
Penerapan metode latihan plyometric untuk meningkatkan kemampuan *vertical jump spike* ekstrakurikuler bola voli

Krisno Giovanni¹, Ade Padillah², Rahmat³, Imam Mustopa Kamal⁴, Maya Nurhayati⁵

¹Program Studi Ilmu Keolahragaan, Universitas Kartamulia Purwakarta

^{2,3,4}Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi,
Universitas Islam Al-Ihya Kuningan.

⁵Program Studi pendidikan jasmani , Universitas Majalengka

Abstrak

Studi Studi ini dilakukan guna menguji dampak intervensi plyometric terhadap peningkatan kapasitas lompatan vertikal pada saat melakukan *spike* bagi anggota ekstrakurikuler voli di SMA Negeri 1 Kuningan. Pendekatan yang diterapkan ialah *quasi experimental* dengan pola satu kelompok yang diukur sebelum dan sesudah perlakuan. Sebanyak 20 pelajar laki-laki dilibatkan sebagai partisipan melalui pendekatan sensus total. Alat ukur yang dipakai adalah tes lompat vertikal yang telah teruji validitasnya (0,812) dan reliabilitasnya (0,841). Analisis data dilakukan melalui uji statistik *paired sample t-test* memanfaatkan software SPSS edisi 29. Temuan riset mengungkap adanya selisih yang amat bermakna antara skor rata-rata pengukuran awal (56,35 cm) dan pengukuran akhir (59,05 cm), ditandai nilai signifikansi (2 tailed) 0,000 yang lebih kecil dari 0,05, serta besaran efek *Cohen's d* mencapai 2,50 yang masuk kategori amat tinggi. Hasil ini mengonfirmasi bahwa program plyometric dengan variasi *knee tuck jump* mampu mendongkrak performa lompatan vertikal saat *spike* pada cabang olahraga voli. Metode ini layak dijadikan acuan sebagai modul latihan kondisi fisik yang terencana bagi para pembina dan pengajar penjas untuk mengoptimalkan pencapaian atletik voli di jenjang pendidikan menengah.

Kata Kunci: Pelatihan Plyometric, Lompatan Vertikal Spike, Olahraga Bola Voli

The primary objective of this research was to investigate the effects of a plyometric training program on the spike vertical jump capabilities of male students participating in the volleyball extracurricular activities at SMA Negeri 1 Kuningan. Methodologically, the research utilized a quasi-experimental framework structured as a single-group pretest-posttest

Correspondence author: Krisno Giovanni, Program Studi Ilmu Keolahragaan, Universitas Kartamulia Purwakarta, Indonesia.

Email: krisnogiovanni@univkartamulia.ac.id



Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training) is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

design. The participant pool consisted of 20 male students, who were recruited using a total census sampling technique. The measurement instrument used was a vertical jump test, which has demonstrated validity (0.812) and reliability (0.841). Data were analyzed using a paired sample t-test via SPSS software version 29. The findings revealed a highly significant difference between the pretest mean score (56.35 cm) and the posttest mean score (59.05 cm), indicated by a two-tailed significance value of 0.000 ($p < 0.05$). Furthermore, the Cohen's d effect size was 2.50, indicating a very large effect. These results confirm that a plyometric program incorporating knee tuck jump variations can significantly enhance vertical jump performance during spikes in volleyball. This method is highly recommended as a reference for developing structured physical conditioning modules for coaches and physical education teachers to optimize volleyball athletic performance at the secondary school level.

Keywords: *Plyometric Training, Spike Vertical Jump, Volleyball*

PENDAHULUAN

Sebagai elemen vital dalam ekosistem pendidikan, pendidikan jasmani berfokus pada optimalisasi kapabilitas siswa lewat kegiatan gerak badan, yang mencakup rentang usia dari tahap awal hingga tingkat sekolah menengah. Pelaksanaan kegiatan fisik ini diarahkan untuk mewujudkan keseimbangan pencapaian pada dimensi kognitif, afektif, jasmani, maupun psikomotorik. Dalam konteks kurikulumnya, bola voli tampil sebagai salah satu materi olahraga yang paling digemari oleh kalangan pelajar.

