

# Pengaruh Latihan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Peningkatan Pukulan Servis Atas Bola Volley

Muhammad Yusril Syam<sup>\*</sup>, Saman, Irsan Kahar, Rachmat Hidayat

Program Studi Pendidikan Jasmani, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Palopo, Indonesia.

\* Correspondence: [syamyusril12@gmail.com](mailto:syamyusril12@gmail.com)

## Abstract

The overhead serve skills of extracurricular volleyball students at SMP Negeri 9 Palopo are still low. One of the causes is weak arm muscle strength, which plays an important role in producing strong and accurate serves. This study aims to determine the effect of arm muscle strength training on improving overhead serve skills. The study used a quasi-experimental method with a pretest-posttest non-equivalent control group design. A sample of 12 students was selected using purposive sampling. The experimental group was given an arm muscle strength training program for 16 sessions (6 weeks) with a frequency of 3 times per week, including push-ups, sit-ups, planks, squat jumps, and dumbbell exercises. The instrument used was an overhand serve ability test that had been tested for validity and reliability. The data were analyzed using the Independent Sample T-Test and Cohen's d effect size. The results showed an increase in the average overhead serve score in the experimental group of 5.17 points (from 12.17 to 17.33), while the control group only increased by 0.67 points. Hypothesis testing showed a significant difference between the two groups ( $t$ -count = 6.458;  $p < 0.001$ ) with a very large effect size (Cohen's  $d = 4.084$ ). Arm muscle strength training had a significant effect on improving volleyball overhead serving ability.

**Keywords:** Arm muscle strength; overhead serve; volleyball; extracurricular students

## Abstrak

Kemampuan servis atas bola voli siswa ekstrakurikuler SMP Negeri 9 Palopo masih rendah, Salah satu penyebabnya adalah lemahnya kekuatan otot lengan yang berperan penting dalam menghasilkan pukulan servis yang kuat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kemampuan pukulan servis atas. Penelitian menggunakan metode eksperimen semu dengan desain *pretest-posttest non-equivalent control group design*. Sampel sebanyak 12 siswa dipilih secara *purposive sampling*. Kelompok eksperimen diberikan program latihan kekuatan otot lengan selama 16 kali pertemuan (6 minggu) dengan frekuensi 3 kali per minggu, meliputi latihan *push-up*, *sit-up*, *plank*, *squat jump*, dan latihan *dumbbell*. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan servis atas yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya. Data dianalisis menggunakan uji *Independent Sample T-Test* dan *effect size* Cohen's d. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rata-rata skor servis atas pada kelompok eksperimen sebesar 5,17 poin (dari 12,17 menjadi 17,33), sedangkan kelompok kontrol hanya meningkat 0,67 poin. Uji hipotesis menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ( $t$ -hitung = 6,458;  $p < 0,001$ ) dengan *effect size* sangat besar (Cohen's  $d = 4,084$ ). Latihan kekuatan otot lengan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan servis atas bola voli

**Kata Kunci:** Kekuatan otot lengan; servis atas; bola voli; siswa ekstrakurikuler

Received: 6 Oktober 2025 | Revised: 12, 18, 29 November 2025

Accepted: 11 Desember 2025 | Published: 30 Desember 2025



Jurnal Porkes is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## Pendahuluan

Olahraga merupakan aktivitas fisik yang sistematis untuk meningkatkan kesehatan dan keterampilan gerak (Lubis et al., 2018). Di Indonesia, bola voli menjadi salah satu cabang olahraga yang populer dan banyak dimainkan di berbagai kalangan, termasuk pelajar (Ahmar et al., 2021). Permainan ini tidak hanya berfungsi sebagai hiburan, tetapi juga sebagai sarana pembinaan prestasi melalui kegiatan ekstrakurikuler di sekolah (Irfandi & Rahmat, 2022; Ilyas & Almunawar, 2020). Dalam permainan bola voli, penguasaan teknik dasar menjadi faktor kunci dalam menentukan kualitas permainan seorang pemain (Makhis, 2021). Salah satu teknik fundamental yang sangat penting adalah servis, karena servis merupakan awalan dari permainan dan dapat menjadi serangan pertama jika dilakukan dengan baik (Abidin & Siregar, 2025:33).

