

Perbedaan Pengaruh Latihan *Plyometric Box Jump* dan *Depth Jump* terhadap Peningkatan Power Otot Tungkai Atlet Bolavoli

Zulvia Salsabila Athifah^{1✉}, Muh. Ikhwan Iskandar¹, Eriek Satya Haprabu¹

¹Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

Corresponding author*

Email: lyotakahashiran173@gmail.com

Info Artikel

Diajukan: 2026-05-21
Direvisi: 2026-06-13
Diterima: 2026-06-17
Diterbitkan: 2026-06-23

Keywords:

plyometric box jump; depth jump;
leg muscle power; volleyball

Abstract

This study compares the effectiveness of Plyometric Box Jump and Depth Jump training in enhancing the leg muscle power of male volleyball athletes aged 13–16 years. Utilizing an experimental method, 30 athletes were equally divided into two groups through the ordinal pairing technique, with the Vertical Jump test serving as the primary measurement instrument. The findings indicate that both training methods yielded a significant impact ($p < 0.05$). However, the Depth Jump group demonstrated a higher performance increase of 2.4 (4.32%) compared to the Box Jump group at 1.9 (3.43%). Statistically, the Depth Jump proved to be superior, with a net effectiveness margin of 0.89%. In conclusion, the more intensive Stretch-Shortening Cycle (SSC) mechanism in the Depth Jump makes it a more optimal option for enhancing leg muscle power.

Kata Kunci:

plyometric box jump; *depth jump*;
power otot tungkai; bolavoli

Studi ini membandingkan efektivitas latihan Plyometric Box Jump dan Depth Jump dalam meningkatkan daya ledak (power) otot tungkai atlet voli putra usia 13–16 tahun. Melalui metode eksperimen, 30 atlet dibagi rata ke dalam dua kelompok menggunakan teknik ordinal pairing, dengan tes Vertical Jump sebagai instrumen pengukur utama. Temuan menunjukkan kedua latihan berdampak signifikan ($p < 0,05$). Namun, kelompok Depth Jump mengalami lonjakan performa lebih tinggi (2,4 atau 4,32%) dibandingkan kelompok Box Jump (1,9 atau 3,43%). Secara statistik, Depth Jump terbukti lebih unggul dengan selisih efektivitas sebesar 0,89%. Kesimpulannya, mekanisme Stretch-Shortening Cycle (SSC) yang lebih intens pada Depth Jump membuatnya menjadi opsi yang lebih optimal untuk meningkatkan daya ledak otot tungkai.

Copyright (c) 2026 Zulvia Salsabila Athifah, Muh. Ikhwan Iskandar, Eriek Satya Haprabu
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



✉ Alamat korespondensi:

Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

How to cite:

Athifah, Z. S., Iskandar, M. I., & Haprabu, E. S. (2026). Perbedaan Pengaruh Latihan Plyometric Box Jump dan Depth Jump terhadap Peningkatan Power Otot Tungkai Atlet Bolavoli. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 7(2), 754-762.
<https://doi.org/10.46838/spr.v7i2.1182>

PENDAHULUAN

Olahraga memegang peranan krusial dalam kehidupan masyarakat modern. Di era kontemporer ini, aktivitas fisik tersebut telah menjadi bagian integral dari gaya hidup manusia, baik sebagai sarana untuk meraih prestasi kompetitif maupun sebagai upaya preventif dalam menjaga kebugaran dan kondisi fisik agar tetap optimal (Olla & Septaliza, 2024). Keterlibatan dalam olahraga tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik dan mental individu, tetapi juga efektif dalam membangun karakter disiplin demi menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas (Kamaruddin et al., 2026). Di antara berbagai cabang olahraga yang digemari oleh lintas generasi mulai dari anak-anak, usia dewasa, hingga lansia bola voli menjadi salah satu disiplin yang memiliki basis peminat sangat luas. Menurut Syam et al., (2023) popularitas global bola voli di seluruh lapisan masyarakat didorong oleh maraknya kompetisi yang diselenggarakan di berbagai tingkat.

Olahraga bola voli sejatinya telah berkembang di wilayah Eropa sejak zaman abad pertengahan (Damayanti, 2024). Sejarah perkembangan bola voli bermula di Holyoke, Massachusetts, Amerika Serikat, ketika seorang instruktur pendidikan jasmani bernama William G. Morgan menciptakan permainan Mintonette pada 9 Februari 1895. Penemuan tersebut dilakukan di lingkungan YMCA, sebuah organisasi kepemudaan yang mendedikasikan aktivitasnya untuk mengajarkan prinsip-prinsip dasar iman Kristiani kepada generasi muda.

Sebagai olahraga beregu, bola voli dimainkan oleh dua tim yang masing-masing beranggotakan enam orang di lapangan yang dibatasi oleh net. Tujuan permainan ini adalah memukul bola melintasi net hingga jatuh di area lawan untuk mendapatkan skor melalui sistem rally point. Pemenang babak ditentukan ketika salah satu tim telah mengumpulkan 25 poin (Saputro, 2015). Jika kedudukan poin mencapai 24-24, permainan bakal diperpanjang sampai tercipta selisih 2 (dua) angka. Guna memahami esensi dari cabang olahraga ini, berikut adalah beberapa pengertian bola voli yang dikemukakan oleh Nasuka, (2017), bolavoli adalah olahraga yang dimainkan oleh dua tim yang berlawanan, masing-masing tim memiliki enam orang pemain. Permainan ini dimainkan dengan memantulkan bola dari tangan ke tangan untuk kemudian dijatuhkan ke lapangan lawan. Kegagalan tim lawan dalam mengembalikan bola melintasi net secara otomatis dihitung sebagai kekalahan atau kehilangan poin dalam reli tersebut.

