



Contents lists available at [Journal IICET](https://journal.iicet.org)

JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)

ISSN: 2541-3163(Print) ISSN: 2541-3317 (Electronic)

Journal homepage: <https://jurnal.iicet.org/index.php/jpgi>



Pengaruh program latihan plyometric terhadap ketepatan smash pada atlet ekstrakurikuler bola voli tingkat sekolah menengah atas

Gemilang Putranta, Alex Aldha Yudi^{*)}, Yogi Setiawan¹, Rudyanto Rudyanto

¹Departemen Kepelatihan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang

Article Info

Article history:

Received Jun 19th, 2026

Revised Jul 18th, 2026

Accepted Jul 19th, 2026

Keywords:

Latihan *plyometric*

Bola voli

Ketepatan smash

Daya ledak otot

Olahraga ekstrakurikuler

Abstract

Smash adalah salah satu teknik dasar serangan dalam bola voli yang sangat ditentukan oleh daya ledak otot tungkai, dan latihan plyometric banyak digunakan pelatih untuk meningkatkannya. Namun, studi pada konteks sekolah Indonesia dengan keterbatasan fasilitas dan waktu latihan masih jarang dilakukan. Tujuan: Penelitian ini menyelidiki program latihan 16 sesi plyometric selama 3 minggu yang diaplikasikan pada para pemain bola voli ekstrakurikuler SMA N 1 Ranah Batahan. Penelitian ini adalah one group pretest-posttest (without control group) semi experimental design. Empat belas orang pemain bola voli putra dari klub voli SMAN 1 Ranah Batahan mengikuti latihan 3 minggu dengan jenis latihan plyometric yang dikembangkan untuk memperbaiki kemampuan smash mereka. Pre dan Post test dilakukan untuk mengetahui sejauh mana efek latihan terhadap penguasaan teknik smash tersebut dengan alat tes akurasi smash yang dikembangkan oleh Nurhansa & Hasanudin Cholil. Data dianalisis dengan uji Liliefors, normalisasi dan uji-t berpasangan ($\alpha = 0,05$). Seluruh data penelitian menunjukkan distribusi normal. Hasil penelitian ini menunjukkan, bahwa kemampuan smash pemain bola voli SMA N 1 Ranah Batahan meningkat signifikan sehubungan dengan perlakuan latihan yang mereka terima baik secara statistik maupun ukuran efek. Namun demikian karena desain penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol dan pemilihan sampel dilakukan dari sekolah yang sama, temuan penelitian harus dipertimbangkan secara hati-hati.



© 2026 The Authors. Published by IICET.

This is an open access article under the CC BY-NC-SA license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

Corresponding Author:

Alex Aldha Yudi,

Universitas Negeri Padang

Email : alexaldha@fik.unp.ac.id

Pendahuluan

Bab 2 Pasal 4 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 tahun 2022 tentang Sistem Keolahragaan Nasional menyebutkan bahwa salah satu dari lima tujuan pokok pembangunan olahraga nasional adalah prestasi, bersama dengan kesehatan, karakteristik kependidikan, disiplin, dan kebangsaan, sejak awal penulisannya. Bola voli adalah salah satu di antara jenis olahraga yang berbasis prestasi, yang sangat digemari masyarakat Indonesia. Hal ini didukung dengan adanya penyelenggaraan berbagai kejuaraan antarsekolah maupun antarklub secara rutin, dalam rangka membina pelatihan pemain-pemain yang masih memiliki potensi besar, sehingga bisa membawa nama daerahnya mengungguli para rival pada tingkat nasional maupun internasional.