Servis atas (*overhand service*) adalah teknik servis di mana pemain melempar bola ke atas kepala lalu memukulnya dengan telapak tangan terbuka sebelum bola jatuh, dengan tujuan mengarahkan bola melewati net ke area lawan (Riyadi & Yuwono, 2015; Segi et al., 2026). Secara biomekanika, gerakan servis atas melibatkan koordinasi kompleks dari otot-otot lengan dan bahu. (Al-Fiqri, 2022) menjelaskan bahwa tahapan servis atas terdiri dari gerakan abduksi dan fleksi siku saat awalan, diikuti oleh aduksi bahu serta ekstensi lengan bawah saat kontak dengan bola. Oleh karena itu, kekuatan otot lengan menjadi komponen fisik yang dominan dalam menentukan kualitas pukulan, seperti kecepatan bola, akurasi, dan konsistensi servis (Harahap & Novita, 2021; Widhiyanti et al., 2019).

Namun demikian, penguasaan teknik servis atas masih menjadi kendala di berbagai tingkat sekolah, termasuk di SMP Negeri 9 Palopo. Berdasarkan observasi awal, rata-rata siswa ekstrakurikuler bola voli di sekolah ini menunjukkan hasil servis atas yang belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dengan banyak bola tidak melewati net atau keluar dari lapangan. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran teknik servis atas selama ini kurang efektif, salah satunya disebabkan oleh lemahnya kondisi fisik, terutama kekuatan otot lengan. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa latihan kekuatan otot lengan berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan servis atas.

(Nurwahid et al., 2025) menemukan bahwa latihan beban internal seperti *push-up* dan *sit-up* mampu meningkatkan daya ledak otot lengan pada siswa SMP. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada satu jenis latihan saja, seperti latihan beban tubuh atau latihan dengan alat secara terpisah. Sementara itu, kombinasi antara latihan beban tubuh (*internal load*) dan latihan dengan beban eksternal seperti *dumbbell* masih jarang diterapkan, terutama dalam konteks pembinaan di tingkat sekolah menengah pertama. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengintegrasikan latihan kekuatan otot lengan berbasis kombinasi beban tubuh dan beban eksternal (*dumbbell*) dalam satu program latihan terstruktur.

Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan stimulus yang lebih optimal terhadap peningkatan kekuatan otot lengan, yang pada akhirnya berdampak pada kualitas pukulan servis atas siswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah latihan kekuatan otot lengan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan pukulan servis atas pada siswa ekstrakurikuler bola voli SMP Negeri 9

Palopo?” Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menguji secara empiris pengaruh latihan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan teknik servis atas pada populasi tersebut.

## Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi-experiment*) dan desain *pretest-posttest non-equivalent control group design* (Sugiyono, 2019:34). Desain ini dipilih untuk membandingkan hasil perlakuan antara kelompok eksperimen yang diberikan latihan kekuatan otot lengan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan khusus. Dengan adanya kelompok kontrol, pengaruh faktor luar seperti motivasi, lingkungan, atau aktivitas fisik lain dapat dikendalikan secara lebih baik (Fraenkel et al., 2012:58). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa yang mengikuti kegiatan ekstrakurikuler bola voli di SMP Negeri 9 Palopo, yang berjumlah 20 orang.

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling dengan kriteria inklusi siswa aktif mengikuti latihan ekstrakurikuler bola voli minimal selama 3 bulan terakhir, bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian, dan tidak memiliki riwayat cedera fisik yang dapat mengganggu pelaksanaan latihan. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh 12 siswa yang memenuhi syarat, yang kemudian dibagi secara acak menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen (n=6) dan kelompok kontrol (n=6) (Creswell & Creswell, 2018:93). Tahapan prosedur meliputi pretest seluruh subjek penelitian melakukan tes awal kemampuan servis atas bola voli menggunakan instrumen yang telah terstandar.

