Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga
Volume 10, Nomor 1, November - Desember 2026
e-ISSN : 2597-6567
p-ISSN : 2614-607X
DOI : https://doi.org/10.31539/8sfsxd35

EFEK LATIHAN *PLYOMETRIC JUMP* DENGAN BEBAN DAN *RESISTANCE TRAINING* TERHADAP KEMAMPUAN LOMPATAN VERTIKAL PEMAIN BOLA VOLI

Doni Abdalah Ramdan[1], Dede Rohmat N.[2], Yudi Nurcahya[3], Patriana Nurmansyah Awwaludin[4]
Universitas Pendidikan Indonesia[1,2,3,4]
doniabdalahr28@student.upi.edu[1], dede-rohmat-n@upi.edu[2],
udinurcahya@upi.edu[3], patriananurmansyah@upi.edu[4]

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh latihan *plyometric jump* dengan beban yang dikombinasikan dengan *resistance training* terhadap kemampuan lompatan vertikal pemain bola voli di SMA Alfa Centauri Bandung. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi-experimental* dan desain *two-group pretest-posttest*. Subjek yang dianalisis berjumlah 26 pemain, yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, masing-masing 13 pemain. Kelompok eksperimen mengikuti program latihan selama 8 minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu, sedangkan kelompok kontrol tetap menjalankan program latihan teknik dasar seperti servis, *passing*, *smash*, *blocking*, dan latihan kekuatan bahu, lengan, dan kelincahan. Kemampuan lompatan vertikal diukur menggunakan Vertec *Vertical Jump* Test. Data dianalisis melalui statistik deskriptif, uji Shapiro-Wilk, uji Levene, *paired-samples t-test*, dan *independent-samples t-test* terhadap *gain score*. Rata-rata *vertical jump* kelompok eksperimen meningkat dari 57,46 ± 0,97 cm menjadi 61,85 ± 1,28 cm, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 56,69 ± 0,95 cm menjadi 58,31 ± 0,95 cm. Uji *paired t* menunjukkan peningkatan signifikan pada kedua kelompok (eksperimen $t = 9{,}247$; kontrol $t = 11{,}502$; $p < 0{,}001$). Perhitungan *gain score* menunjukkan perbedaan peningkatan antar kelompok ($t = 5{,}600$; $df = 24$; $p < 0{,}001$), dengan peningkatan rata-rata 4,38 cm pada kelompok eksperimen dan 1,62 cm pada kelompok kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi *plyometric jump* dengan beban dan *resistance training* dapat digunakan sebagai stimulus latihan untuk meningkatkan kemampuan lompatan vertikal pemain bola voli.

Kata Kunci: Bola Voli, Daya Ledak Otot Tungkai, *Plyometric Jump*, *Resistance Training*, *Vertical Jump*.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of weighted plyometric jump training combined with resistance training on the vertical jump ability of volleyball players at SMA Alfa Centauri Bandung. A quantitative approach was employed using a quasi-experimental method and a two-group pretest-posttest design. The subjects consisted of 26 players divided into an experimental group and a control group, with 13 players in each. The experimental group followed an 8-week training program three times a week, while the control group continued with basic technique training (serving, passing, smashing, blocking) and exercises for shoulder and arm strength as well as agility. Vertical jump ability was measured using the Vertec

Vertical Jump Test. Data were analyzed using descriptive statistics, the Shapiro-Wilk test, Levene's test, the paired-samples t-test, and the independent-samples t-test on gain scores. The mean vertical jump for the experimental group increased from 57.46 ± 0.97 cm to 61.85 ± 1.28 cm, while the control group increased from 56.69 ± 0.95 cm to 58.31 ± 0.95 cm. Paired t-tests showed significant improvements in both groups (experimental t = 9.247; control t = 11.502; p < 0.001). Gain score analysis revealed a difference in improvement between the groups (t = 5.600; df = 24; p < 0.001), with a mean increase of 4.38 cm in the experimental group and 1.62 cm in the control group. These results indicate that a combination of weighted plyometric jump training and resistance training can serve as an effective training stimulus to enhance the vertical jump ability of volleyball players.
Keywords: *Volleyball, Lower-Limb Explosive Power, Plyometric Jump, Resistance Training, Vertical Jump.*

PENDAHULUAN

Permainan bola voli merupakan olahraga beregu yang menuntut penguasaan keterampilan teknik sekaligus kemampuan fisik yang memadai. Komponen kondisi fisik seperti kekuatan, kecepatan, kelincahan, kelentukan, dan daya ledak berperan dalam mendukung pelaksanaan teknik dasar, terutama *smash*, *block*, dan *jump serve*. Kebutuhan terhadap gerak eksplosif tersebut menjadikan kemampuan melompat sebagai salah satu aspek penting dalam performa pemain bola voli (Bakar et al., 2021; Zega et al., 2025).