Bola voli merupakan olahraga beregu yang menuntut kemampuan teknik, taktik, dan kondisi fisik yang optimal. Karakteristik permainan yang didominasi gerakan eksplosif, seperti spike dan block, menjadikan kemampuan melompat sebagai salah satu komponen fisik yang sangat penting bagi pemain bola voli (Silva et al., 2019). Olahraga ini sangat diminati di kalangan pelajar SMP dan SMA di Indonesia. Teknik dasar yang perlu dikuasai meliputi service, passing, spike, dan block. Di antara keempat teknik tersebut, spike adalah serangan utama yang paling sering digunakan untuk meraih poin. Keberhasilan spike sangat bergantung pada kemampuan vertical jump pemain, yakni kemampuan melompat tegak lurus setinggi mungkin (Agus Airlangga et al., 2026). Secara biomekanik, kemampuan eksplosif tungkai saat take off menentukan ketinggian raihan

tangan di atas net, sehingga bola bisa dipukul dengan sudut serang yang lebih tajam dan sulit diblok lawan (Silva et al., 2019).

Berdasarkan observasi awal di lapangan, kemampuan vertical jump spike siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 1 Kuningan masih tergolong rendah. Rata-rata kemampuan lompatan siswa belum mencapai standar minimal yang dianggap baik, yaitu sekitar 40-50 cm. Kondisi ini berdampak pada teknik spike yang kurang optimal, sehingga kualitas serangan dalam permainan pun belum maksimal. Permasalahan ini mendorong perlunya program latihan yang tepat sasaran dan terencana untuk meningkatkan kemampuan vertical jump siswa.

Sebagai intervensi yang telah tervalidasi secara empiris, latihan plyometrik diakui sebagai salah satu pendekatan paling ampuh untuk mendongkrak tinggi lompatan vertikal. Esensi dari metode ini terletak pada eksploitasi *stretch-shortening cycle* (SSC), yaitu rangkaian fase eksentrik yang disusul segera oleh kontraksi konsentrik dalam tempo cepat guna memaksimalkan daya ledak (*eksplosivitas*) otot. (Sylvester et al., 2024). Dukungan ilmiah dari literatur internasional juga cukup kuat. (Silva et al., 2019) dalam tinjauan sistematis mereka terhadap berbagai studi intervensi pada pemain bola voli menyimpulkan bahwa latihan plyometric secara konsisten meningkatkan kemampuan vertical jump, kekuatan otot tungkai, dan kelincahan. Temuan ini diperkuat oleh meta analisis (Ramirez-Campillo et al., 2020) yang menganalisis studi acak terkontrol pada atlet bola voli dan melaporkan ukuran efek sedang hingga besar (Cohen's $d = 0,82$; $p < 0,001$) dari plyometric jump training terhadap peningkatan vertical jump height dibandingkan kelompok kontrol.

Variasi latihan plyometric yang digunakan dalam penelitian ini adalah knee tuck jump, yaitu gerakan melompat ke atas sambil mengangkat lutut setinggi dada secara berulang (Dwijayanti et al., 2014). Gerakan ini secara bersamaan melatih otot fleksor pinggul, gastrocnemius, gluteal, quadriceps, dan hamstring melalui mekanisme *stretch shortening cycle* (Frontera & Ochala, 2015). (Alim et al., 2024) membandingkan efektivitas knee tuck jump dan jump to box pada siswi ekstrakurikuler bola voli, dan menemukan

bahwa keduanya mampu meningkatkan kekuatan otot tungkai dan fleksibilitas secara signifikan, dengan knee tuck jump menunjukkan keunggulan pada aspek daya ledak vertikal. Selain itu, (Iranpour et al., 2025) memperlihatkan bahwa program plyometric berdurasi empat minggu pada pemain bola voli putra sudah cukup untuk menghasilkan peningkatan spike jump height dan sargent jump height yang bermakna, terutama apabila dosis latihannya dirancang dengan baik.