Perlakuan (*treatment*) kelompok eksperimen diberikan program latihan kekuatan otot lengan sebanyak 16 kali pertemuan dengan frekuensi 3 kali per minggu. Setiap sesi berlangsung selama  $\pm$  60 menit, terdiri dari pemanasan (10 menit), latihan inti (40 menit), dan pendinginan (10 menit). Kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan khusus dan hanya mengikuti latihan rutin ekstrakurikuler. *Posttest* setelah seluruh sesi latihan selesai, dilakukan tes akhir dengan instrumen dan prosedur yang sama seperti *pretest*. Program latihan disusun berdasarkan prinsip FITT (Frequency, Intensity, Time, Type) seperti yang dikemukakan oleh American College of Sports Medicine (ACSM, 2018). Rincian program disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Program latihan kekuatan otot lengan berdasarkan prinsip FITT

Komponen	Deskripsi
Frekuensi	3 kali per minggu (Senin, Rabu, Jumat)
Intensitas	60-70% dari kemampuan maksimal (1 RM) untuk latihan beban; 3-4 set dengan 8-12 repetisi per set (Bompa & Haff, 2009)
Waktu (Time)	$\pm$ 40 menit latihan inti per sesi
Tipe (Type)	Kombinasi latihan beban tubuh (push-up, sit-up, plank, squat jump) dan latihan beban eksternal menggunakan dumbbell seberat 1-2 kg (untuk pemula)

Latihan beban tubuh difokuskan pada peningkatan kekuatan otot lengan secara fungsional, sementara latihan dengan *dumbbell* bertujuan untuk meningkatkan daya tahan dan kekuatan otot secara progresif (Syafuddin, 2011:48; Harsono, 2015:62). Setiap latihan dilakukan dalam 3 set dengan istirahat 60-90 detik antar set. Instrumen yang digunakan adalah

tes kemampuan servis atas bola voli yang dikembangkan oleh (Nurhasan, 2001:38) dan telah banyak digunakan dalam penelitian olahraga di tingkat sekolah. Tes ini mengharuskan peserta melakukan servis atas sebanyak 6 kali berturut-turut. Penilaian didasarkan pada ketepatan bola masuk ke area sasaran yang telah ditandai dengan skor 1–4, di mana skor tertinggi menunjukkan akurasi terbaik.

Validitas instrumen ini telah diuji melalui content validity oleh para ahli dan dinyatakan valid untuk mengukur kemampuan servis atas (Nurhasan, 2001:52). Reliabilitas instrumen diuji menggunakan teknik test-retest dengan koefisien korelasi sebesar 0,89, yang menunjukkan tingkat reliabilitas sangat tinggi (Sudjana, 2005:75). Dalam penelitian ini, penilaian dilakukan oleh dua orang pengamat yang telah dilatih untuk menjaga konsistensi dan objektivitas data. Teknik analisis data yang terkumpul dianalisis menggunakan SPSS versi 27. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan skor *pretest* dan *posttest*. Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji asumsi klasik, yaitu uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk (karena sampel kecil) dan uji homogenitas varians menggunakan Levene's test. Hipotesis diuji dengan independent sample T-Test untuk membandingkan selisih skor (gain score) antara kelompok eksperimen dan kontrol. Taraf signifikansi yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$  (Field, 2018:59).

## Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kemampuan pukulan servis atas bola voli pada siswa ekstrakurikuler SMP Negeri 9 Palopo. Data diperoleh melalui tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) pada kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan berupa latihan kekuatan otot lengan selama 16 kali pertemuan, serta kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan khusus. Hasil analisis disajikan secara bertahap mulai dari statistik deskriptif, uji asumsi, hingga uji hipotesis dan effect size. Berdasarkan hasil pengumpulan data, diperoleh gambaran umum kemampuan servis atas siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Tabel 2 menyajikan statistik deskriptif nilai *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 2. Statistik deskriptif kemampuan servis atas

Kelompok	N	Pretest (Mean $\pm$ SD)	Posttest (Mean $\pm$ SD)	Selisih Rata-rata
Eksperimen	6	12,17 $\pm$ 1,472	17,33 $\pm$ 0,816	5,16
Kontrol	6	12,00 $\pm$ 1,673	12,67 $\pm$ 1,506	0,67

