan kebugaran jasmani secara menyeluruh. Metode ini melibatkan serangkaian stasiun latihan yang dilakukan secara berurutan, dengan sedikit atau tanpa jeda antar stasiun. *Circuit training* dikenal efektif dalam meningkatkan berbagai komponen kebugaran, seperti daya tahan aerobik, kekuatan otot, kecepatan, dan kelincahan (Annasai et al., 2023). Oleh karena itu, peneliti menggabung metode latihan *plyometric* dengan menggunakan model latihan *circuit training* dengan harapan agar lebih efektif dalam peningkatan *power* otot tungkai.

Anggota klub bola voli yang akan diteliti didominasi oleh kalangan anak-anak dengan rata-rata usia 11-15 tahun bagi atlet perempuan dan usia 12-16 tahun bagi atlet laki-laki, dimana usia tersebut dapat dikategorikan dalam fase *train to train* (Syamsudin et al., 2023). Fase *train to train* merupakan fase dimana anak-anak fokus dalam keterampilan yang sudah dimilikinya (Dlis et al., 2021). Tujuan pada tahap ini adalah untuk membangun dasar aerobik yang kuat, mengembangkan lebih lanjut kecepatan dan kekuatan menjelang akhir tahap, dan terus membangun dan menyempurnakan keterampilan teknis dan taktis khusus olahraga.

## Metode

Peneliti menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yang merupakan pendekatan penyajian data penelitian untuk memperoleh angka-angka dari penelitian sehingga data bisa diuji secara objektif. *Pra-experimental design* merupakan suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh atau gejala yang muncul dari adanya *treatment* tertentu dalam kondisi yang terkendalik, dengan menggunakan rancangan *One Goup Pretest-Posttest Design*. Proses pengumpulan data terdiri dari tiga tahap: *pretest*, *treatment*, dan *posttest*. Selanjutnya akan diurutkan dan data tersebut dapat dikategorikan sebagai data ordinal. Data ordinal sendiri merupakan data yang memiliki nama, peringkat atau urutan dari nilai terendah sampai nilai tertinggi atau sebaliknya.

**Tabel 1.** Rancangan Penelitian

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> : Nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

X : Perlakuan (metode *Plyometric*)

O<sub>2</sub>: Nilai *posttest* (sesudah diberi perlakuan)

Berdasarkan kriteria yang ditentukan pada penelitian ini, jumlah seluruh sampel yang bisa disertakan diperoleh sebanyak 14 pemain laki-laki dan perempuan sebanyak 13 pemain, dengan jumlah keseluruhan 27 orang. *Purposive sampling* menjadi metode pada penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan di lapangan bola voli Girimoyo – Karangploso sekaligus sebagai tempat latihan bola voli *Active Movement Volleyball School*. Penelitian ini dengan interval 3 (tiga) kali pertemuan dalam seminggu yang dilakukan setiap hari Senin, Rabu, Jum'at dilaksanakan selama 18 (delapan belas) pertemuan. Instrumen tes pada penelitian ini adalah *vertical jump test* untuk menghitung kemampuan *power* otot tungkai menggunakan alat tes yaitu *Jump MD*. Setelah data *pretest* dan *posttest* terkumpul akan diproses menggunakan perangkat lunak *SPSS statistic for windows*. Hal ini untuk memahami bagaimana latihan *plyometric* dengan model latihan *circuit training* mempengaruhi perkembangan kualitas kekuatan otot tungkai atlet bola voli.

## Hasil

Hipotesis yang telah dipaparkan sebelumnya digunakan untuk menganalisis pengumpulan dan pengolahan data. Hipotesis ini menjelaskan bagaimana efektivitas metode *plyometric* ini pada kekuatan otot tungkai atlet bola voli AMVS Karangploso.