Pemain bola voli perlu untuk tetap mempelajari cara memperbaiki keterampilan dasarnya untuk dapat berkompetisi secara profesional. Mereka harus bisa memainkan teknik servis, passing, umpan, smash, blok, dan menerima bola, yang secara taktis dapat diterapkan satu sama lain. Di teknik-teknik tersebut, smash dipandang sebagai strategi serangan yang paling menghasilkan poin karena memanfaatkan bola secara langsung dan lawan kesulitan untuk mengembalikan permainan. Keahlian teknik smash berupa lompatan, menendang dan mendribble dari titik tertinggi hingga net sebelum bola jatuh menuju daerah pertahanan lawan. Besarnya daya ledak otot tungkai memang dapat memberikan tinggi lompatan yang terbaik dan penguasaan pukulan sangat penting karena kejadian tersebut dapat memperlihatkan tingkat keahlian pemain voli (Alfarozi et al., 2024; Anwar et al., 2020; Arte et al., 2019).

Pengamatan terhadap kegiatan ekstrakurikuler bola voli sekolah SMAN 1 Ranah Batahan awalnya menunjukkan bahwa mayoritas pemain masih menunjukkan keterbatasan kemampuan untuk menghasilkan smash yang tajam dan presisi, serta sering gagal karena menyentuh net atau keluar dari sasaran. Rekaman pelatih menyatakan bahwa level kompetensi tim masih dalam skala kejuaraan antarsekolah saja. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi fisik dasar teknik smash, seperti daya ledak otot tungkai, dengan penguasaan teknik smash itu sendiri.

Pelatihan plyometric adalah cara latihan kondisi fisik yang bertumpuh pada prinsip "stretch-shortening cycle" (SSC), yaitu kontraksi otot secara eksentrik (otot memanjang) yang cepat diteruskan oleh kontraksi konsentrik (otot memendek) yang cepat pula dan berakhir pada pengeluaran tenaga yang lebih meledak dibanding hanya dengan kontraksi konsentrik. Chu & Myer menyatakan bahwa pelatihan plyometric memang dibuat secara khusus untuk mencapai hasil daya ledak (explosive power). Beberapa penelitian meta-analisis maupun terdistribusi eksperimen melaporkan bahwa di kalangan pemain voli, berbagai program latihan plyometric efektif meningkatkan daya ledak otot kaki, tinggi lompatan dan akhirnya prestasi dalam smash (lihat Pembahasan detail bagian 4). Meskipun demikian, sebagian besar penelitian telah dilakukan pada atlet klub atau mahasiswa; dan hasil dari lingkungan olahraga diluar kurikulum sekolah yang secara umum latihannya lebih terbatas baik jumlahnya dan juga tidak konsisten dan kondisi fisiknya juga lebih heterogen masih tergolong jarang tersedia.

Penelitian ini ingin melihat apakah program latihan plyometric yang terstruktur memengaruhi kemampuan smash para pemain ekstrakurikuler bola voli di SMA N 1 Ranah Batahan. Hipotesis yang diajukan, H_1 , menyatakan bahwa latihan plyometric memberi pengaruh signifikan terhadap kemampuan smash pada populasi ini. Secara eksplisit, tujuan penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh program latihan plyometric selama 16 sesi terhadap ketepatan smash atlet ekstrakurikuler bola voli SMA N 1 Ranah Batahan.

Metode Penelitian

Desain Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan design quasi experiment one group pretest-posttest tanpa kelompok kontrol atau pembandingan. Satu kelompok atlet diukur kemampuan smash-nya sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) mengikuti program latihan plyometric selama 16 sesi berturut-turut. Desain ini dapat mengukur perubahan terhadap subjek (within-subject) tapi karena tidak berkelompoknya kontrol maka penyebab yang tidak dapat dijelaskan oleh peningkatan kecakapan (maturation), latihan teknik yang berjalan bersamaan, atau efek pengulangan tes -- masih ada kemungkinan penjelasan lain terhadap perubahan tersebut. Keterbatasan desain ini akan dipaparkan secara terang dan jelas terhadap Penelitian 5.

Partisipan

Populasi yang diperkirakan dalam penelitian ini adalah seluruh pemain (15 orang) yang terdaftar pada kegiatan ekstrakurikuler bola voli SMA N 1 Ranah Batahan. Sampel penelitian terdiri atas 10 atlet yang dipilih dengan cara purposive sampling berdasarkan penilaian pelatih terhadap kondisi fisik dan kesiapan atlet untuk mengikuti seluruh proses latihan. Identitas dan rekapitulasi kehadiran tiap peserta setiap sesi dilaporkan dalam daftar hadir penelitian (Lampiran).