Dinamika perkembangan bola voli yang

sangat pesat di seluruh lapisan masyarakat Indonesia turut mendorong lahirnya banyak klub bola voli di berbagai kota besar (Aulia & Endriani, 2024). Perkembangan bola voli di Indonesia melahirkan organisasi PBVSI pada 22 Januari 1955 bersamaan dengan Kejurnas pertama di Jakarta. PBVSI kemudian aktif mengembangkan olahraga ini di tingkat nasional dan internasional. Momentum emas bola voli Indonesia terjadi menjelang Asian Games IV dan GANEVO, serta saat resmi masuk dalam agenda PON II dan POM I. Selepas tahun 1962, olahraga ini menyebar dengan sangat pesat, terbukti dari maraknya pembentukan klub voli hingga ke tingkat daerah pelosok.

Perkembangan bolavoli di Indonesia saat ini menunjukkan pola yang terstruktur dari tingkat nasional hingga ke tingkat daerah. Dengan kompetisi di tingkat nasional yaitu Proliga (liga profesional tertinggi) dan Livoli (liga amatir/semi-profesional yang terdiri dari Divisi Utama dan Divisi I) (Sujarwo, 2024). Adanya sistem liga berjenjang dan fokus pada Kejuaraan Nasional (Kejurnas) kelompok umur (U-17 dan U-19) menunjukkan orientasi yang kuat pada profesionalisme dan regenerasi atlet. Tim Nasional Putra Indonesia telah menunjukkan dominasinya di kancah regional (SEA Games), yang menuntut atlet muda harus memiliki standar kemampuan fisik yang semakin tinggi, khususnya kemampuan melompat yang eksplosif. Di tingkat provinsi, PBVSI Provinsi berperan mengkoordinasikan club-club kabupaten/kota. Perkembangan ditandai dengan rutusnya Kejuaraan Provinsi (Kejurprov) sebagai sarana seleksi atlet menuju kejuaraan nasional atau *multi-event* seperti Pekan Olahraga Nasional (PON).

Jawa Tengah, sebagai salah satu barometer bolavoli, sangat menekankan pada pembinaan club junior (Trysetiowati & Rahayu, 2024). Kabupaten Karanganyar menunjukkan gairah bolavoli yang sangat aktif dan memiliki fokus yang kuat pada pembinaan atlet usia muda. Hal ini dibuktikan dengan, Karanganyar sering menjadi tuan rumah *event* besar, seperti Kejurprov Bolavoli Indoor Antarclub Se-Jawa Tengah Kelompok Usia U-16, serta rutin mengadakan Turnamen Bupati Cup dan Dandim Cup. Ada juga penyelenggaraan seleksi untuk ajang seperti Pekan Olahraga Pelajar Daerah (Popda) mengonfirmasi bahwa kelompok usia remaja putra sekitar 13-16 tahun adalah fokus utama pembinaan saat ini. Club Bolavoli Joki Mikasa Karanganyar, yang merupakan bagian dari ekosistem bolavoli di Kabupaten Karanganyar, berperan penting dalam menghasilkan atlet U-16 yang siap bersaing di Kejurprov dan

Kejurnas. Tuntutan kompetisi yang tinggi di Karanganyar seperti Kejurprov U-16 menuntut atlet junior untuk memiliki *power* otot tungkai yang superior.

Sebagai olahraga yang dinamis, bola voli menuntut kondisi fisik yang prima, dengan daya ledak (*power*) otot tungkai sebagai salah satu komponen kebugaran motorik utamanya. Komponen fisik ini sangat menentukan keberhasilan atlet dalam melakukan gerakan-gerakan eksplosif, terutama saat melompat untuk *smash* (serangan) dan *block* (bendungan) (Novitasari, 2022). Gerakan melompat secara maksimal dan berulang merupakan aksi motorik dominan yang intens terjadi dalam setiap laga bola voli (Pujowigoro, 2023). Peningkatan daya ledak (*power*) otot tungkai atlet harus dioptimalkan melalui integrasi latihan kecepatan (*velocity*) dan akselerasi, yang kemudian ditransisikan ke dalam bentuk gerakan spesifik sesuai karakteristik cabang olahraga bola voli (Sutimin et al., 2021). Oleh karena itu, penguatan *power* otot tungkai harus menjadi pilar utama program latihan bola voli, khususnya bagi pembinaan atlet muda yang sedang dipersiapkan menuju jenjang prestasi optimal.

Latihan pliometrik merupakan salah satu metode yang dikenal sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan daya ledak otot tungkai atlet (Majid et al., 2025). Metode pliometrik didasarkan pada mekanisme *stretch-shortening cycle* (SSC), yaitu sebuah siklus latihan yang memadukan regangan otot secara cepat (*fase eksentrik*) dengan kontraksi pemendekan otot yang eksplosif (*fase konsentrik*). Metode ini diyakini mampu meningkatkan daya ledak otot karena melibatkan sistem neuromuskuler untuk memanifestasikan ketegangan otot secepat mungkin, menjadikannya fundamental untuk kinerja bolavoli yang sukses (Firdaus & Rismayanthi, 2025).