**Tabel 2.** Deskripsi data hasil *Pretest* dan *Posttest Vertical Jump test*

Deskripsi data	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
<i>Mean</i>	50.33	54.52
<i>Median</i>	47.0	52.0
<i>Range</i>	41.0	40.0
<i>Minimum</i>	32.0	36.0
<i>Maksimum</i>	73.0	76.0
Standar deviasi	11.87	12.07

Berdasarkan penelitian ini, pemain bola voli melakukan test *vertical jump* sebanyak 2 kali dengan mengambil hasil lompatan terbaik. Setelah melakukan *pretest* dengan tes *vertical jump*, nilai maksimum yang diperoleh seluruh sampel adalah 73.0 dan nilai minimum adalah 32.0; dengan *mean* sebesar 50.33; *median* 47.0; *range* 41.0; standar deviasi 11.871. Setelah menjalani *treatment* selama 2 bulan, *posttest* menunjukkan nilai minimum 36.0; dan maksimum 76.0; *mean posttest* adalah 54.52; *median* 52.0; *range* 40.0; dengan standar deviasi 12.078. Kesimpulannya, bahwasanya terjadi kenaikan pada nilai *pretest-posttest*. Setelah semua data terkumpul, dilakukan analisis data melalui uji prasyarat dan diolah dengan uji normalitas untuk mengidentifikasi normalitas data dan uji homogenitas untuk mengidentifikasi homogenitas data dari hasil *pretest-posttest vertical jump test*.

Penentuan variabel pada penelitian agar berdistribusi normal maka perlu melalui uji normalitas. Rumus *Shapiro-Wilk* digunakan untuk menghitung uji normalitas ini, dan program

SPSS 22.0 digunakan untuk pengelolah komputer. Data dikatakan normal jikalau nilai *pretest* dan *posttest* lebih dari 0.05, sedangkan jika nilai signifikansi tidak sesuai kriteria tersebut maka data dinyatakan tidak terdistribusi normal.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas *Vertical Jump test*

<i>Shapiro-wilk</i>	Statistik	df	sig.	kesimpulan
<i>Pretest</i>	0.950	27	0.214	Data normal
<i>Posttest</i>	0.929	27	0.067	

Dari hasil perhitungan uji normalitas *vertical jump test* pemain bolavoli *Active Movement Volleyball School* dapat diamati bahwasanya nilai p (sig.) lebih besar daripada 0,05 (0,214 *pretest* – 0,067 *posttest* > 0,05). Didasarkan dari hasil uji normalitas data tersebut maka dapat diputuskan, bahwa semua variabel normal.

Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk menentukan ada tidaknya perbedaan atau data yang berasal dari populasi yang homogen . Pada kedua nilai hasil tes, uji homogenitas dilakukan dengan *levene statistic*. Kriteria keputusan diterapkan ketika  $p > 0,05$ .

**Tabel 4.** Uji Homogenitas *Vertical Jump test*

Variabel	Leavens statistic	df1	df2	sig
<i>Power Otot Tungkai</i>	0,110	1	52	0,742

Berdasarkan hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* pemain bolavoli di *Active Movement Volleyball School* memiliki varian yang homogen, menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,742 yang berarti melebihi nilai standar yaitu 0,05 (0,742>0,05). Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwasanya varian data penelitian dapat dianggap homogen.

Setelah semua kelompok diketahui mempunyai varian yang homogen dan terdistribusi normal, maka selanjutnya akan dilakukan uji hipotesis yang bertujuan untuk menguji intervensi antara *pretest* dan *posttest*. Untuk membuktikan bahwasannya ada atau tidaknya pengaruh dari metode *Plyometric* untuk meningkatkan *power* otot tungkai. Jika sig. < 0,05 hipotesis dikatakan nihil ( $h_0$ ) ditolak dan hipotesis kerjanya ( $h_1$ ) diterima, akan tetapi kalau hasil sig. > 0,05 maka  $h_0$  diterima dan  $h_1$  tertolak. Hasil analisis yang didapatkan yaitu nilai rata-rata (*mean*) *pretest* 50,33 dan *posttest* 54,52. Uji paired sampel T dapat dilakukan untuk dilakukan untuk mengetahui metode latihan *plyometric* berdampak pada peningkatan dalam *vertical jump* terhadap atlet Bola Voli AMVS Karangploso.

**Tabel 5.** Uji T Tes *Vertical Jump test*

<i>Paired sample t-test</i>	Statistik	df	sig
<i>Power otot tungkai</i>	-9,113	26	0,000

Berdasarkan tabel, interpretasi peningkatan *vertical jump* dilihat dari sig. (2-tailed) adalah 0,000 lebih kecil daripada 0,05. Sehingga dapat diketahui bahwa metode *Plyometric* berpengaruh

untuk meningkatkan *power* otot tungkai pemain bolavoli *Active Movement Volleyball School* fase *Train to Train* usia 12-16 tahun.