Kemampuan lompatan vertikal merupakan hasil interaksi antara kekuatan dan kecepatan dalam menghasilkan gaya dalam waktu singkat. Performa lompatan tidak hanya ditentukan oleh kapasitas kekuatan otot, tetapi juga oleh koordinasi neuromuskular dan kemampuan menghasilkan gaya secara cepat (Cormie et al., 2011). Oleh karena itu, program latihan yang diarahkan pada peningkatan lompatan vertikal perlu memberikan stimulus terhadap kekuatan sekaligus kemampuan eksplosif otot tungkai.

Latihan *plyometric jump* bekerja melalui mekanisme *stretch-shortening cycle* (SSC), yaitu rangkaian kontraksi eksentrik yang segera diikuti kontraksi konsentrik. Mekanisme tersebut memungkinkan pemanfaatan energi elastik dan meningkatkan kemampuan menghasilkan gaya secara cepat (Komi, 2000). Meta-analisis juga menunjukkan bahwa *plyometric jump training* efektif meningkatkan tinggi lompatan vertikal pada pemain bola voli dengan efek yang bermakna dibandingkan kelompok kontrol (Ramirez-Campillo et al., 2020).

Penambahan beban pada gerakan *plyometric* memberikan tuntutan mekanik yang lebih besar terhadap otot sehingga dapat meningkatkan stimulus neuromuskular. Di sisi lain, *resistance training* secara umum digunakan untuk meningkatkan kapasitas kekuatan melalui beban atau tahanan eksternal. Kombinasi keduanya secara teoritis memungkinkan peningkatan kemampuan menghasilkan gaya sekaligus mengubah gaya tersebut menjadi gerakan eksplosif. Temuan penelitian mengenai latihan berbeban pada pemain bola voli juga menunjukkan bahwa respons lompatan dapat berbeda menurut bentuk lompatan dan konfigurasi latihan (Deneke et al., 2017).

Meskipun efektivitas *plyometric training* dan *resistance training* telah banyak dilaporkan, penelitian pada pemain bola voli yang secara langsung menerapkan kombinasi *plyometric jump* dengan beban dan *resistance training* pada

satu program latihan masih terbatas. Keterbatasan tersebut menjadi dasar untuk menguji perubahan kemampuan lompatan vertikal setelah pemberian kombinasi latihan pada pemain bola voli pelajar. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian kombinasi *plyometric jump* dengan beban dan *resistance training* dalam satu program latihan terhadap kemampuan *vertical jump* pemain bola voli pelajar melalui desain *quasi-experimental* dengan kelompok kontrol, sedangkan penelitian terdahulu umumnya menguji kedua bentuk latihan tersebut secara terpisah. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan kemampuan *vertical jump* pada kelompok yang memperoleh kombinasi latihan tersebut dan membandingkannya dengan kelompok yang tetap menjalankan latihan rutin.

KAJIAN TEORI

Plyometric Jump dengan Beban

Plyometric jump dengan beban merupakan pengembangan latihan *plyometric* yang menambahkan beban eksternal pada gerakan melompat. Penambahan beban dimaksudkan untuk meningkatkan tuntutan gaya pada otot dan memperkuat stimulus latihan. Secara fisiologis, gerakan *plyometric* memanfaatkan SSC, sehingga peningkatan kemampuan kontraksi cepat dan aktivasi neuromuskular dapat mendukung peningkatan daya ledak otot tungkai (Komi, 2000; Markovic, 2007).

Pada pemain bola voli, stimulus tersebut relevan karena *smash*, *block*, dan *jump serve* menuntut tolakan eksplosif berulang. Penelitian mengenai *weighted jump* pada pemain bola voli juga memperlihatkan bahwa penambahan beban dapat memunculkan respons yang berbeda antara *standing vertical jump* dan *approach vertical jump*, sehingga bentuk gerakan dan dosis latihan perlu dipertimbangkan dalam penyusunan program (Deneke et al., 2017).