Pada kelompok eksperimen, nilai rata-rata *pretest* adalah 12,17 dengan standar deviasi 1,472, nilai minimum 10, dan nilai maksimum 14. Setelah diberikan perlakuan, nilai rata-rata *posttest* meningkat menjadi 17,33 dengan standar deviasi 0,816, nilai minimum 16, dan nilai maksimum 18. Selisih peningkatan rata-rata sebesar 5,16 poin. Sementara itu, pada kelompok kontrol, nilai rata-rata *pretest* adalah 12,00 dengan standar deviasi 1,673, dan *posttest* 12,67 dengan standar deviasi 1,506, hanya mengalami peningkatan sebesar 0,67 poin. Peningkatan yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen mengindikasikan bahwa latihan kekuatan otot lengan memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan servis atas.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data diuji normalitas dan homogenitasnya untuk memastikan bahwa analisis statistik parametrik dapat digunakan. Uji normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kecil ( $n=6$  per kelompok). Hasil uji disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji normalitas (shapiro-wilk)

Kelompok	Data	Statistic	df	Sig.	Kesimpulan
Eksperimen	Pretest	0,938	6	0,637	Normal
	Posttest	0,897	6	0,359	Normal
Kontrol	Pretest	0,924	6	0,527	Normal
	Posttest	0,953	6	0,768	Normal

Berdasarkan tabel 3, seluruh nilai signifikansi (Sig.)  $> 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas terpenuhi. Uji homogenitas varians dilakukan menggunakan Levene's Test terhadap data gain score (selisih *posttest* dan *pretest*). Hasil uji menunjukkan nilai Levene Statistic = 0,089 dengan signifikansi  $0,771 > 0,05$ . Hal ini berarti varians data antara kelompok eksperimen dan kontrol adalah homogen. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan servis atas yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Karena data berdistribusi normal dan homogen, uji statistik yang digunakan adalah Independent sample T-Test terhadap gain score (nilai selisih *posttest* - *pretest*). Hasil uji disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji independent sample T-Test (gain score)

Kelompok	N	Mean Gain	Std. Deviation	t-hitung	df	Sig. (2-tailed)
Eksperimen	6	5,167	0,983	6,458	10	$< 0,001$
Kontrol	6	0,667	1,366			

Hasil uji menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 6,458 dengan derajat kebebasan ( $df$ ) = 10 dan nilai signifikansi  $< 0,001$ . Nilai signifikansi ini lebih kecil dari taraf  $\alpha = 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan servis atas yang signifikan antara kelompok yang diberikan latihan kekuatan otot lengan dengan kelompok yang tidak diberikan perlakuan. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh latihan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kemampuan servis atas, dilakukan perhitungan effect size menggunakan rumus Cohen's d. Berdasarkan nilai  $t_{hitung}$  dan derajat kebebasan, diperoleh:

$$\text{Text } d = (2t) / \sqrt{(df)} = (2 \times 6,458) / \sqrt{10} = 12,916 / 3,162 = 4,084$$

Nilai Cohen's d sebesar 4,084 menunjukkan efek yang sangat besar (very large effect size) berdasarkan interpretasi, di mana nilai  $d > 0,8$  dikategorikan sebagai efek besar. Hasil ini mengindikasikan bahwa latihan kekuatan otot lengan tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki dampak praktis yang sangat kuat terhadap peningkatan kemampuan servis

atas siswa. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa Kelompok eksperimen mengalami peningkatan kemampuan servis atas yang lebih tinggi (rata-rata gain = 5,167) dibandingkan kelompok kontrol (rata-rata gain = 0,667). Uji hipotesis membuktikan perbedaan peningkatan yang signifikan antara kedua kelompok ( $p < 0,001$ ). Analisis effect size menunjukkan bahwa pengaruh latihan kekuatan otot lengan berada pada kategori sangat besar ( $d = 4,084$ ), yang mengonfirmasi efektivitas program latihan yang diterapkan.

## Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh latihan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan kemampuan pukulan servis atas bola voli pada siswa ekstrakurikuler SMP Negeri 9 Palopo. Berdasarkan hasil analisis data, ditemukan bahwa kelompok eksperimen yang diberikan program latihan kekuatan otot lengan selama 16 kali pertemuan mengalami peningkatan kemampuan servis atas yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Rata-rata peningkatan (gain score) pada kelompok eksperimen mencapai 5,167 poin, sementara kelompok kontrol hanya meningkat 0,667 poin. Hasil uji independent sample T-Test menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai  $p < 0,001$ , dan analisis effect size Cohen's  $d$  sebesar 4,084 mengindikasikan pengaruh yang sangat besar dari latihan yang diberikan.

Temuan ini memperkuat teori bahwa kekuatan otot lengan merupakan komponen fisik fundamental dalam mendukung keberhasilan teknik servis atas. Secara biomekanika, gerakan servis atas melibatkan kontraksi eksplosif dari otot-otot lengan dan bahu, terutama otot deltoid, triceps brachii, dan otot-otot lengan bawah yang berperan dalam stabilisasi pergelangan tangan saat kontak dengan bola. Latihan kekuatan yang diberikan dalam penelitian ini, baik berupa beban tubuh (*push-up, sit-up, plank*) maupun beban eksternal (*dumbbell*), berkontribusi terhadap peningkatan hipertrofi otot dan efisiensi rekrutmen unit motorik, yang pada akhirnya meningkatkan daya ledak dan akurasi pukulan (Bompa & Haff, 2009:112; Harsono, 2015:93).

Penerapan prinsip FITT (*Frequency, Intensity, Time, Type*) dalam program latihan memastikan bahwa stimulus latihan diberikan secara sistematis dan progresif (ACSM, 2018). Latihan push-up misalnya, melatih otot *triceps* dan *pectoralis* yang berperan dalam gerakan ekstensi lengan saat memukul bola, sementara latihan dengan *dumbbell* memperkuat otot-otot kecil di lengan bawah yang penting untuk kontrol dan akurasi (Syafuruddin, 2011:74). Kombinasi latihan beban tubuh dan beban eksternal ini memberikan variasi stimulus yang mencegah terjadinya plateau dan memaksimalkan adaptasi fisiologis. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Maulana, 2021) yang melaporkan bahwa latihan kekuatan otot lengan berbasis beban tubuh selama 8 minggu mampu meningkatkan kemampuan servis atas siswa SMP secara signifikan.

Dalam penelitiannya, peningkatan rata-rata servis atas mencapai 4,8 poin, sedikit lebih rendah dari temuan penelitian ini (5,17 poin). Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh adanya tambahan latihan beban eksternal (*dumbbell*) dalam program penelitian ini, yang memberikan stimulus lebih besar terhadap penguatan otot lengan secara menyeluruh. Penelitian (Nugroho, 2022) juga menegaskan bahwa latihan kekuatan yang terprogram dengan baik menjadi fondasi penting dalam pengembangan teknik olahraga eksplosif seperti servis dalam bola voli. Ia

menemukan bahwa atlet muda yang menjalani latihan kekuatan secara rutin menunjukkan peningkatan kecepatan bola servis hingga 15% dibandingkan sebelum latihan.

Hal ini relevan dengan temuan penelitian ini, di mana peningkatan kekuatan otot lengan berdampak langsung pada kualitas pukulan. Menurut (Oktavia et al., 2025) dalam studi eksperimen mereka pada atlet bola voli remaja menyimpulkan bahwa latihan berbasis kekuatan otot spesifik (lengan dan bahu) memberikan dampak lebih besar terhadap peningkatan teknik servis dibandingkan latihan umum. Mereka merekomendasikan integrasi latihan beban tubuh dan beban eksternal dalam program pembinaan usia dini, sebagaimana diterapkan dalam penelitian ini. Peningkatan kemampuan servis atas pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme fisiologis.