Atlet putra pada rentang usia 13-16 tahun merupakan kelompok usia yang sedang dalam periode percepatan pertumbuhan dan perkembangan fisik. Periode ini adalah waktu yang ideal (masa sensitif) untuk mengembangkan komponen fisik seperti *power* karena sistem neuromuskuler mulai matang. Club Bolavoli Joki Mikasa Karanganyar sebagai pusat pembinaan atlet usia dini memiliki tanggung jawab untuk menyediakan program latihan yang efektif dan ilmiah. Namun, berdasarkan observasi dan evaluasi awal di Club Joki Mikasa Karanganyar, masih ditemukan bahwa peningkatan *power* otot tungkai beberapa atlet belum mencapai potensi optimal atau mengalami stagnasi, yang berpotensi menjadi hambatan dalam persaingan

antar klub dan pembentukan atlet berprestasi di masa depan.

Intervensi latihan yang berfokus pada daya ledak sangat dibutuhkan untuk mengatasi masalah stagnasi *power* otot tungkai. Metode pliometrik menjadi pilihan ideal karena efektivitasnya telah terbukti secara ilmiah dalam memanfaatkan *stretch-shortening cycle* (SSC) untuk menghasilkan kekuatan otot yang eksplosif. *Plyometric* melatih sistem neuromuskuler untuk bereaksi lebih cepat, mengubah energi elastis yang tersimpan dalam otot dan tendon menjadi gerakan yang eksplosif.

Dari berbagai variasi latihan pliometrik, *box jump* dan *depth jump* merupakan dua metode yang umum diterapkan untuk mendongkrak *power* otot tungkai pada cabang olahraga bola voli. Latihan *box jump* sendiri memfokuskan gerakan lompatan dari lantai ke atas boks guna memacu ketinggian lompatan vertikal dan melatih kekuatan eksplosif otot tungkai bawah (Abidin et al., 2024). *Depth Jump* merupakan latihan menjatuhkan diri dari ketinggian kotak (*box*), mendarat, dan langsung melompat setinggi mungkin, memanfaatkan fase *stretch-shortening cycle* secara maksimal untuk meningkatkan reaktivitas dan daya ledak otot (Permanasari, 2016).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa kedua jenis latihan ini, baik *Box Jump* maupun *Depth Jump*, berpengaruh positif terhadap peningkatan *power* otot tungkai (Yanti & Sugihartono, 2021). Bahkan ada penelitian yang membandingkan keduanya, meski dengan hasil yang bervariasi tergantung sampel dan cabang olahraga.

Kesenjangan penelitian (*research gap*) yang krusial terletak pada kurangnya kajian komparatif yang mengaitkan kedua profil pembebanan ini (akselerasi konsentrik *Box Jump* vs reaktivitas eksentrik-konsentrik *Depth Jump*) dengan karakteristik fisiologis atlet bolavoli usia remaja (13-16 tahun). Mayoritas penelitian pliometrik mengabaikan faktor usia biologis dan tingkat maturasi neuromuskular subjek. Pada rentang usia 13-16 tahun, atlet berada dalam fase pertumbuhan cepat (*Peak Height Velocity*) di mana sistem koordinasi motorik sedang mengalami re-organisasi dan lempeng pertumbuhan tulang (*epiphyseal plates*) masih sensitif terhadap stres mekanis yang berlebihan (Carrillo & Lozada-Medina, 2026). Oleh karena itu, membandingkan secara langsung efektivitas *Box Jump* yang menawarkan stimulus konsentrik tinggi dengan risiko cedera rendah dan *Depth Jump* yang memicu adaptasi SSC maksimal namun berisiko tinggi pada kelompok usia transisi ini

merupakan suatu urgensi ilmiah yang belum terjawab dalam literatur kepelatihan bolavoli di Indonesia.

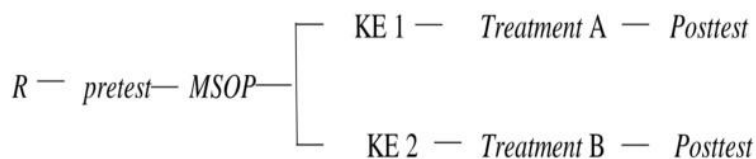
Untuk mengisi kesenjangan tersebut, penelitian ini mengajukan kebaruan (novelty) berupa evaluasi komparatif yang presisi mengenai adaptasi daya ledak tungkai terhadap stimulasi Box Jump dan Depth Jump pada atlet bolavoli remaja (usia 13-16 tahun) di Club Joki Mikasa Karanganyar. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggeneralisasi sampel dewasa atau atlet elit, studi ini menginvestigasi bagaimana perbedaan mekanisme pembebanan biomekanis memengaruhi peningkatan power pada populasi yang sedang berada dalam jendela sensitif perkembangan neuromuskular. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi para pelatih fisik untuk merancang program pliometrik yang tidak hanya efektif dalam meningkatkan performa vertikal, tetapi juga aman dan sesuai dengan kapasitas fisiologis atlet remaja dalam ekosistem pembinaan di tingkat daerah.

METODE

Metode dan Desain

Metode yang digunakan adalah eksperimen, yang menurut Sugiyono, (2017) bertujuan untuk menguji pengaruh suatu perlakuan dalam kondisi terkendali. Penerapan metodologi ilmiah yang tepat ini krusial untuk menjamin hasil penelitian yang akurat dan sesuai sasaran. Penelitian ini menggunakan Two Groups Pretest-Posttest Design dengan melibatkan dua kelompok eksperimen aktif tanpa kelompok kontrol pasif. Tahap awal dimulai dengan pemberian pretest pada kedua kelompok untuk mengetahui baseline atau kondisi awal sampel, sebelum nantinya diberikan dua jenis perlakuan yang berbeda.