Resistance Training

Resistance training adalah metode latihan yang memberikan tahanan eksternal untuk meningkatkan kemampuan otot menghasilkan gaya. Adaptasi terhadap latihan tahanan dapat mencakup peningkatan rekrutmen unit motorik, koordinasi neuromuskular, dan kapasitas kekuatan. Dalam konteks performa eksplosif, peningkatan kekuatan menjadi salah satu fondasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan menghasilkan *power* (Cormie et al., 2011).

Kombinasi *resistance training* dengan *plyometric training* sering dibahas sebagai pendekatan yang dapat menghubungkan peningkatan kekuatan dengan kemampuan menggunakan kekuatan tersebut secara cepat. Penelitian pada atlet usia perkembangan menunjukkan bahwa kombinasi resistance dan *plyometric training* dapat meningkatkan sejumlah indikator kebugaran dibandingkan penggunaan satu metode saja (Zghal et al., 2019).

Kemampuan Lompatan Vertikal dalam Bola Voli

Vertical jump merupakan ukuran kemampuan menghasilkan perpindahan vertikal melalui tolakan tungkai. Dalam bola voli, tinggi lompatan berkaitan dengan kesempatan pemain melakukan kontak bola pada posisi lebih tinggi saat *spike*, *block*, dan *jump serve*. Pengukuran *vertical jump* dengan Vertec dilakukan melalui selisih antara tinggi jangkauan saat berdiri dan tinggi jangkauan saat melompat. Instrumen Vertec dikenal praktis digunakan untuk mengukur performa lompatan dalam konteks olahraga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi-experimental* dan desain *two-group pretest-posttest*. Desain tersebut melibatkan kelompok eksperimen yang menerima perlakuan dan kelompok kontrol yang tetap menjalankan latihan rutin. Subjek yang dianalisis berjumlah 26 pemain bola voli, terdiri atas 13 pemain kelompok eksperimen dan 13 pemain kelompok kontrol. Pembagian kelompok dilakukan secara acak setelah sampel ditentukan.

Kelompok eksperimen memperoleh program latihan *plyometric jump* dengan beban yang dikombinasikan dengan *resistance training* selama 8 minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu. Kelompok kontrol tidak memperoleh perlakuan tambahan yang menjadi variabel utama penelitian dan tetap mengikuti latihan rutin. Seluruh peserta menjalani pengukuran kemampuan lompatan vertikal sebelum dan sesudah periode latihan.

Instrumen pengukuran menggunakan Vertec *Vertical Jump* Test. Peserta melakukan pemanasan, mengukur *standing reach*, kemudian melakukan lompatan vertikal maksimal dan menyentuh bilah tertinggi pada alat Vertec. Tinggi lompatan dihitung dari selisih *jump reach* dan *standing reach* dan dinyatakan dalam sentimeter (cm). Setiap peserta melakukan tiga percobaan dan nilai tertinggi digunakan sebagai data analisis.

Analisis data diawali dengan statistik deskriptif berupa nilai minimum, maksimum, mean, dan standar deviasi. Uji prasyarat meliputi Shapiro-Wilk untuk menguji normalitas dan Levene's test untuk menguji homogenitas. Perubahan skor dalam masing-masing kelompok dianalisis menggunakan *paired-samples t-test*. Perbedaan peningkatan antar kelompok dianalisis menggunakan *independent-samples t-test* terhadap *gain score* (*posttest* - *pretest*), dengan taraf signifikansi 0,05. Dalam penyusunan artikel ini, perhitungan *gain score* dilakukan kembali dari data mentah Tabel 4.1 pada skripsi untuk menjaga konsistensi antara data dan hasil statistik.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kedua kelompok mengalami peningkatan kemampuan lompatan vertikal setelah periode penelitian. Ringkasan statistik *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Deskripsi kemampuan lompatan vertikal kelompok eksperimen dan kontrol

Kelompok	n	*Pretest* Mean ± SD (cm)	*Posttest* Mean ± SD (cm)	Δ (cm)	Peningkatan (%)	Rentang *Posttest*
Eksperimen	13	57,46 ± 0,97	61,85 ± 1,28	4,38	7,64	60-64
Kontrol	13	56,69 ± 0,95	58,31 ± 0,95	1,62	2,85	57-60

Kelompok eksperimen mengalami peningkatan rata-rata sebesar 4,38 cm atau 7,64%, sedangkan kelompok kontrol meningkat sebesar 1,62 cm atau 2,85%. Secara deskriptif, peningkatan pada kelompok eksperimen lebih besar sehingga analisis dilanjutkan pada uji prasyarat dan uji perbedaan.