## **Pembahasan**

*Treatment* yang diberikan selama 18 pertemuan dengan interval tiga kali seminggu menunjukkan bahwa atlet Bola Voli Klub AMVS Karangploso fase *Train to train* terdapat peningkatan *power* otot tungkai. Hal ini didukung oleh waktu yang dibutuhkan, biasanya dilakukan enam minggu atau lebih sebelum tubuh menyesuaikan diri dengan latihan tersebut (Vassil & Bazanovk, 2012). Untuk menghindari kelelahan jangka panjang, latihan dilakukan 3 kali seminggu dan jangka waktu yang diperlukan untuk latihan adalah 6 minggu atau lebih yang artinya 18 pertemuan atau lebih. Bola voli termasuk permainan olahraga fisik dinamis yang bertumpu pada kelincahan, kekuatan, mobilitas, kelentukan, daya tahan, serta lompatan dengan tempo yang tinggi dan tidak mempunyai ketentuan durasi bermain (Çimenli et al., 2016). Kondisi fisik adalah dasar inti yang sangat diperlukan untuk semua cabang olahraga. Maka dari itu, sangat diperlukan perlakuan yang serius dan dirancang dengan matang serta sistematis, sehingga mendapatkan tingkat kesegaran jasmani serta fungsional organ tubuh lebih baik (Amrullah et al., 2021).

Bola voli salah satu olahraga *anaerobic* paling *intens* yang mencakup kombinasi gerakan *explosive* dengan periode pemulihan yang singkat. Dari tuntutan tersebut, penting bagi pemain bolavoli untuk memproduksi energi agar kontraksi otot yang *explosive* terutama dari ATP-PC dan glikolisis anaerob sebesar 70% yang digunakan sebagai sumber energi utama dalam berbagai tindakan *explosive* selama 30 detik sampai 1 menit (Reeser & Bahr, 2003). Kekuatan ledakan mewakili kemampuan sistem *neuromuskuler* untuk memanifestasikan ketegangan secepat mungkin dan merupakan aspek fundamental yang penting untuk kinerja bola voli yang sukses. Hal tersebut sesuai dengan waktu reli permainan bolavoli yang dapat terjadi selama 5-30 detik sehingga pasokan energi harus mampu menunjang kebutuhan pemain bolavoli pada waktu melakukan tindakan *explosive* di setiap reli antar poinnya (FIVB, 2017). Selain pentingnya performa fisik, bola voli juga dianggap sebagai permainan berbasis keterampilan yang membutuhkan koordinasi motorik yang berkembang dengan baik. Secara logika internal, bola voli adalah memastikan bola jatuh tepat di lapangan lawan sekaligus menghindari bola yang akan jatuh di lapangan kita sendiri (Sujarwo, 2023). Selain teknik dasar, kondisi fisik juga sangat berpengaruh bagi performa atlet saat bermain.

Latihan kondisi fisik memerlukan perhatian serius, dan itu diformulasikan dengan penuh kehati-hatian dan metodologis untuk mencapai tingkat fungsi organ dan kebugaran yang lebih tinggi. Ada dua jenis kondisi fisik yaitu umum dan khusus. Secara umum kondisi fisik mengacu pada kemampuan dasar untuk pengembangan kemampuan fisik seseorang. Sedangkan kondisi fisik khusus adalah kondisi fisik yang diperuntukkan kepada atlet olahraga tertentu (Maliki et al., 2017). Untuk memenuhi kebutuhan kondisi fisik yang baik khususnya untuk meningkatkan kemampuan *power* otot sangat diperlukan metode latihan yang tepat. Pada penelitian ini berfokus pada peningkatan *power* otot tungkai yang menggunakan metode latihan

*plyometric*. Meskipun pelatihan *plyometric* menawarkan banyak manfaat bagi pemain bola voli, dampaknya dapat bervariasi berdasarkan spesifikasi pelatihan dan kemampuan atlet (Sitti & Köroğlu, 2023). Dapat dinyatakan bahwa *plyometrics* merupakan bentuk latihan kekuatan *explosive* yang membutuhkan pengencangan otot secara kuat dan cepat, otot sering kontraksi pada saat memanjang (*eccentric*) ataupun memendek (*concentric*) dalam waktu singkat, sehingga tidak ada waktu rileksasi bagi otot bekerja (Muehlbauer et al., 2019).