Melalui rancangan ini, peneliti dapat melakukan analisis komparatif antara capaian hasil intervensi (*posttest*) dan kondisi awal (*pretest*). Adapun visualisasi dari alur desain penelitian ini disajikan pada bagan berikut :



Gambar 1. Desain Penelitian (Siyoto, 2025)

Keterangan :

- R : *Random Sampling*
 Pretest : Tes awal *power* otot tungkai/*vertical jump*
 MSOP : *Matched Subject Ordinal Pairing*
 KE 1 : Kelompok Eksperimen 1 (K1)
 KE 2 : Kelompok Eksperimen 2 (K2)
 Treatment A : Latihan *box jump*
 Treatment B : Latihan *depth jump*

Partisipan

Populasi dalam penelitian ini Club Joki Mikasa. Yang terletak di Jalan Joko Songo, Desa Pablengan, Kelurahan Pablengan, Kecamatan Matesih, Kabupaten Karanganyar.

Penelitian ini menggunakan teknik *simple random sampling* (Maksum, 2012), yaitu metode pengambilan sampel secara acak tanpa memandang strata yang ada. Menurut Sugiyono, (2017), pendekatan ini sangat ideal diterapkan karena anggota populasi yang diteliti berada dalam kondisi homogen.

Penerapan random sampling bertujuan untuk menghindari bias subjektif peneliti,

sehingga setiap atlet Club Joki Mikasa usia 13–16 tahun (tahun 2026) memiliki peluang yang sama untuk terpilih. Melalui prosedur acak ini, diambil sampel sebanyak 30 atlet dari total populasi yang berjumlah 43 orang di club tersebut.

Intrument Penelitian

Instrumen pengujian yang diterapkan untuk mengukur power otot tungkai adalah Vertical Jump Test. Menurut Widiastuti, (2011), metode ini menjadi pilihan utama yang sangat efektif untuk mengukur daya ledak (*explosive power*) otot tungkai karena kesederhanaan mekanismenya, tetapi tetap mampu menggambarkan kemampuan otot dalam menghasilkan gaya maksimal secara instan.

Sejalan dengan itu, Fenanlampir, A. & Faruq, (2015) menegaskan bahwa *vertical jump test* memiliki korelasi yang sangat kuat dengan kemampuan melompat dalam permainan bolavoli, sehingga sangat relevan digunakan untuk menguji efektivitas latihan *plyometric* pada atlet bolavoli.

Pelaksanaan Vertical Jump Test menggunakan papan skala metrik berwarna

gelap (30 x 150 cm) yang dipasang pada dinding dengan tinggi dasar 150 cm, didukung serbuk kapur, penghapus, dan formulir pencatatan. Prosedur tes berjalan secara sistematis dalam empat tahapan: diawali dengan pemanasan dan penjelasan teknis lompatan untuk menghindari kesalahan, dilanjutkan dengan pengukuran raihan tegak atlet saat posisi berdiri menyamping tanpa mengangkat tumit. Selanjutnya, atlet melakukan lompatan maksimal sebanyak tiga kali dengan jeda istirahat 1–2 menit antar-lompatan guna pemulihan sistem energi ATP-PC. Pada tahap akhir, peneliti mencatat hasil lompatan tertinggi dari ketiga kesempatan tersebut sebagai data final.

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan sistematis, yaitu uji reliabilitas instrumen, uji prasyarat analisis, dan uji hipotesis komparatif. Seluruh prosedur statistik dilakukan dengan bantuan perangkat lunak pengolah data pada taraf signifikansi yang telah ditetapkan.

Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen diestimasi menggunakan koefisien korelasi Product Moment dari Pearson. Teknik ini mengukur derajat konsistensi internal antara dua hasil pengukuran dari subjek yang sama. Koefisien yang diperoleh kemudian diinterpretasikan untuk menentukan kelayakan instrumen sebelum digunakan pada pengambilan data utama.

Uji Prasyarat Analisis

Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan dua uji prasyarat untuk memastikan validitas inferensi statistik.

Pertama, uji normalitas distribusi data menggunakan pendekatan Lilliefors. Prosedur

ini diawali dengan transformasi setiap skor mentah menjadi nilai baku, dilanjutkan dengan penghitungan peluang kumulatif dari tabel distribusi normal dan proporsi empiris masing-masing data. Selisih mutlak terbesar antara kedua proporsi tersebut dijadikan statistik uji, yang kemudian dibandingkan dengan nilai kritis Lilliefors untuk menentukan apakah data berdistribusi normal.

Kedua, uji homogenitas varians dilakukan dengan membandingkan varians terbesar terhadap varians terkecil di antara kelompok data. Keputusan homogenitas ditentukan berdasarkan nilai F hitung yang diperoleh dari rasio tersebut, dengan mengacu pada tabel distribusi F pada derajat kebebasan tertentu.

Uji Hipotesis Komparatif

Pengujian perbedaan antar kondisi atau antar waktu dilakukan menggunakan uji-t untuk sampel berpasangan. Prosedur ini mengukur signifikansi perbedaan rata-rata antara dua set data yang berasal dari subjek yang sama. Langkah analisis mencakup penghitungan rata-rata selisih antar pasangan data, penyimpangan masing-masing selisih terhadap rata-ratanya, dan penentuan nilai statistik uji yang selanjutnya dibandingkan dengan nilai kritis distribusi-t pada derajat kebebasan tertentu.