Perancangan dan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lapangan bola voli SMAN 1 Ranah Batahan selama periode 3–25 Mei 2026. Selama penelitian terdapat 18 kali pertemuan yang terdiri atas 1 kali pretest, 16 kali pertemuan latihan plyometric, dan 1 kali posttest.

Instrumen: Tes Akurasi Smash

Pengukuran kemampuan smash, yang menjadi variabel terikat dalam penelitian ini, menggunakan instrumen tes akurasi spike/smash dari Nurhasan dan Hasanudin Cholil. Instrumen ini sudah teruji validitas dan

reliabilitasnya, dengan koefisien validitas 0,84 dan reliabilitas 0,94 berdasarkan uji oleh Oktaria. Dalam pelaksanaan tes, setiap atlet melompat dan memukul bola yang diumpankan dekat dan di atas net. Bola diarahkan ke daerah sasaran bernomor di lapangan lawan. Atlet boleh menggunakan awalan atau tidak. Masing-masing atlet mendapat enam kali kesempatan memukul. Jika umpan kurang sempurna, boleh diulang. Ketentuan penilaiannya: (a) skor sesuai angka daerah sasaran tempat bola jatuh; (b) bola yang menyentuh garis batas sasaran dinilai masuk dengan angka yang lebih besar; (c) skor nol jika bola menyentuh net, jatuh di luar sasaran, atau tersangkut di net. Total skor smash atlet adalah penjumlahan dari enam kali pukulan. Peralatan yang digunakan meliputi lapangan bola voli standar, lima buah bola voli, net beserta tiang, meteran, dan kapur tulis atau paku sebagai penanda.

Perlakuan

Variabel bebasnya berupa latihan plyometric yang menyasar siklus stretch-shortening cycle. Tujuannya meningkatkan daya ledak otot tungkai. Ada lima bentuk latihan inti yang dipakai sepanjang 16 sesi: knee tuck jump, jump to box, jumps in place, standing jump over, dan depth jump. Di setiap sesi, plyometric dikombinasikan dengan latihan smash yang spesifik cabang olahraga. Contohnya kombinasi smash normal, smash semi, dan smash silang. Dengan begitu, daya ledak yang terbentuk bisa langsung ditransfer ke keterampilan menyerang. Untuk gambaran, struktur sesi latihan pada pertemuan ke-2 adalah sebagai berikut. Pemanasan 15 menit meliputi peregangan dan jogging. Kegiatan inti 35 menit terdiri dari 4 set x 8 repetisi untuk setiap bentuk latihan, dengan waktu pemulihan 60 detik antarset. Latihan ini memadukan plyometric dengan latihan smash ke sasaran. Penutup 15 menit berisi evaluasi dan pendinginan. Beban latihan ditingkatkan secara bertahap. Mulai dari intensitas rendah, ke sedang, hingga tinggi selama 16 sesi. Setelah itu, akhirnya dilaksanakan posttest.

Teknik Analisis Data.

Ukuran statistik deskriptif berupa rata-rata (mean), deviasi standarnya (standar deviasi), beserta nilai terendah dan tertinggi (minimum dan maximum) ditentukan dari data hasil pretest dan posttest. Untuk mengetahui normalitas distribusi setiap variabel, dilakukan uji Liliefors ($\alpha = 0,05$). Jika nilai L_0 (statistik Liliefors) dinilai lebih kecil daripada $L_{\alpha}^{b_{el}}$ maka distribusi dinilai normal. Dengan kata lain, suatu distribusi dianggap normal jika nilai statistik uji (L_0) masih lebih kecil dari nilai kritis ($L_{\alpha}^{b_{el}}$) dari Liliefors. Sejak kedua distribusi data memenuhi asumsi normalitas maka pengaruh perlakuan diuji menggunakan paired-samples t-test (uji-t berpasangan), dimana rata-rata pretest dan posttest dibandingkan melalui $\alpha = 0,05$ ($df = 9$, nilai kritis one-tailed $t_{\alpha}^{b_{el}} = 1,833$). Lebih lanjut, ukuran efek (effect size) untuk data dalam-subjek dapat dihitung dengan rumus $d_x = \text{selisih rata-rata} \div \text{simpangan baku selisih}$. Hal ini sesuai dengan kebiasaan pelaporan dari desain berpasangan. Sebetulnya, ukuran efek ini dihitung secara analitis dari data deskriptif yang telah dilaporkan dalam skripsi, tetapi dalam karya tulis skripsi tersebut, ukuran efek yang merupakan bagian dari data statistik hasil analisis tidak pernah dimasukkan dalam laporan.