Dalam penelitian ini, *plyometric* dianggap sebagai teknik atau pendekatan untuk meningkatkan daya otot tungkai. Latihan *plyometric* yang didefinisikan sebagai latihan yang bisa membuat otot berkontraksi dengan *power* maksimum dalam waktu secepat mungkin, dapat digambarkan sebagai latihan pembebanan atau ketegangan dinamis yang cepat pada otot-otot yang terlibat sebagai respons terhadap kontraksi otot yang kuat (Alp & Mansuoglu, 2021). *Plyometric* merupakan jenis latihan yang sangat mudah dilakukan, Membutuhkan atlet untuk selalu bergerak dan bisa dilakukan tanpa atau dengan menggunakan alat bantu (Haetami & Awanis, 2021). Penerapan *plyometric*, atlet harus memiliki kebaikan kekuatan mendasar, karena tungkai rawan mengalami cedera engkel atau lutut (Haris Nashrulloh et al., 2024). Latihan *plyometric* adalah bentuk kontraksi otot eksplosif yang memadukan latihan isotonik, konsentrik, isokenetik, eksentrik, dan isometrik dengan peregangan dinamis dari latihan otot-otot *Plyometric* ditentukan sebagai alat atau metode yang dapat digunakan untuk mengetahui peningkatan kekuatan otot tungkai. Apabila atlet memiliki *basic strenght* yang mumpuni maka latihan akan signifikan hasilnya. Hal tersebut juga sangat harus diperhatikan terhadap risiko cederanya, karena *plyometric* penuh dengan gerakan *explosive* atau riba-tiba. Oleh karena itu, persiapan matang sangat perlu dilakukan demi mengurangi risiko cedera pada engkel.

## Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian, bahwasanya atlet Bola Voli AMVS Karangploso fase *train to train* usia 12-16 tahun menunjukkan *power* otot tungkai memiliki peningkatan yang signifikan. *Treatment* metode *plyometric* dengan model latihan *circuit training* yang diberikan 6 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu, dalam rentan waktu tersebut sehingga dapat berkontribusi meningkatkan *power* otot tungkai terutama pada atlet Bola Voli AMVS Karangploso, atlet disarankan melakukan latihan secara bertahap dan terus berulang-ulang terutama pada saat melatih daya ledak otot tungkai serta dampaknya dapat bervariasi berdasarkan spesifikasi pelatihan dan kemampuan atlet.

## Referensi

- Alp, M., & Mansuoglu, M. (2021). Effects of Regional Plyometric Trainings on Agility Performance of Male Volleyball Players. *Journal of Educational Issues*, 7(1), 449. <https://doi.org/10.5296/jei.v7i1.18525>
- Amrullah, S., Prayoga, A. S., Wahyudi, A. N., Voli, B., & Tahan, D. (2021). Profil Kondisi Fisik Atlet Bola Voli PBV IBVOS Tahun 2021. *JAS (Journal Active Of Sport)*, 1(1), 10–18. Retrieved from <https://ejournal.stkipmodernngawi.ac.id/index.php/JAS/article/view/286>
- Annasai, F., Sumaryanti, Nugroho, S., Hartanto, A., & Arianto, A. C. (2023). Circuit training