Analisis Efektivitas Intervensi

Sebagai analisis pelengkap untuk mengukur besaran pengaruh perlakuan, dihitung selisih antara rata-rata hasil akhir dan rata-rata hasil awal. Nilai selisih ini kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase guna memberikan gambaran praktis mengenai tingkat peningkatan variabel yang diukur, sekaligus mendukung interpretasi substantif terhadap temuan penelitian.

HASIL

Tabel 1. Ringkasan Deskriptif Data Power Otot Tungkai

Tes	N	Hasil Terendah	Hasil Tertinggi	Mean	SD
Awal	30	41	70	55,5	9,12
Akhir	30	43	73	57,6	9,01

Penelitian ini diorientasikan untuk menguji dampak intervensi terhadap peningkatan power otot tungkai pada sampel yang berjumlah 30 orang. Keseluruhan subjek tersebut didistribusikan secara merata ke dalam dua kelompok, yakni Kelompok 1 dan Kelompok 2, dengan proporsi masing-masing kelompok terdiri atas 15 partisipan. Pengumpulan data penelitian ini berbasis pada

hasil pretest dan posttest. Secara keseluruhan, fase pretest mencatat nilai rata-rata power otot tungkai sebesar 55,5 (SD = 9,12) dengan nilai minimum 41 dan maksimum 70. Pasca-pemberian perlakuan, performa sampel pada posttest meningkat dengan raihan rata-rata sebesar 57,6 (SD = 9,01), di mana skor terendah berada pada angka 43 dan skor tertinggi mencapai 73.

Tabel 2. Perbandingan Peningkatan Power Otot Tungkai

Kelompok	Tes	N	Hasil Terendah	Hasil Tertinggi	Mean	Presentase %
Kelompok 1	Awal	15	41	70	55,4	3,43%
	Akhir	15	43	71	57,3	
Kelompok 2	Awal	15	40	70	55,6	4,32%
	Akhir	15	44	73	58,0	

Peninjauan lebih mendalam pada Kelompok 1 memperlihatkan adanya pergeseran rata-rata nilai dari 55,4 menjadi 57,3, yang berarti terjadi peningkatan performa sebesar 1,9 (3,43%). Tren positif ini juga diikuti oleh Kelompok 2 yang skor rata-ratanya

beranjak dari 55,6 ke angka 58,0, dengan akumulasi kenaikan mencapai 2,4 (4,32%). Kendati hasil deskriptif membuktikan kedua kelompok mengalami progres pasca-latihan, persentase margin keuntungan fisik pada Kelompok 2 terpantau lebih dominan.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas

Hasil Tes	Reliabilitas	Kategori
Data <i>pre-test</i> power otot tungkai	0,980	Tinggi Sekali
Data <i>post-test</i> power otot tungkai	0,982	Tinggi Sekali

Klasifikasi tingkat keandalan dari nilai koefisien reliabilitas instrumen tersebut dievaluasi menggunakan pedoman tabel koefisien korelasi Book Walter, sebagaimana

diadaptasi dalam literatur Mulyono B. (2016: 15). Tingkatan kategori koefisien tersebut dijabarkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Range Kategori Reliabilitas

Kategori	Validitas	Reliabilitas	Obyektivitas
Tinggi Sekali	0,80 – 1,00	0,90 – 1,00	0,95 – 1,00
Tinggi	0,70 – 0,79	0,80 – 0,89	0,85 – 0,94
Cukup	0,50 – 0,69	0,60 – 0,79	0,70 – 0,84
Kurang	0,30 – 0,49	0,40 – 0,59	0,50 – 0,69
Tidak Signifikan	0,00 – 0,39	0,00 – 0,39	0,00 – 0,49

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas

Variabel	L_{hitung}	$L_{tabel} (\alpha=0,05)$	Keterangan
Data <i>Pre-test</i>	0,0944	0,161	Normal
Data <i>Post-test</i>	0,1347	0,161	Normal

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa kedua kelompok sampel memiliki varians yang setara (sama). Hasil komparasi data menunjukkan nilai F_{hitung} (1,16) tidak melebihi nilai F_{tabel} (2,48) pada

tingkat derajat kebebasan (df) 14. Melalui hasil tersebut ($F_{hitung} < F_{tabel}$), data peningkatan dari Kelompok 1 dan Kelompok 2 secara resmi dinyatakan homogen.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Sampel	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Peningkatan K1&K2	1,16	2,48	Homogen

Pengujian hipotesis menggunakan uji-t independen (independent sample t-test) digunakan untuk membandingkan efektivitas peningkatan antara kedua kelompok latihan. Dari hasil perhitungan yang sebenarnya, diperoleh nilai $t_{hitung} = 3,055$, sedangkan nilai t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dengan $df = 28$ adalah 2,145.

Karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,055 > 2,145$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Hal ini

menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan secara nyata antara kedua metode tersebut, di mana latihan *Plyometric Depth Jump* terbukti lebih efektif secara signifikan dibandingkan latihan *Plyometric Box Jump* dalam meningkatkan power otot tungkai atlet bolavoli putra. Keunggulan ini ditunjukkan oleh selisih peningkatan persentase sebesar 0,89% yang lebih tinggi pada kelompok *Depth Jump*.