Sejumlah penelitian di tingkat nasional turut memperkuat landasan empiris penelitian ini. Syaepudin, (2023) membuktikan bahwa latihan knee tuck jump berpengaruh positif terhadap peningkatan vertical jump atlet bola voli (Syaepudin, 2023). Saputra (2018) juga menemukan pengaruh signifikan latihan plyometric terhadap daya ledak otot tungkai pemain bola voli (Saputra et al., 2018). Sementara itu, Subekti (2020) melaporkan peningkatan tinggi lompatan siswa ekstrakurikuler dari rata-rata 37,53 cm menjadi 41,00 cm setelah mengikuti program latihan lompatan terstruktur (Yani et al., 2020). Hajarudin (2024) menambahkan bahwa peningkatan power tungkai melalui program latihan yang terencana, dengan prinsip beban progresif dan pemulihan yang terukur, merupakan faktor penting dalam pengembangan performa atlet olahraga kompetitif (Hajarudin et al., 2024). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi praktis bagi pelatih dan guru pendidikan jasmani dalam merancang program kondisi fisik yang efektif dan berbasis bukti ilmiah. Lebih jauh, penerapan program ini juga menuntut adanya kompetensi pedagogik yang memadai dari pelatih agar proses pembinaan tidak hanya berorientasi pada prestasi fisik semata, tetapi juga berlangsung secara edukatif, terukur, dan sesuai dengan prinsip prinsip pembelajaran olahraga (Mardiman, Sobandi, et al., 2026)

Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji efektivitas latihan plyometric terhadap vertical jump pemain bola voli, penelitian pada konteks ekstrakurikuler sekolah menengah atas di wilayah Kuningan masih sangat terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan dosis knee tuck jump yang spesifik (intensitas 50%, 10-14 repetisi, 4-5 set per sesi) yang disesuaikan dengan karakteristik siswa usia sekolah, sekaligus

memverifikasi relevansi temuan internasional terbaru pada populasi pelajar lokal. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh latihan plyometric terhadap kemampuan vertical jump spike siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 1 Kuningan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi praktis bagi pelatih dan guru pendidikan jasmani dalam merancang program kondisi fisik yang efektif dan berbasis bukti ilmiah.

METODE

Pendekatan eksperimental diterapkan dalam riset ini melalui rancangan *pre-experimental* tipe *one-group pretest-posttest design*. Model ini berfungsi untuk mengevaluasi komparasi data yang diperoleh sebelum dan setelah intervensi diberikan kepada satu kelompok subjek yang sama (Mardiman, Sobandi, et al., 2026; Sugiyono, 2022). Secara skematis, alur penelitian ini dapat direpresentasikan dengan notasi $O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$. Dalam notasi tersebut, O_1 merepresentasikan skor uji awal (*pretest*), X merujuk pada intervensi latihan plyometrik, dan O_2 menunjukkan skor uji akhir (*posttest*).

Studi ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kuningan yang berlokasi di Desa Purwawinangun, Kecamatan Kuningan, Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat, dengan total 16 kali sesi latihan. Subjek dalam penelitian ini mencakup keseluruhan anggota ekstrakurikuler bola voli putra, yang terdiri dari 20 siswa. Mengingat jumlah populasi yang relatif kecil, teknik *total sampling* diterapkan, sehingga ke-20 siswa tersebut secara utuh menjadi sampel penelitian ($n = 20$). Untuk mengukur kapasitas lompatan vertikal serta daya ledak otot tungkai, penelitian ini mengimplementasikan instrumen tes loncat tegak (*vertical jump test*). Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, alat ukur ini memiliki tingkat validitas 0,812 dan reliabilitas 0,841 (S Rahayu et al., 2017). Prosedur pelaksanaan tes adalah sebagai berikut: 1) peserta berdiri tegak dekat dinding dan mengangkat salah satu tangan lurus ke atas untuk menandai ketinggian raihan statis, 2) peserta mengambil posisi quarter squat lalu

meloncat setinggi mungkin dan menepuk papan berskala, 3) selisih antara raihan loncatan dan raihan statis dicatat sebagai hasil vertical jump, 4) tes dilakukan tiga kali dan nilai tertinggi digunakan sebagai data.