- based physical condition training model to increase speed, agility, arm power, and limb muscle power of basketball athletes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27(4), 282–288. <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0403>
- Çimenli, O., Koç, H., Çimenli, F., & Kaçoğlu, C. (2016). Effect of an eight-week plyometric training on different surfaces on the jumping performance of male volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 162–169. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.01026>
- Dlis, F., Yudho, F. H. P., Kemala, A., Yuliandra, R., Santos, M. H. Dos, & Nita Eka Aryanti. (2021). *Konsep Long Term Athlete Development dalam Pelatihan Atlet Jangka Panjang*. FIVB. (2017). Coaches Manual. *Coaches Manual Level II*, 1, 172.
- Gusnelia, S., Hermanzoni, H., Umar, U., & Setiawan, Y. (2022). Pengaruh Latihan Pliometrik Terhadap Peningkatan Daya Ledak Otot Tungkai Atlet Taekwondo Dojang Kodim 03/04 Agam Bukittinggi. *Jurnal Patriot*, 4(1), 81–94. <https://doi.org/10.24036/patriot.v4i1.793>
- Haetami, M., & Awanis, A. (2021). Meningkatkan Power Tungkai Melalui Metode Latihan Pliometrik. *Jendela Olahraga*, 6(2), 108–119. <https://doi.org/10.26877/jo.v6i2.8642>
- Haris Nashrulloh, M., Asgi Sukmana, A., Studi Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, P., Ilmu Kesehatan dan Sains, F., & Nusantara PGRI Kediri, U. (2024). Pengaruh Plyometric Bench Dip Terhadap Ketepatan Smash Pada Pemain Bola Voli Putra the Influence of Plyometric Bench Dip on Smash Accuracy in Male Volleyball Players. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 6(1), 24–33. <https://doi.org/10.37311/jjsc.v6i1.23536>
- Imandaqurani, D., & Pratama, H. G. (2024). Pengaruh Latihan Variasi Plyometric terhadap Peningkatan Kemampuan Vertical Jump pada Atlet Putra Klub Bola Voli Usia Remaja. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 5(3), 426–432. <https://doi.org/10.46838/spr.v5i3.610>
- Laffaye, G., Wagner, P. P., & Tombleson, T. I. L. (2014). Countermovement jump height: Gender and sport-specific differences in the force-time variables. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(4), 1096–1105. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a1db03>
- Maliki, O., Hadi, H., & Royana, I. F. (2017). Analisis Kondisi Fisik Pemain Sepakbola Klub PERSEPU UPGRI Tahun 2016. *Jendela Olahraga*, 2(2), 1–8. <https://doi.org/10.26877/jo.v2i2>
- Muehlbauer, T., Wagner, V., Brueckner, D., Schedler, S., Schwiertz, G., Kiss, R., & Hagen, M. (2019). Effects of a blocked versus an alternated sequence of balance and plyometric training on physical performance in youth soccer players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 11(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13102-019-0131-y>
- Ramírez-Campillo, R., Álvarez, C., Henríquez-Olguín, C., Baez, E. B., Martínez, C., Andrade, D. C., & Izquierdo, M. (2014). Effects of plyometric training on endurance and explosive strength performance in competitive middle- and long-distance runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 97–104. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a1f44c>
- Reeser, J. C., & Bahr, R. (2003). *Handbook of Sport Medicine and Science Volleyball*. Blackwell Science Ltd.
- Saravanan, R., & Pushpa, P. M. (2021). *Impact of drill based high intensity interval training on physical fitness variables of volleyball players*. 8(3), 461–463.
- Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). The effect of plyometric training in volleyball players: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph16162960>

- SİTTİ, S., & KÖROĞLU, Y. (2023). The Effect of Plyometric Training on Speed, Agility and Balance Performance of Adolescent Volleyball Players. *Journal of Education and Recreation Patterns*, 4(2). <https://doi.org/10.53016/jerp.v4i2.196>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419–1449. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>
- Sugiyono, D. (2017). Metodologi penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. *Bandung: Alfabeta Bandung*, 74.
- Sujarwo. (2023). *Kondisi Fisik Atlet Bola Voli*.
- Syamsudin, F., Amrulloh, A., Ramadhan, I., & Subardi, M. B. (2023). Edukasi LTAD tahap Learning to Train dan Train to Train kepada Pelatih dan Orangtua Walisiswa Pencak Silat di Sukoharjo. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4), 2582–2586.
- Vassil, K., & Bazanovk, B. (2012). The effect of plyometric training program on young volleyball players in their usual training period. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(1 SPECIAL ISSUE). <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.7.Proc1.05>
- Winarno, M. E. (2018). *Metodologi Penelitian dalam Pendidikan Jasmani*. January.
- Xaverova, Z. (2015). *Isokinetic Strength Profile of Elite Female Handball Players*. 49(December), 257–266. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0128>