Hasil uji signifikansi menegaskan adanya

perbedaan dampak yang nyata antara latihan *plyometrik Box Jump* dan *Depth Jump*. Latihan *Depth Jump* teridentifikasi lebih efektif dalam mendongkrak daya ledak tungkai karena skema gerakannya mengondisikan otot menerima beban kejutan yang lebih masif sebelum melakukan tolakan. Pola ini menghasilkan adaptasi neuromuskular yang lebih unggul pada atlet bola voli putra usia 13–16 tahun.

PEMBAHASAN

Berdasarkan output analisis data, intervensi fisik berupa latihan pliometrik jenis *Box Jump* dan *Depth Jump* terbukti memberikan stimulasi yang nyata dalam mendongkrak kapasitas power otot tungkai. Adaptasi kekuatan eksplosif ini teridentifikasi secara nyata pada atlet bola voli putra usia 13–16 tahun di Klub Joki Mikasa Karanganyar.

Efektivitas intervensi ini menegaskan bahwa stimulasi pliometrik secara konsisten merangsang daya ledak otot tungkai secara optimal pada fase tumbuh kembang remaja. Temuan ini didukung oleh kajian dari Murod, (2023) yang menyatakan bahwa program pliometrik yang terstruktur secara langsung merangsang peningkatan tinggi lompatan vertikal (*vertical jump*), yang merupakan komponen krusial untuk efektivitas serangan (*smash*) maupun pertahanan (*block*) dalam permainan bolavoli.

Kelompok 1 yang mendapatkan latihan Plyometric Box Jump mengalami peningkatan rata-rata sebesar 1,9 cm (3,43%). Secara biomekanika, latihan Box Jump melatih kemampuan kontraksi konsentrik maksimal atlet untuk melompat dari lantai dasar menuju atas kotak statis. Kelebihan utama dari metode ini adalah pendaratan yang relatif aman karena ketinggian pendaratan yang sejajar dengan puncak kotak meminimalisasi gaya tekan atau benturan (*landing impact*) pada persendian lutut (Akl, 2013). Hal ini selaras dengan temuan Brown & Faigenbaum, (2000) bahwa Sebagai latihan pliometrik yang aman, Box Jump efektif meningkatkan power tungkai atlet remaja karena meminimalkan risiko cedera pada epifisis tulang panjang.

Sementara itu, Kelompok 2 yang menjalani program latihan Plyometric Depth Jump menghasilkan peningkatan rata-rata yang lebih besar, yaitu 2,4 cm (4,32%). Keunggulan ini dipicu oleh pemanfaatan mekanisme Stretch-Shortening Cycle (SSC) yang jauh lebih intensif dalam gerakan *Depth Jump*. Gerakan melangkah jatuh bebas (*drop*) dari ketinggian kotak memaksa otot-otot ekstensor tungkai melakukan kontraksi eksentrik mendadak saat mendarat untuk menopang beban tubuh, yang kemudian dengan cepat diubah menjadi

lompatan konsentrik vertikal yang eksplosif (Turner & Jeffreys, 2010). Kecepatan transisi pada fase amortisasi inilah yang membedakannya dengan latihan lain, di mana akumulasi energi kinetik dan refleksi regang bekerja secara bersamaan untuk melipatgandakan daya dorong ke atas (Zulfia & Hartati., 2023).

Berdasarkan analisis perbandingan efektivitas, Keunggulan signifikan kelompok *Depth Jump* dibanding *Box Jump* secara statistik membuktikan bahwa pemanfaatan fase transisi (*amortization phase*) yang sangat singkat pada *Depth Jump* jauh lebih efektif dalam mengaktifkan refleksi regang (*myotatic reflex*). Hal ini merangsang unit motorik tipe II (serabut otot cepat) secara lebih intensif, yang pada akhirnya menghasilkan peningkatan daya ledak (*power*) otot tungkai yang lebih superior. Meskipun dalam uji statistik signifikansi jangka pendek perbedaan langsung kedua kelompok dikategorikan berimbang karena durasi program yang dibatasi 16 sesi, selisih 0,89% secara fungsional di lapangan sangatlah berarti untuk memenangkan duel perebutan bola di atas net (Nugroho, 2022). Mekanisme praperegangan (*pre-stretch*) mendarat-melompat pada latihan *Depth Jump* terbukti melatih kekuatan dinamis otot tungkai dengan skema yang menyerupai gerakan lepas landas (*take-off*) dinamis pada atlet bolavoli, menjadikannya pilihan yang lebih unggul dibandingkan dengan tolakan statis pada *Box Jump* (Nanda, 2023).

Ditinjau dari fisiologi olahraga, adaptasi neuromuskular yang dihasilkan dari kedua jenis latihan ini melibatkan sinkronisasi motor unit dan peningkatan frekuensi pengiriman impuls saraf ke otot-otot utama (*m. quadriceps femoris* dan *m. gastrocnemius*). Latihan pliometrik melatih sistem saraf untuk merekrut serat otot cepat (tipe II) dalam waktu singkat guna menghasilkan akselerasi instan (Irawan, 2020). Masa usia remaja putra 13-16 tahun merupakan periode sensitif tumbuh kembang di mana sistem saraf perifer mulai matang, sehingga pemberian stimulus pliometrik yang teratur sangat responsif dalam meningkatkan kecepatan reaksi dan kapasitas elastisitas tendon (Yusup, 2018).