Program latihan plyometric yang diterapkan adalah knee tuck jump selama empat minggu dengan intensitas 50%, repetisi 10-14 kali, dan 4-5 set per sesi dengan pemulihan 2 menit antar set. Menurut Arwih (2022), pelaksanaan gerakan *knee tuck jump* diawali dengan sikap berdiri tegak, di mana kedua kaki dibuka selebar pundak. Posisi lengan ditekuk dengan telapak tangan menghadap ke bawah setinggi dada. Selanjutnya, subjek melakukan tolakan eksplosif ke arah atas sembari menarik kedua lutut mendekati dada hingga bersentuhan dengan telapak tangan, dan diakhiri dengan pendaratan menggunakan kedua kaki secara bersamaan (Arwih, 2022). Analisis data dilakukan melalui dua tahap: 1) uji normalitas data selisih (pretest posttest) menggunakan metode Kolmogorov Smirnov sebagai prasyarat statistik parametrik dan 2) uji hipotesis menggunakan paired sample t-test. Uji homogenitas tidak digunakan dalam penelitian ini karena desain satu kelompok (one group) tidak melibatkan perbandingan varians antar kelompok independen, sehingga uji tersebut bukan merupakan prasyarat bagi paired sample t-test. Seluruh pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 29. Pengambilan keputusan didasarkan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL

Berikut disajikan hasil pretest dan posttest kemampuan vertical jump seluruh sampel penelitian.

Tabel 1. Deskripsi Data Pretest dan Posttest Loncat Tegak (cm)

Statistik	N	Min	Maks	Rerata
Pretest	20	37	78	56,35
Posttest	20	39	79	59,05
Peningkatan Rerata				2,70 cm

Sumber: Hasil pengolahan data primer

Tabel 1 menunjukkan peningkatan rerata vertical jump dari 56,35 cm pada pretest menjadi 59,05 cm pada posttest, dengan selisih peningkatan sebesar 2,70 cm. Hasil uji normalitas data menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov

Statistik	Nilai	Keterangan
N	20	–
Test Statistic	0,130	–
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,200	Normal ($p > 0,05$)

Sumber: Output SPSS versi 29

Berdasarkan Tabel 2, nilai Asymp. Sig. (2 tailed) sebesar 0,200 > 0,05, sehingga data selisih pretest posttest dinyatakan berdistribusi normal dan asumsi normalitas untuk paired sample t-test terpenuhi. Selanjutnya, hasil uji hipotesis menggunakan paired sample t-test disajikan pada Tabel 3.

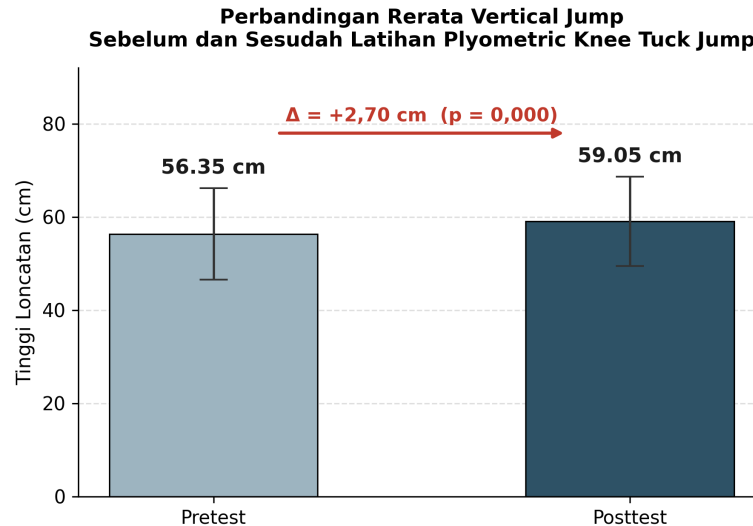
Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis Paired Sample T-Test

Pasangan	Mean	SD	SE Mean	T	Df	Sig. (2-tailed)
Pretest Posttest	-2,700	1,081	0,242	-11,171	19	0,000

Sumber: Output SPSS versi 29

Berdasarkan Tabel 3, nilai Sig. (2 tailed) sebesar 0,000 < 0,05. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest kemampuan vertical jump spike. Nilai t hitung sebesar -11,171 dengan $df = 19$ menunjukkan bahwa perbedaan tersebut sangat kecil kemungkinannya terjadi karena kebetulan. Untuk menilai besarnya pengaruh secara substantif, dihitung effect size Cohen's d untuk sampel berpasangan ($d = \text{mean selisih} / \text{SD selisih}$), yaitu $2,700/1,081 = 2,50$, yang menurut kriteria Cohen (1988) tergolong sangat besar. Peningkatan rerata sebesar 2,70 cm (dari 56,35 cm menjadi 59,05 cm) dengan effect size yang sangat besar tersebut mengindikasikan bahwa latihan plyometric berkontribusi secara

bermakna terhadap peningkatan kemampuan vertical jump spike pada sampel penelitian ini. Perbandingan visual antara rerata pretest dan posttest disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan rerata vertical jump pretest dan posttest siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 1 Kuningan