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Uji normalitas Shapiro-Wilk

Kelompok	W	Sig.	Keterangan
Eksperimen - *Pretest*	0,901	0,139	Normal
Eksperimen - *Posttest*	0,898	0,126	Normal
Kontrol - *Pretest*	0,886	0,087	Normal
Kontrol - *Posttest*	0,886	0,087	Normal

Seluruh nilai signifikansi Shapiro-Wilk lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, data *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok memenuhi asumsi normalitas.

Hasil uji homogenitas Levene disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Uji homogenitas Levene

Statistik Levene	df1	df2	Sig.
0,574	1	24	0,456

Uji Levene menghasilkan nilai signifikansi 0,456 > 0,05 sehingga varians kedua kelompok dapat diperlakukan sebagai homogen.

Hasil *paired-samples t-test* disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Uji *paired-samples t-test*

Kelompok	t	df	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Eksperimen	9,247	12	< 0,001	Signifikan
Kontrol	11,502	12	< 0,001	Signifikan

Hasil *paired-samples t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen (t = 9,247; p < 0,001). Kelompok kontrol juga menunjukkan perubahan signifikan (t = 11,502; p < 0,001), yang menunjukkan bahwa latihan rutin tetap diikuti perubahan kemampuan lompatan selama periode penelitian.

Hasil perbandingan *gain score* antarkelompok disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Perbandingan *gain score* antarkelompok

Kelompok	n	Mean Gain (cm)	SD Gain	t	Sig. (2-tailed)
Eksperimen	13	4,38	1,71		
Kontrol	13	1,62	0,51		
Perbedaan		2,77		5,600	< 0,001

Analisis *independent-samples t-test* terhadap *gain score* menghasilkan t = 5,600 dengan df = 24 dan p < 0,001. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan lompatan vertikal pada kelompok eksperimen berbeda secara signifikan dari kelompok kontrol. Karena analisis *gain score* dihitung dari data *pretest* dan *posttest* yang tercantum pada skripsi, nilai t pada Tabel 5 merupakan hasil perhitungan ulang berbasis data tersebut.

PEMBAHASAN

Temuan utama penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *plyometric jump* dengan beban dan *resistance training* diikuti peningkatan kemampuan lompatan vertikal sebesar 4,38 cm pada kelompok eksperimen. Besarnya peningkatan tersebut lebih tinggi daripada kelompok kontrol yang meningkat 1,62 cm. Perbedaan *gain score* yang signifikan memperlihatkan bahwa perubahan pada kelompok eksperimen tidak hanya berupa perubahan *pretest-posttest* dalam kelompok, tetapi juga lebih besar dibandingkan perubahan yang terjadi pada kelompok kontrol.

Peningkatan tersebut dapat dijelaskan melalui mekanisme latihan *plyometric* dan *resistance training* yang memberikan stimulus berbeda tetapi saling melengkapi. *Plyometric jump* menekankan pemanfaatan SSC dan kemampuan menghasilkan gaya secara cepat, sedangkan *resistance training* meningkatkan kapasitas otot dalam menghasilkan gaya. Dalam kerangka perkembangan *power*, kemampuan menghasilkan gaya secara cepat menjadi bagian penting dari performa lompatan (Cormie et al., 2011; Komi, 2000).

Hasil ini konsisten dengan bukti sebelumnya mengenai efektivitas *plyometric jump training* dalam meningkatkan *vertical jump* pemain bola voli. Tinjauan sistematis dan meta-analisis Ramirez-Campillo et al. (2020) menunjukkan bahwa *plyometric jump training* meningkatkan tinggi lompatan vertikal pemain bola voli dibandingkan kelompok kontrol. Hasil tersebut memberi dasar bahwa stimulus eksplosif melalui latihan *plyometric* relevan untuk cabang olahraga dengan kebutuhan lompatan berulang seperti bola voli.