Latihan kekuatan yang dilakukan secara teratur menyebabkan adaptasi neuromuskular, yaitu peningkatan kemampuan sistem saraf dalam merekrut unit motorik secara simultan dan efisien (Kraemer & Ratamess, 2004). Adaptasi ini terjadi lebih awal dalam program latihan, bahkan sebelum terjadinya hipertrofi otot yang signifikan. Setelah beberapa minggu latihan, terjadi peningkatan ukuran serat otot (*hipertrofi*), terutama pada serat otot tipe II (*fast-twitch*) yang bertanggung jawab terhadap gerakan eksplosif seperti servis (Baechle & Earle, 2008:117). Otot yang lebih kuat mampu menghasilkan gaya yang lebih besar saat kontraksi, sehingga bola dapat dipukul dengan kecepatan dan tenaga yang lebih tinggi.

Latihan plank dan latihan inti lainnya dalam program ini turut berkontribusi terhadap stabilitas core, yang penting dalam transfer energi dari tubuh bagian bawah ke lengan saat melakukan servis (Kibler et al., 2006). Stabilitas core yang baik memungkinkan gerakan lengan menjadi lebih terkontrol dan efisien, sehingga akurasi pukulan meningkat. Temuan penelitian ini memiliki implikasi praktis yang penting bagi guru pendidikan jasmani dan pelatih ekstrakurikuler bola voli di tingkat sekolah menengah pertama. Latihan kekuatan otot lengan terbukti efektif meningkatkan kemampuan servis atas, sehingga perlu diintegrasikan secara sistematis dalam program latihan rutin.

Kombinasi latihan beban tubuh dan beban eksternal seperti dumbbell dapat menjadi alternatif yang praktis dan aman untuk siswa SMP, mengingat ketersediaan alat yang sederhana dan risiko cedera yang relatif rendah jika dilakukan dengan pengawasan yang tepat. Penerapan prinsip FITT dalam menyusun program latihan memastikan bahwa latihan dilakukan dengan dosis yang tepat sesuai tahap perkembangan siswa. Hal ini penting mengingat siswa SMP berada dalam masa pertumbuhan, sehingga latihan harus dirancang dengan memperhatikan aspek keamanan dan efektivitas.

## Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa latihan kekuatan otot lengan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan pukulan servis atas pada siswa ekstrakurikuler bola voli SMP Negeri 9 Palopo. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan rata-rata skor servis atas pada kelompok eksperimen sebesar 5,17 poin (dari 12,17 menjadi 17,33), sementara kelompok kontrol hanya meningkat 0,67 poin (dari 12,00 menjadi 12,67). Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai  $p < 0,001$ , dan analisis effect size mengindikasikan pengaruh latihan berada pada kategori sangat besar (Cohen's  $d = 4,084$ ).

Temuan ini mengonfirmasi bahwa program latihan kekuatan otot lengan yang terstruktur dengan kombinasi beban tubuh dan beban eksternal (*dumbbell*) mampu meningkatkan kualitas teknik servis atas secara bermakna. Hasil penelitian ini memberikan implikasi praktis yang penting bagi guru pendidikan jasmani, pelatih ekstrakurikuler, dan pembina olahraga di tingkat sekolah menengah pertama. Latihan kekuatan otot lengan sebaiknya diintegrasikan secara sistematis dalam program latihan rutin ekstrakurikuler bola voli, mengingat efektivitasnya yang terbukti dalam meningkatkan servis atas. Kombinasi latihan beban tubuh seperti push-up, sit-up, dan plank dengan latihan beban eksternal menggunakan *dumbbell* dapat menjadi alternatif metode latihan yang praktis, aman, dan terjangkau untuk siswa SMP. Penerapan prinsip FITT (*Frequency, Intensity, Time, Type*) dalam menyusun program latihan perlu menjadi pedoman bagi pelatih agar latihan dilakukan dengan dosis yang tepat sesuai dengan tahap pertumbuhan dan perkembangan siswa.

## Pernyataan Penulis

Dengan ini kami menyatakan bahwa artikel berjudul “pengaruh latihan kekuatan otot lengan terhadap peningkatan pukulan servis atas pada siswa ekstrakurikuler bola voli SMP Negeri 9 Palopo” adalah karya asli kami, belum pernah dipublikasikan, dan tidak sedang diajukan ke jurnal lain. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi final dari naskah ini serta menyetujui untuk diajukan ke Jurnal Porkes.