PEMBAHASAN

Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa latihan plyometric knee tuck jump yang dijalani selama empat minggu mampu meningkatkan kemampuan vertical jump spike siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 1 Kuningan secara nyata. Angka signifikansi 0,000 dari *uji paired sample t-test* bukan sekadar angka statistik, melainkan sejalan dengan perubahan rerata kemampuan lompatan yang teramati pada sampel yang rutin mengikuti latihan. Secara rata-rata, lompatan mereka bertambah 2,70 cm hanya dalam 16 sesi, sebuah capaian yang cukup berarti mengingat usia dan latar belakang latihan mereka yang masih tergolong pemula.

Untuk memahami mengapa latihan ini bekerja, kita perlu melihat mekanisme fisiologisnya, peningkatan kemampuan vertical jump melalui latihan plyometric terjadi melalui optimalisasi mekanisme *stretch shortening cycle* yang meningkatkan efisiensi neuromuskular dan produksi gaya eksplosif. Rangkaian ini menghasilkan tenaga yang lebih besar dibanding kontraksi konsentris biasa karena adanya energi elastis yang tersimpan

saat peregangan (Sylvester et al., 2024). Dalam gerakan *knee tuck jump*, otot-otot utama yang bekerja meliputi *gastrocnemius*, *quadriceps*, *hamstring*, *gluteal*, serta *fleksor* pinggul dan paha (Frontera & Ochala, 2015). Setiap kali siswa melompat dan mengangkat lutut ke dada, seluruh kelompok otot itu aktif secara bersamaan, dan pengulangan gerakan itulah yang secara perlahan membangun koordinasi dan kekuatan eksplosif tungkai.

Kesesuaian temuan riset ini dengan berbagai literatur nasional sebelumnya terlihat dari dukungan empiris yang ada. Sebagai contoh, riset yang dilakukan oleh Wismana (2019) pada atlet voli Klub Ivokap Pekalongan menunjukkan bahwa intervensi *knee tuck jump* berkontribusi secara nyata dalam mendongkrak tinggi lompatan vertikal. Hal senada juga diungkapkan oleh Saputra (2018), yang membuktikan bahwa penerapan metode plyometrik mampu meningkatkan eksplosivitas otot tungkai pada para pemain voli Klub Semen Padang secara signifikan. Subekti (2020) bahkan mencatat kenaikan rata-rata lompatan dari 37,53 cm menjadi 41,00 cm (selisih 3,47 cm, atau sekitar 9,24%) pada siswa ekstrakurikuler setelah program latihan lompatan terstruktur angka yang sebanding dengan peningkatan 2,70 cm yang ditemukan dalam penelitian ini. Temuan ini semakin diperkuat oleh (Hajarudin et al., 2024) yang menunjukkan bahwa pengembangan power tungkai melalui program latihan fisik yang terencana dan progresif terbukti meningkatkan kemampuan eksplosif atlet, selaras dengan prinsip adaptasi neuromuskuler yang menjadi landasan kerja latihan plyometric.

Dukungan dari literatur internasional juga cukup kuat. (Silva et al., 2019) melakukan tinjauan sistematis terhadap 19 studi intervensi plyometric pada pemain bola voli dan menemukan bahwa vertical jump adalah komponen fisik yang paling konsisten mengalami peningkatan lebih dari kekuatan, fleksibilitas, maupun kelincahan. Artinya, plyometric memang punya afinitas khusus terhadap kemampuan lompatan vertikal, dan ini mengonfirmasi pilihan metode dalam penelitian ini. Lebih jauh, meta-analisis (Ramirez-Campillo et al., 2020) atas berbagai uji acak terkontrol

pada atlet bola voli melaporkan ukuran efek yang masuk kategori sedang hingga besar (Cohen's $d = 0,82$; $p < 0,001$) dari program plyometric jump training terhadap vertical jump height. Nilai signifikansi 0,000 yang diperoleh dalam penelitian ini bergerak dalam koridor yang sama, menguatkan bahwa knee tuck jump bukan sekadar variasi gerakan, melainkan bentuk latihan plyometric yang sah secara empiris untuk konteks bola voli pelajar.