Hasil Penelitian

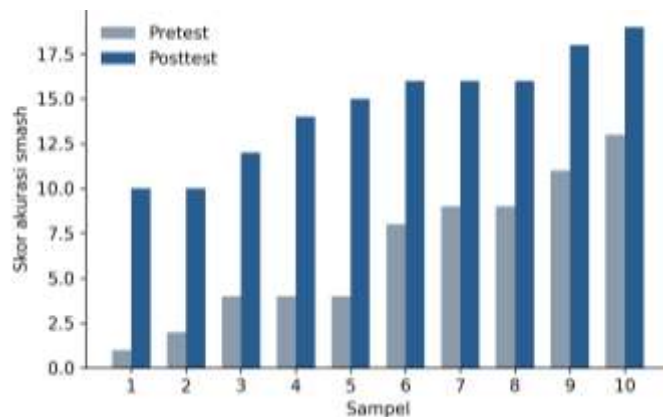
Analisis Data Deskriptif

Statistik deskriptif terkait pre-test dan post -test kemampuan smash dapat dilihat di Tabel 1. Selanjutnya, perhitungan rata-rata dari 10 skor individual (6,50 dan 14,60) adalah jumlah yang diperoleh dari penjumlahan skor pretest 65 dan skor posttest 146. Maka presisi nilai (6,50 dan 14,60) yang telah dihitung ini juga ditempatkan dalam hasil penelitian yang dilaporkan dalam skripsi (sebagaimana pada deskripsi asli karya tulis itu, penulis menulis nilai rerata yang telah disederhanakan/dibulatkan dari 6,50 dan 14,60 menjadi 7 dan 15 di sebagian bagian karya tulisnya, sehingga pembulatan tersebut dianggap demi integritas hasil akhir).

Tabel 1 <Statistik Deskriptif Kemampuan Smash, Pretest dan Posttest (N = 10)>

Statistik	Pretest	Posttest
Mean	6,50	14,60
Standar deviasi	4,03	3,10
Nilai minimum	1	10
Nilai maksimum	13	19
Jumlah	65	146

Pada Gambar 1, skor pretest dan posttest dari sepuluh atlet disajikan secara berpasangan. Data ini memperlihatkan peningkatan yang konsisten pada setiap partisipan.

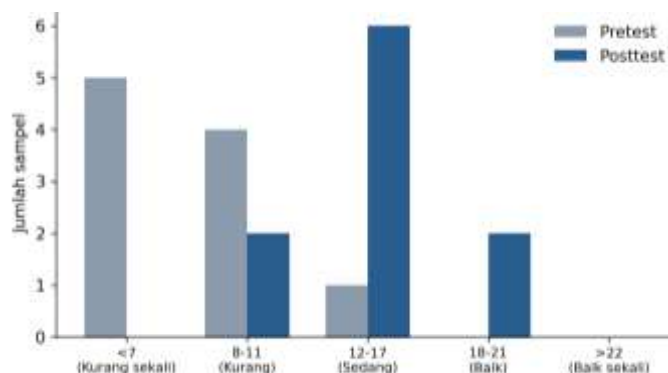


Gambar 1 <Skor Akurasi Smash Pretest dan Posttest untuk setiap Atlet (N = 10)>

Tabel 2 menggambarkan penyebaran frekuensi atlet di kelima tingkatan penilaian yang digunakan sebagai pedoman tes (sangat buruk, buruk, cukup, baik, sangat baik).