Sebagai implikasi praktis untuk program pembinaan di Klub Joki Mikasa Karanganyar, pelatih direkomendasikan menerapkan kedua metode pliometrik ini secara periodik. Latihan *Box Jump* sebaiknya diberikan pada fase persiapan umum guna membangun mekanika pendaratan yang aman serta fondasi kekuatan dasar tanpa membebani persendian atlet secara ekstrem (Afiati & Hidayah, 2020). Selanjutnya, guna mencapai performa daya ledak vertikal (*vertical jump*) yang maksimal, intensitas

latihan atlet dapat ditingkatkan ke metode Depth Jump pada fase persiapan khusus menjelang turnamen atau kejuaraan regional (Fauzi & Indardi, 2021).

Meskipun memberikan kontribusi empiris yang berharga, penelitian ini memiliki keterbatasan berupa durasi intervensi yang singkat (6 minggu/16 sesi) sehingga baru mengamati adaptasi neurologis awal, kurangnya kontrol ketat terhadap aktivitas fisik harian dan nutrisi atlet, serta keterbatasan generalisasi hasil karena sampel homogen yang berfokus pada atlet putra usia 13–16 tahun. Sebagai implikasi praktis, pelatih disarankan menerapkan kedua metode secara progresif dalam periodisasi latihan: menggunakan Box Jump pada fase persiapan umum untuk membiasakan mekanika pendaratan yang aman dengan beban sendi yang minim, kemudian mengeksekusinya ke latihan Depth Jump pada fase persiapan khusus guna memaksimalkan refleksi regang otot menjelang masa kompetisi. Guna menyempurnakan temuan ini, penelitian selanjutnya perlu memperpanjang durasi program latihan hingga 8–12 minggu, memperluas heterogenitas sampel mencakup atlet putri, mengindividualisasikan tinggi boks berdasarkan indeks kekuatan reaktif (reactive strength index), serta menerapkan instrumen biomekanika presisi tinggi seperti force plate untuk mengukur Rate of Force Development (RFD) dan Elektromiografi (EMG) guna memantau aktivitas neuromuskular secara langsung (*real-time*).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa program latihan pliometrik Box Jump dan Depth Jump sama-sama efektif dalam meningkatkan power otot tungkai pada atlet bolavoli putra usia 13–16 tahun di Klub Joki Mikasa Karanganyar. Namun, latihan Plyometric Depth Jump terbukti memberikan pengaruh peningkatan yang signifikan dan jauh lebih efektif secara nyata dibandingkan dengan latihan Plyometric Box Jump ($t_{hitung} = 3,055 > t_{tabel} = 2,145$). Hal ini dibuktikan dengan perolehan persentase peningkatan daya ledak kelompok Depth Jump yang lebih dominan, yaitu sebesar 4,32% (rerata peningkatan 2,4 cm) berbanding 3,43% (rerata peningkatan 1,9 cm) pada kelompok Box Jump.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih yang mendalam saya haturkan kepada kedua orang tua serta saudara tercinta atas doa, bimbingan, serta dukungan moral dan materi yang tiada henti. Apresiasi dan penghormatan setinggi-tingginya juga saya

sampaikan kepada Dekan FKIP UTP Surakarta, Bapak Kodrad Budiyo, S.Pd., M.Or.; Kaprodi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Bapak Pipit Fitria Yulianto, S.Pd., M.Or.; Bapak Muh. Ikhwan Iskandar, S.Pd., M.Or. selaku Dosen Pembimbing I; serta Bapak Erik Satya Haprabu, S.Pd., M.Or. selaku Dosen Pembimbing II atas segala arahan dan ilmu yang diberikan. Terima kasih pula kepada seluruh dosen pengajar UTP Surakarta, serta Kepala Sekolah, guru, siswa, dan keluarga besar SMAN Polanharjo Klaten atas kerja sama dan dukungannya selama ini.

REFERENSI

- Abidin, M. Z., Pratama, I. G., & Fauzen, M. N. R. (2024). Pengaruh Latihan Plyometric Box Jump Terhadap Peningkatan Kemampuan Vertical Jump Di Kabupaten Pasuruan. *PENJAGA : Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 4(2), 44–53.
- Afiati, S., & Hidayah, T. (2020). Pengaruh Latihan Box Jump dan Depth Jump terhadap Peningkatan Power Otot Tungkai. *Journal of Sport Science and Fitness*, 6(1), 12–18.
- Akl, A.-R. (2013). The role of biomechanical parameters and muscle activity during eccentric and concentric contractions in vertical jump performance. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 13(3), 430–437.
- Aulia, D., & Endriani, D. (2024). Pengaruh Latihan Drop Push Up Dan Hit Band Terhadap Power Otot Lengan Pada Atlet Bola Voli Putri Club TVRI Medan. *J2IO Jurnal Jendela Ilmu Olahraga*, 2(1), 31–39.
- Brown, L. E., & Faigenbaum, A. (2000). Are Plyometrics Safe For Children? *Strength & Conditioning Journal*, 22(3), 45.
- Carrillo, A. J., & Lozada-Medina, J. L. (2026). Peak Height Velocity (PHV) and Its Non-Significant Relationship with Physical Performance in Adolescent Soccer Athletes. *INSPIREE Indonesian Sport Innovation Review*, 7(1), 01–08. <https://doi.org/10.53905/inspiree.v7i01.160>
- Damayanti, R. A. (2024). *Tingkat Pengetahuan Passing Bawah Bola Voli Peserta Didik Kelas V SD Negeri Tamansari 1 Kapanewon Wirobrajan Kota Yogyakarta*. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.
- Fauzi, M. S., & Indardi, N. (2021). Perbandingan Latihan Depth Jump dan Hurdle Hop terhadap Power Otot Tungkai Atlet Bola Voli. *Journal of Sport Science and Fitness*, 7(2), 88–95.