Dua studi terbaru semakin memperkuat posisi knee tuck jump sebagai pilihan latihan yang tepat. (Alim et al., 2024) membandingkan efektivitas knee tuck jump dan jump to box pada siswi ekstrakurikuler bola voli, dan menemukan bahwa keduanya mampu meningkatkan kekuatan otot tungkai serta fleksibilitas dengan knee tuck jump menunjukkan keunggulan pada aspek daya ledak vertikal. Ini menarik, karena secara tidak langsung memvalidasi pilihan variasi latihan yang digunakan dalam penelitian ini. Selain itu, (Iranpour et al., 2025) membuktikan bahwa program plyometric berdurasi empat minggu pada pemain bola voli putra sudah cukup untuk menghasilkan peningkatan spike jump height yang signifikan, selama dosis latihannya dirancang dengan baik. Temuan ini menjawab pertanyaan yang wajar muncul: apakah empat minggu cukup? Jawabannya, ya asalkan volume, intensitas, dan pemulihan dikelola dengan benar.

Dari sisi capaian praktis, Peningkatan kemampuan vertical jump memiliki implikasi praktis terhadap peningkatan efektivitas teknik spike dan block, karena tinggi lompatan merupakan salah satu indikator penting performa pemain bola voli pada berbagai tingkat kompetisi (Sheppard et al., 2008). Ini penting, karena dalam permainan bola voli, hampir semua teknik unggulan spike, jump serve, dan block bergantung pada ketinggian lompatan. Semakin tinggi siswa bisa meloncat, semakin besar peluang untuk memukul bola dari sudut yang tajam dan sulit dijangkau bloker lawan. Dengan kata lain, peningkatan 2,70 cm bukan sekadar angka, melainkan terjemahan nyata dari teknik spike yang lebih baik di lapangan. Lebih jauh, penerapan program latihan fisik yang intensif di lingkungan sekolah harus tetap berlandaskan pada prinsip perlindungan atlet muda. Beban latihan,

volume, dan waktu pemulihan harus dirancang sedemikian rupa agar tidak melanggar hak dasar atlet muda atas kesehatan dan pendidikan formal, sejalan dengan prinsip safeguarding dan harmonisasi regulasi keolahragaan nasional (Mardiman, Maulana, et al., 2026; Mardiman, Putra, et al., 2026)

Dosis latihan yang diterapkan dalam penelitian ini empat sesi per minggu, 4-5 set, 10-14 repetisi, intensitas 50%, dengan pemulihan 2 menit antar set terbukti efektif dan sesuai untuk peserta yang masih dalam tahap pemula hingga menengah. Sukadiyanto (2010) mengingatkan bahwa agar peningkatan berlanjut, beban latihan perlu dinaikkan secara bertahap setelah adaptasi awal tercapai. Prinsip *progressive overload* ini penting: tubuh yang sudah terbiasa dengan beban tertentu tidak akan berkembang lebih jauh jika stimulusnya tidak ditingkatkan. Giovanni et al. (2024) menambahkan bahwa keberhasilan sebuah program kondisi fisik tidak semata-mata ditentukan oleh jenis latihannya, tetapi juga oleh seberapa baik beban latihan, waktu pemulihan, dan karakteristik atlet dipadukan dalam satu kerangka periodisasi yang terencana (Hajarudin et al., 2025; Putra et al., 2025).

Dari segi kepraktisan, knee tuck jump memiliki keunggulan tersendiri: tidak membutuhkan peralatan khusus, bisa dilakukan di mana saja, dan cukup mudah dipelajari oleh siswa sekolah menengah. Ini menjadikannya pilihan yang sangat realistis bagi pelatih ekstrakurikuler yang bekerja dengan keterbatasan fasilitas. Kendati demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu diakui secara jujur. Tidak adanya kelompok kontrol membuat kita tidak bisa sepenuhnya mengabaikan kemungkinan bahwa sebagian peningkatan dipengaruhi oleh faktor lain seperti pertumbuhan fisik alami siswa, aktivitas olahraga di luar program, atau sekadar efek belajar terhadap prosedur tes. Sebagaimana direkomendasikan oleh (Silva et al., 2019) dan (Ramirez-Campillo et al., 2020), penelitian lanjutan dengan desain *randomized controlled trial*, ukuran sampel yang lebih besar, dan durasi intervensi yang lebih panjang akan sangat membantu untuk memperkuat generalisasi temuan ini.