Tabel 2 <Distribusi Frekuensi Kategori Kemampuan Smash, Pretest dan Posttest>

Klasifikasi	Pretest n (%)	Posttest n (%)
Baik Sekali (>22)	0 (0%)	0 (0%)
Baik (18–21)	0 (0%)	2 (20%)
Sedang (12–17)	1 (10%)	6 (60%)
Kurang (8–11)	4 (40%)	2 (20%)
Kurang Sekali (<7)	5 (50%)	0 (0%)
Jumlah	10 (100%)	10 (100%)



Gambar 2 <Distribusi Atlet pada Kategori Kemampuan Smash Sebelum dan Sesudah Program Latihan Plyometric>

Sebelum diberikan perlakuan ada 90% atlet yang masuk kategori Kelangkaan atau Tahan Kurang; selepas perlakuan, 80% atlet masuk kategori Sedang atau Baik, dan tidak satupun lagi atlet berada dalam kategori Tahan Kurang Sekali.

Tabel 3 <Hasil Uji Normalitas Liliefors ($\alpha = 0,05$, $n = 10$)>

Data	L_0 (hitung)	$L_{ta}^{b_{el}}$ (kritis)	Kesimpulan
Pretest	0,232	0,258	Berdistribusi normal
Posttest	0,131	0,258	Berdistribusi normal

Uji Normalitas. Nilai L_0 untuk pretest dan posttest ternyata sama-sama lebih kecil dari $L_{ta}^{b_{el}}$. Ini berarti data sudah memenuhi asumsi normalitas yang disyaratkan untuk uji-t berpasangan (parametrik).

Tabel 4 <Hasil Uji-t Berpasangan Kemampuan Smash (Pretest vs. Posttest)>

Selisih rata-rata	ΣD	ΣD^2	t hitung	$t_{ta}^{b_{el}}$ ($df=9$, $\alpha=0,05$)	Keputusan
-8,10	-81	677	16,81	1,833	H_1 diterima

Uji Hipotesis. Nilai t hitung 16,81 ini memperlihatkan hasil yang lebih tinggi dibanding nilai t tabel sebesar 1,833, sehingga hipotesis nol kita berpamit dan hipotesis alternatif kita bahwa latihan plyometric memiliki pengaruh positif yang bermakna terhadap kemampuan smash masuk kedalam penerimaan. Ukuran efek internal

yang kita pakai untuk data dalam-subjek (d_x = rata-rata selisih deviasi ÷ standar deviasi penyimpangan = $8,1 \div 2,6 \approx 5,3$) menunjukkan adanya peningkatan standar dalam hasil yang sangat besar, hal itu disamping fakta bahwa perbedaan skor antara individu dalam sampel ini sangat kecil.

Catatan konsistensi internal: Pada bab Pembahasan skripsi asli tercantum nilai t hitung sebesar 34,880 untuk uji hipotesis yang sama, yang tidak konsisten dengan data selisih mentah ($\Sigma D = -81$; $\Sigma D^2 = 677$; $n = 10$) yang dilaporkan pada lampiran penelitian itu sendiri, maupun dengan nilai yang tercantum pada Abstrak dan Kesimpulan (16,809). Perhitungan ulang dari data mentah mengonfirmasi $t = 16,81$; nilai ini digunakan secara konsisten di seluruh naskah ini, sedangkan perbedaan pada bab Pembahasan skripsi asli patut dipandang sebagai kesalahan ketik (typo) yang perlu diperbaiki pada naskah sumber.

Pembahasan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa program latihan plyometric selama 16 sesi menyebabkan peningkatan secara signifikan kemampuan smash statis atlet ekstrakurikuler bola voli. Selain itu, rata-rata skor meningkat lebih dari dua kali dari pre-test ke post-test, serta proporsi atlet pada kategori "Kurang/Kurang Sekali" menurun dari 90% menjadi 20%. Hasil ini sejalan dengan, juga mendukung beberapa bukti bahwa latihan plyometric dapat meningkatkan performa smash bola voli.