Penambahan *resistance training* dalam program penelitian memberikan stimulus tambahan untuk meningkatkan kemampuan menghasilkan gaya. Konsep ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kombinasi latihan resistance dan *plyometric* dapat meningkatkan performa fisik karena peningkatan kekuatan dapat ditransfer ke gerakan yang lebih eksplosif (Zghal et al., 2019). Dalam konteks latihan bola voli, kombinasi tersebut juga relevan karena pemain memerlukan kekuatan tungkai sekaligus kemampuan menggunakannya secara cepat saat melakukan tolakan.

Kelompok kontrol juga mengalami peningkatan yang signifikan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa latihan rutin yang dilakukan selama periode penelitian tetap dapat memberikan stimulus terhadap perkembangan kemampuan lompatan. Namun, besarnya perubahan kelompok kontrol lebih kecil daripada kelompok eksperimen. Perbedaan ini mendukung interpretasi bahwa program latihan tambahan yang secara spesifik menggabungkan *weighted plyometric jump* dan *resistance training* memberikan stimulus yang lebih terarah terhadap kekuatan dan daya ledak otot tungkai.

Secara praktis, hasil penelitian memberi dasar bahwa program latihan untuk pemain bola voli dapat memasukkan kombinasi latihan kekuatan dan *plyometric* dengan pengaturan beban serta teknik yang terkontrol. Pemberian beban harus disesuaikan dengan kemampuan pemain, progresi latihan dilakukan bertahap, dan pelaksanaan teknik perlu dipantau agar stimulus latihan tetap sesuai tujuan. Temuan ini terutama relevan untuk pengembangan *vertical jump* sebagai salah satu komponen fisik pendukung *smash*, *block*, dan *jump serve*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, kombinasi latihan *plyometric jump* dengan beban dan *resistance training* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan lompatan vertikal pemain bola voli. Perubahan dalam kedua kelompok signifikan, dan perbandingan *gain score* menunjukkan perbedaan peningkatan antarkelompok yang juga signifikan. Dengan demikian, kombinasi kedua metode latihan tersebut dapat digunakan sebagai salah satu bentuk program latihan untuk meningkatkan kemampuan *vertical jump* pemain bola voli.

Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah pemain yang lebih besar, periode intervensi yang lebih panjang, serta pengukuran tambahan seperti kekuatan otot tungkai, *power*, dan performa teknik agar pengaruh program latihan dapat dianalisis secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Bakar, A., Candra, A. R. D., Romadhoni, W. N., & Ulinnuha, R. A. N. (2021). Pengaruh latihan plyometric rim jump terhadap tinggi lompatan blok permainan bola voli. *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, *6*(2), 113–120. https://doi.org/10.15294/jscpe.v6i2.50105

Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power. *Sports Medicine*, *41*(2), 125–146. https://doi.org/10.2165/11538500-000000000-00000

Deneke, N., Sevene, T. G., DeBeliso, M., Luke, R., Berning, J. M., & Adams, K. J. (2017). Effect of weighted jump warm-up on vertical jump in female volleyball players. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, *3*(9). https://doi.org/10.46827/ejpe.v0i0.947

Komi, P. V. (2000). Stretch-shortening cycle: A powerful model to study normal and fatigued muscle. *Journal of Biomechanics*, *33*(10), 1197–1206. https://doi.org/10.1016/S0021-9290(00)00064-6

Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, *41*(6), 349–355. https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.035113

Ramirez-Campillo, R., Andrade, D. C., Nikolaidis, P. T., Moran, J., Clemente, F. M., Chaabene, H., & Comfort, P. (2020). Effects of plyometric jump training on vertical jump height of volleyball players: A systematic review with meta-analysis of randomized-controlled trial. *Journal of Sports Science and Medicine*, *19*(3), 489–499.

Zega, K. T., Sintiya, B., Gurusinga, B. T. J., Pakpahan, C., Tanjung, E. M. G., Sianipar, J. C., Kurniawan, R., & Marpaung, D. R. (2025). The effectiveness of vertical jump training on volleyball spiking performance. *IKRA-ITH Humaniora: Jurnal Sosial dan Humaniora*, *9*(3), 926–931. https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-humaniora/article/view/5888

Zghal, F., Colson, S. S., Blain, G., Behm, D. G., Granacher, U., & Chaouachi, A. (2019). Combined resistance and plyometric training is more effective than plyometric training alone for improving physical fitness of pubertal soccer players. *Frontiers in Physiology*, *10*, Article 1026. https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01026