KESIMPULAN

Penerapan metode latihan *plyometric* dengan variasi *knee tuck jump* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan *vertical jump spike* siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 1 Kuningan. Temuan ini menunjukkan bahwa latihan *plyometric* yang dirancang secara terstruktur dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik mampu meningkatkan daya ledak otot tungkai yang berperan penting dalam performa teknik *spike*. Penelitian ini memperkuat bukti empiris mengenai efektivitas latihan *plyometric* pada konteks pembinaan olahraga di lingkungan sekolah, khususnya pada peserta ekstrakurikuler bola voli. Lebih lanjut, penyesuaian dosis latihan yang tepat dalam studi ini menawarkan nilai aplikatif bagi para pelatih maupun pendidik jasmani dalam merancang program peningkatan kondisi fisik yang tidak hanya efektif dan efisien, tetapi juga mudah diterapkan di lapangan. Kendati demikian, perlu diakui bahwa riset ini memiliki beberapa batasan metodologis, utamanya terkait dengan penggunaan rancangan satu kelompok tunggal yang tidak disertai kelompok pembandingan, serta cakupan partisipan yang relatif kecil. Mengingat hal tersebut, kajian lanjutan sangat direkomendasikan untuk mengadopsi kerangka eksperimental yang lebih rigor, misalnya dengan menyertakan kelompok kontrol, memperluas jumlah subjek penelitian, dan memperpanjang periode intervensi, guna menghasilkan temuan yang lebih komprehensif dan dapat digeneralisasi secara lebih luas.

REFERENSI

- Agus Airlangga, G., Made Yoga Parwata, I., Made Rininta Adi Putri, N., Jejak, R., & Kunci, K. (2026). Kontribusi Hold Relax Stretching terhadap Fleksibilitas Leher Siswa dengan Kebiasaan Bermain Game. *Jurnal Olahraga Dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*, 6(3), 337–347. <https://doi.org/10.55081/JOKI.V6I3.4626>
- Alim, A., Rismayanthi, C., Salam, N. A., & Miftachurochmah, Y. (2024). The Effect of Knee Tuck Jump and Jump-To-Box Plyometric Training on

- Female Students' Leg Muscle Strength and Flexibility in Volleyball Extracurricular Activity. *Physical Education Theory and Methodology*, 24(1), 79–86. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2024.1.10>
- Arwih, M. Z. (2022). Pengaruh Latihan Knee Tuck Jump Terhadap Kemampuan Lompat Jauh. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 6(1), 112-117.
- Dwijayanti, N. M., Sudiana, I. K., & Wahyuni, N. P. D. S. (2014). PENGARUH PELATIHAN KNEE TUCK JUMP DAN BARRIER HOPS TERHADAP POWER OTOT TUNGKAI. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha*, 2(1). <https://doi.org/10.23887/JIKU.V2I1.3665>
- Frontera, W. R., & Ochala, J. (2015). Skeletal Muscle: A Brief Review of Structure and Function. *Calcified Tissue International*, 96(3), 183–195. <https://doi.org/10.1007/s00223-014-9915-y>
- Hajarudin, I., Gunawan, R., Zain, F. N., Giovanni, K., Astuti, P., Putra, J. P., Romdona, M. Z., Hajarudin, I., Gunawan, R., Zain, F. N., Giovanni, K., Astuti, P., Romdona, & Jumora, M. Z., Jurnal, :, & Olahraga, M. (2025). Increasing Anaerobic Endurance Using Strength Endurance Training and Continuous Running on Muscular Endurance. *Jurnal Moderasi Olahraga*, 5(2), 308–319. <https://doi.org/10.53863/MOR.V5I2.1871>
- Hajarudin, I., Rusdiana, A., Imanudin, I., Giovanni, K., Umaran, U., & Romdona, M. Z. (2024). The effect of continuous running training, power endurance, and muscle endurance on increasing leg power for football athletes. *JORPRES (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 20(2), 46–54.
- Iranpour, A. R., Hemmatinafar, M., Nemati, J., Salesi, M., Esmaeili, H., & Imanian, B. (2025). The effects of plyometric training with speed and weight overloads on volleyball players' strength, power, and jumping performance. *PLOS ONE*, 20(2), e0316477.
- Mardiman, M., Sobandi, A., Suryadi, E., & Kusuma, A. B. (2026). Peran Kompetensi Pedagogik Sebagai Mediasi dalam Kinerja Dosen yang Dipengaruhi Literasi Digital. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 11(2), 1–10. <https://doi.org/10.17509/jpm.v11i2>
- Mardiman, Maulana, D. Y., Komaludin, D., Kusuma, A. B., Kinanthi, H. L., Giovanni, K., Hajarudin, I., & Saleha, I. M. (2026). Pelatihan Manajemen Produksi Minuman Herbal TdBA untuk Kebugaran Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEK*, 6(1), 69–76. <https://doi.org/10.53513/ABDI.V6I1.12496>