Riset Gunawan dan Jatra mengungkapkan adanya peningkatan yang cukup besar akibat program latihan mengenai kemampuan teknik smash seorang penampil di klub Family Squad, yang berimbas pada kenaikan hingga 40,78% dengan nilai t lebih rendah namun tetap menunjukkan perbedaan yang signifikan ($2,11 > 1,895$) dibandingkan penelitian ini. Bagaskara menyebutkan bahwa program Plyometric Box Jump maupun Standing Jump secara signifikan meningkatkan tinggi vertical jump pada atlet junior klub voli (box jump: $t = 8,66 > 2,201$, $p < 0,001$; standing jump: $t = 3,522 > 2,201$, $p = 0,005$), tingkat lompat vertikal tersebut adalah faktor utama yang mencegah perbedaan ketinggian antara lawan dan pemain dalam smash karena tinggi jump menentukan secara langsung cakupan serangan dari atas net lawan. Hal senada juga dikemukakan oleh Arif bahwa program plyometric jump to box meningkatkan eksplosivitas otot tungkai pemain voli putri tingkat perguruan tinggi sekitar 15,9%.

Selain perbandingan antarpelelitian tunggal, hasil penelitian ini juga sejalan dengan sintesis literatur yang lebih luas. Arte, Wahyudi, dan Nasuka menemukan bahwa latihan plyometric yang dikombinasikan dengan latihan kekuatan otot lengan meningkatkan kemampuan smash pada atlet klub, dengan peningkatan yang dikaitkan pada daya ledak otot tungkai yang lebih besar sebagai penopang tenaga pukulan lengan. Tembaga Sujarwo dan Kuswoyo, melalui studi pre-eksperimental yang sangat mirip dengan penelitian kami dari segi pengaturan, mengatakan bahwa program latihan plyometric box jump dan squat jump dapat meningkatkan kemampuan smash/spike pada voli player junior secara signifikan. Diberitahukan oleh peneliti di tingkat literatur penelitian, hasil Anggraini, Hariadi, dan Hanief dalam meta-analisis mereka bahwa latihan plyometric secara umum memberikan efek negatif pada peningkatan kecepatan smash bola voli melalui pengembangan daya ledak, kecepatan, dan keterkoordinasian gerakan yang diperlukan dalam melakukan smash. Dalam kasus terlebih jauh yang diambil meta-analisis Hidayati, Muzaffar, dan Prabowo juga bahwa latihan bola voli berjalan sangat bergantung pada permainan jump, gerak perubahan arah berlari cepat, serta pukulan gaya eksplosif saat menyerang. Maka, perubahan satu grup penelitian dalam satu kelompok yang dilakukan di sini sejalan dengan literatur-literatur tersebut, bukanlah hal aneh atau hasil ketercetak yang menarik.

Secara mekanistik, peningkatan yang diamati mengikuti model stretch-shortening cycle yang merupakan dasar latihan plyometric. Pembebanan eksentrik yang cepat segera diikuti oleh konsentrasi akan menghasilkan perubahan gerakan ke arah pemberian beban terhadap otot melalui gerakan penyerapan dan pelepasan sepanjang otot yang berubah menjadi daya yang sangat besar. Penurunan otot dari keadaan tegang melalui peregangan secara eksentrik diikuti dengan kontraksi ekstensor secara konsentrik dapat memicu tingkat maksimum pengeluaran kekuatan yang dapat disalurkan menuju otot tungkai yang kemudian akan menghubungkannya ke peningkatan yang ditranslasikan melalui lonjakan yang lebih tinggi, waktu di udara yang lebih panjang serta kekuatan pukulan menujuk pada saat menyentuh bola biomekanik tuntutan pukulan smash yang efektif. karena program latihan dilakukan peneliti menggabungkan pemrosesan secara langsung latihan plyometrik ke latihan smash sasaran dalam sesi latihan yang sama, peningkatan yang ditemukan menghendaki baik efek kondisi fisik (daya ledak otot tungkai) maupun transfer kemampuan (koordinasi kekuatan dengan tepat waktu dan tepukkan tangan saat smash), meskipun penelitian dengan tampilan seperti ini secara statistik masih tidak memungkinkan untuk memisahkan ke dua kontribusi tersebut.