- Fenanlampir, A., & Faruq, M. M. (2015). *Tes & Pengukuran dalam Olahraga*. CV. Andi Offset.
- Firdaus, E., & Rismayanthi, C. (2025). Pengaruh Latihan Plyometric Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai Ditinjau dari Panjang Tungkai Peserta Ekstrakurikuler Atletik Sekolah Dasar. *Gelombang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 9(1), 331–341.
- Irawan, A. (2020). *Metode Latihan Kondisi Fisik Olahraga*. Remaja Rosdakarya.
- Kamaruddin, I., Ridwan, A., Istiqamah, N., Saputri, R., Fatimah, S., Kurniawan, A., & F.H, M. R. (2026). Peran Pendidikan Jasmani Dalam Pembentukan Karakter Peserta Didik. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 7(1), 9–18.
- Majid, N. C., Fauzi, F., & Komarudin, K. (2025). Latihan Plyometric Untuk Meningkatkan Power Tungkai Atlet Bola Voli. *Majalah Ilmiah Olahraga (MAJORA)*, 31(1), 53–58.
- Maksum, A. (2012). *Metodologi Penelitian dalam Olahraga* (First Edition). Unesa University Press.
- Murod, M. A. (2023). *Pengaruh Kombinasi Latihan Plyometric Terhadap Keterampilan Smash Normal Di Tinjau Dari Kekuatan Otot Tungkai*. UNIVERISTAS NEGERI YOGYAKARTA.
- Nanda, F. A. (2023). Perbandingan Latihan Depth Jump dan Rim Jump terhadap Vertical Jump Atlet Bola Voli Putra. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 6(2), 101–110.
- Nasuka. (2017). Outer Panjang Lengan dan Panjang Tungkai dengan Kemampuan Vertical Jump, Spike Jump Reach dan Block Jump Reach Remaja Putra. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 7(1), 36–38.
- Novitasari, D. M. (2022). *Tingkat Kondisi Fisik Atlet Bola Voli Pantai Pelatnas*. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.
- Nugroho, S. (2022). *Manajemen Pelatihan Kondisi Fisik Olahraga*. UNY Press.
- Olla, E. E., & Septaliza, D. (2024). Pengaruh Model Latihan Bervariasi Terhadap Kemampuan Passing Bawah Permainan Bola Voli Klub Bakung Hoktong Palembang. *INDONESIAN JOURNAL OF SPORT & TOURISM*, 6(2), 1–10.
- Permanasari, W. R. N. (2016). *Perbedaan Pengaruh Latihan Pliometrik Depth Jump Dan Squat Jump Terhadap Lompat Jauh Gaya Jongkok Siswa Di SMK Negeri 1 Geneng*. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA.
- Pujowigoro, Y. (2023). *Pengaruh Latihan Plyometrics Dan Weight Training Terhadap Power Otot Tungkai Ditinjau Dari Daya Tahan Otot Tungkai Pada Pemain Bola Voli Usia 16-18 Tahun*. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.
- Saputro, A. H. (2015). *Pengaruh Permainan Bola Pantul Terhadap Keterampilan Passing Bawah Bolavoli Kelas Xi Sma Negeri 2 Ngaglik Sleman Tahun Ajaran 2014/2015*. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.
- Sugiyono. (2017). *Metode Kuantitati*Sugiyono. (2017). *Metode Kuantitatif*. In *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (pp. 13–19).f. In *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
- Sujarwo, S. (2024). PROLIGA Kejuaaraan Bola Voli Sebagai Industri Olah Raga dan Penguat Perekonomian. *Seinkesjar*, 3(1), 635–638.
- Sutimin, Syafei, M., Budi, D. R., Kusnandar, Suhartoyo, T., & Nurcahyo, P. J. (2021). Plyometric Double Leg Tuck Jump: Pengaruhnya Terhadap Power Otot Tungkai Atlet Bola Voli. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 2(1), 112–119.
- Syam, A., Podungge, R., & Izal. (2023). Peningkatan Teknik Dasar Servis Bawah Dalam Permainan Bola Voli Mini Dengan Modifikasi Bola Plastik. *Jambura Arena of Physical Education and Sports*, 2(2), 70–78.
- Trysetiowati, A. R., & Rahayu, S. (2024). Survei Pembinaan Prestasi Olahraga Bola Voli Indoor Putri Di PBVSI Kota Semarang. *Jurnal Penjakora*, 11(2), 162–169.
- Turner, A. N., & Jeffreys, I. (2010). The Stretch-Shortening Cycle: Proposed Mechanisms and Methods for Enhancement. *Strength & Conditioning Journal*, 32(4), 87–99.
- Widiastuti. (2011). *Tes dan Pengukuran Olahraga* (2nd ed.). PT Bumi Timur Jaya.
- Yanti, F. J., & Sugihartono, T. (2021). Pengaruh Latihan Depth Jump dan Jump to Box Terhadap Power Otot Tungkai Pada Siswa MA Muslim Cendikia Bengkulu tengah. *SPORT GYMNASTICS Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 2(1), 24–33.
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17–23.
- Zulfia, R., & Hartati. (2023). Pengaruh Latihan Plyometrics terhadap Kecepatan Reaksi dan Power Otot Tungkai. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 12(1), 56–64.