- Mardiman, Putra, J. P., Sobirin, L. A., & Firdaus, M. I. A. (2026). Perlindungan Hukum dan Manajemen Kontrak Atlet Muda Sepak Bola Indonesia dalam Analisis Kepatuhan Terhadap Regulasi PSSI. *Jurnal Indragiri Penelitian Multidisiplin*, 6(2), 179–184. <https://ejournal.indrainstitute.id/index.php/jipm/article/view/1549>
- Putra, J. P., Astuti, P., Giovanni, K., Candra, O., & Gustiawati, R. (2025). Olympic Movement Based Pencak Silat Training Model Block and Random Methods. *Jurnal Moderasi Olahraga*, 5(1), 22–37. <https://doi.org/10.53863/MOR.V5I1.1536>
- Ramirez-Campillo, R., Andrade, D. C., Nikolaidis, P. T., Moran, J., Clemente, F. M., Chaabene, H., & Comfort, P. (2020). Ramirez-Campillo, Rodrigo et al. “Effects of Plyometric Jump Training on Physical Fitness in Amateur and Professional Volleyball: A Meta-Analysis.” *Frontiers in physiology* vol. 12 636140. 26 Feb. 2021, doi:10.3389/fphys.2021.636140. ©*Journal of Sports Science and Medicine*, 19(May), 489–499.
- S Rahayu, G. D., Altaftazani, D. H., Kelana, J. B., -, A., Kenedi, A. K., Sari, I. K., & Ahmad, S. (2017). Improving the Quality of Physical Fitness of Elementary School Students by Using Physical Fitness Control Book. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/180/1/012159>
- Saputra, E., Irawan, R., & Mariati, S. (2018). *Pengaruh Latihan Plyometric Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai*.
- Sheppard, J. M., Cronin, J. B., Gabbett, T. J., McGuigan, M. R., Etxebarria, N., & Newton, R. U. (2008). Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 758–765. <https://doi.org/10.1519/JSC.0B013E31816A8440>
- 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>
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1543971>

- Syaepudin, M. (2023). Pengaruh Latihan Hurdle Hops dan Knee-tuck Jump terhadap Hasil Loncatan Atlet Bola Voli SMPN 1 Larangan Kabupaten Brebes. *Seminar Nasional Keindonesiaan (FPIPSKR)*, 8. <https://conference.upgris.ac.id/index.php/snk/article/view/4723>
- Sylvester, R., Lehnert, M., Hanzlíková, I., & Krejčí, J. (2024). The effect of plyometric training and moderating variables on stretch-shortening cycle function and physical qualities in female post peak height velocity volleyball players. *Frontiers in Physiology*, 15, 1346624. <https://doi.org/10.3389/FPHYS.2024.1346624/TEXT>
- Yani, A., Gayuh Subekti, R., Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, P., SITUS Banten, S., Studi Pendidikan Bahasa Inggris, P., & Raya Cipocok Kota Serang Banten, J. (2020). *PENGARUH LATIHAN PLYOMETRIC (SHOOTING) TERHADAP HASIL TINGGI LONCATAN DALAM EKSTRAKURIKULER BOLA VOLI*. 9(1), 2407–1528. <https://doi.org/10.31571/jpo.v9i1.1705>