Dari pandangan pelatihan terapan, hasil tersebut menunjukkan bahwa latihan plyometric yang memperhatikan penekanan stretch-shortening cycle dapat dikembangkan sebagai salah satu komponen dari persiapan teknik-fisik dalam kegiatan latihan bola voli tingkat sekolah. Hal tersebut juga dapat dilakukan dalam

periode waktu latihan yang relasinya singkat seperti yang ditemukan pada umumnya kegiatan ekstrakurikuler. Sebagai salah satu upaya yang dapat dilakukan para pelatih dalam meningkatkan kemampuan smash mereka, pelatih dapat mengusahakan pemaduan antara latihan plyometric dengan latihan yang bersifat kelas olahraga target seperti yang dilakukan dalam penelitian yang berlangsung, dibanding sekadar hanya melakukan pengulangan gerakan teknik sebagai satu-satunya metode latihan saja.

Keterbatasan Penelitian

Sejumlah keterbatasan telah diakui dan berhubungan langsung terhadap penafsiran temuan-temuan penelitian awal dan ini harus diperhitungkan. Pertama-tama dan dianggap paling utama, desain penelitian one-group pretest-posttest tidak menyertakan kelompok kontrol atau kelompok pembanding; oleh karena itu, peningkatan hasil yang diamati tidak dapat sepenuhnya dipastikan sebagai dampak dari program latihan plyometrik, melainkan juga mungkin karena faktor-faktor lain yang berjalan sejajar, seperti faktor pematangan, faktor keterbiasaan, aktivitas latihan lain yang juga dilakukan oleh para atlet di luar jadwal. Dalih kedua, jumlah sampel yang diuji relatif kecil ($n=10$), yaitu dari satu sekolah, dan ini membatasi keragaman statistika dan kemampuan untuk menyimpulkan atau generalisasi temuan terbaca di populasi lain. Karena itulah, temuan dari penelitian ini juga hanya berbentuk sebagai bukti sementara (penelitian pembentukan hipotesis) yang tidak menyakinkan secara mutlak, hingga penelitian dapat direkam dalam bentuk rancangan acak atau kontrol yang setara (matched-control), yang menurut penelitiannya masih sangat diperlukan.

Simpulan

Program latihan plyometric selama 16 sesi (knee tuck jump, jump to box, jumps in place, standing jump over, dan depth jump) terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan ketepatan smash atlet ekstrakurikuler bola voli SMA N 1 Ranah Batahan, dengan rata-rata skor smash meningkat dari 6,50 menjadi 14,60. Hasil uji-t berpasangan menunjukkan bahwa hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang menegaskan bahwa peningkatan kemampuan smash tersebut signifikan secara statistik. Temuan ini semakin mengonfirmasi pentingnya latihan plyometric diintegrasikan dalam program pembinaan fisik atlet sekolah voli secara umum, sekaligus membuka peluang lebih besar bagi penelitian lanjutan dengan desain yang lebih terkontrol.

Dari temuan penelitian ini disarankan untuk: (1) Pelatih dan pembina ekstrakurikuler bisa memasukkan latihan plyometric sebagai bagian program kondisi fisik yang terencana dan berkesinambungan mengingat hubungan keduanya dengan peningkatan kemampuan smash. (2) Atlet sebaiknya secara terus menerus dan disiplin mengikuti latihan, tetap memahami teknik smash yang benar sehingga peningkatan daya ledak yang diperoleh dapat berimbas ke peningkatan performa dalam pertandingan. (3) Pihak sekolah diminta untuk mensuplai kegiatan ekstrakurikuler olahraga dengan cara menyediakan sarana dan prasarana yang cukup guna menciptakan situasi program latihan yang lebih konsisten. (4) Peneliti sebelumnya direkomendasikan untuk menggandakan penelitian ini dengan menggunakan sampel yang lebih besar, waktu perlakuan yang lebih lama dan juga mengadakan kelompok kontrol acak atau setara guna menguatkan inferensi kausal yang dilakukan melalui pengujian tersebut, dan mengekskansi telaahan pada keterampilan bola voli lainnya seperti blok, servis, dan vertical jump.

Referensi

- Alfaroz, M., Yendrizal, Y., Mariati, S., Putra, Y. A., & Rudyanto, R. (2024). Kontribusi daya ledak otot tungkai dan kelentukan terhadap kemampuan smash bolavoli siswa SMAN 1 Rao Utara. *Jurnal Gladiator*, 4(5), 1502–1512.
- Anggraini, D. B. A., Hariadi, I., & Hanief, Y. N. (2023). The effect of plyometric training on improving smash ability in volleyball athletes: Meta-analysis study. *Jurnal Pendidikan Jasmani (JPJ)*, 4(1), 57–72. <https://doi.org/10.55081/jpj.v4i1.921>
- Anwar, C., Kusuma, B., & Fatkhul, I. (2020). Analisis biomekanika open smash bola voli di Club Bina Taruna Semarang. *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, 5(2), 76–82. <https://doi.org/10.15294/jscpe.v5i2.36922>
- Arte, Y. B., Wahyudi, A., & Nasuka, N. (2019). The effect of plyometric exercise and arm muscle strength on smash ability of Pervoba volleyball athletes. *Journal of Physical Education and Sports*, 8(5), 138–144.
- Chu, D. A., & Myer, G. D. (2023). Plyometrics. *Human Kinetics*.
- Erianti, Astuti, Y., & Zulfahri. (2020). Contribution of explosive power muscle arms and concentration on floating service in volleyball. *Proceedings of ICPE 2019*, 460, 270–275.
- Hidayati, S., Muzaffar, A., & Prabowo, B. Y. (2025). Meta-analysis of the effect of plyometric training on volleyball smash ability. *COMPETITOR: Jurnal Pendidikan Kepeleatihan Olahraga*. <https://doi.org/10.26858/cpjok.v18i1.551>

-
- Hidayatullah, S., Witarsyah, Y., AA, U., & Setiawan, Y. (2023). Pengaruh latihan memukul bola di gantung terhadap ketepatan smash bolavoli siswa ekstrakurikuler SMA Negeri 1 Kamang Magek. *Jurnal Gladiator*, 3(2), 93–104.
- Masrun, Alnedral, & Yendrizal. (2022). Psychological aspects and the roles for student's sport performance. *Journal Sport Area*, 7(3), 425–436. [https://doi.org/10.25299/sportarea.2022.vol7\(3\).9417](https://doi.org/10.25299/sportarea.2022.vol7(3).9417)
- Nggana, M., Nasuka, N., & Akhiruyanto, A. (2022). The effect of plyometrics training methods and height on leg power, volleyball smash ability on Christian University Athlete Club Artha Wacana Kupang. *Journal of Physical Education and Sports*, 11(4), 476–481. <https://doi.org/10.15294/jpes.v11i4.71943>
- Pardiman, Wijaya, A., & Kartika, S. E. (2021). Studi literatur latihan vertical jump terhadap teknik block pada permainan bola voli. *Sportif: Jurnal Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi*, 6(2), 42–51. <https://doi.org/10.54438/sportif.v6i2.266>
- Sinurat, R., Putra, R., & Yolanda, H. P. (2023). Pengaruh latihan memukul bola gantung terhadap ketepatan smash bola voli. *Jurnal Muara Pendidikan*, 8(1), 158–163. <https://doi.org/10.52060/mp.v8i1.1072>
- Sujarwo, & Kuswoyo, D. (2025). Effects of plyometric training on volleyball smash performance: A pre-experimental study. *Physical Therapy Journal of Indonesia*, 6(2). <https://doi.org/10.51559/ptji.v6i2.373>
- Sukadiyanto. (2021). Pengantar teori dan metodologi melatih fisik. FIK UNY.
- Sylvester, R., Lehnert, M., Hanzíková, I., & Krejč i, 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>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2022 tentang Sistem Keolahragaan Nasional.