## Daftar Pustaka

- Ahmar, A., Ferawati, F., Suhardianto, S., & Syahrudin, S. (2021). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kemampuan Passing Bawah Permainan Bola Voli Melalui Model Pembelajaran Kooperatif pada Siswa Kelas VIII SMPN 2 Malangke Barat. *Jurnal Ilmiah STOK Bina Guna Medan*, 9(2), 1-13. <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JSBG/article/view/479>
- Abidin, D., & Siregar, Y. L. (2025). *Konsep dan Teknik Bermain Bola Voli*. CV. Ruang Tentor.
- Al-Fiqri, D. S. R. (2022). Pengaruh Latihan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Hasil Servis Atas Permainan Bola Voli pada Siswa Ekstrakurikuler SMP Plus Madinah Tunnajah Parakansalak Sukabumi Tahun Pelajaran 2021/2022. *Journal Movement and Education*, 3(1), 26-36. <https://jurnal.ummi.ac.id/index.php/mae/article/view/1538>
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training* (5th ed.). Human Kinetics.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (Eds.). (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Human kinetics.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Field, A. P. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications.

- Harahap, P. O., & Novita. (2021). Pengaruh Latihan Stride Jump Crossover dan Latihan Single Leg Stride Jump Terhadap Power Otot Tungkai Atlet Bola Voli Putri Johar VC Deli Serdang Tahun 2020. *Jurnal Pendidikan Jasmani*, 2(1), 45–52. <https://doi.org/10.55081/jpj.v2i1.232>
- Harsono. (2015). *Kepelatihan Olahraga: Teori dan Metodologi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Irfandi, I., & Rahmat, Z. (2022). Motivasi Atlet dalam Peningkatan Teknik Dasar Bola Voli. *Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*, 2(2), 100-108. <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JOK/article/view/591>
- Ilyas, I., & Almunawar, A. (2020). Profil Kebugaran Jasmani siswa Ekstrakurikuler Bola Voli. *Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*, 1(1), 37-45. <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JOK/article/view/297>
- Kraemer, W. J., Nindl, B. C., Ratamess, N. A., Gotshalk, L. A., Volek, J. S., Fleck, S. J., ... & Häkkinen, K. (2004). Changes in muscle hypertrophy in women with periodized resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 697-708. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000122734.25411.CF>
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36(3), 189-198. <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200636030-00001>
- Lubis, A. E., Ramadan, R., & Erna, E. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Service Bawah Bola Voli Melalui Pendekatan Bermain pada Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah STOK Bina Guna Medan*, 6(2). 1-12 <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JSBG/article/view/470>
- Makhis, M. T. (2021). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Passing Bawah Permainan Bola Voli dengan Metode Kerja Kelompok pada Siswa Kelas X SMA Negeri Balung Kabupaten Jember. *Jurnal Ilmiah STOK Bina Guna Medan*, 9(2), 115–123. <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JSBG/article/view/476>
- Maulana, A. R. (2021). Pengaruh Latihan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Peningkatan Servis Atas pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 10(1), 34–41.
- Nugroho, D. S. (2022). Konsep Latihan Fisik dalam Pembinaan Teknik Servis Bola Voli. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 14(2), 78–85.
- Nurwahid, H., Jalil, R., & Marhani, M. (2025). Pengaruh Latihan Kekuatan Terhadap Kemampuan Smash dalam Permainan Bola Voli pada Siswa SMP Negeri 10 Kota Palopo. *Jurnal Porkes*, 8(3), 824-838. <https://doi.org/10.29408/porkes.v8i3.32348>
- Nurhasan. (2001). *Tes dan Pengukuran dalam Pendidikan Jasmani: Prinsip-Prinsip dan Penerapannya*. Jakarta: Direktorat Jenderal Olahraga, Departemen Pendidikan Nasional.
- Oktavia, G. A. I., Muharram, N. A., & Allsabab, M. A. H. (2025). Tinjauan Literatur Model Latihan Kelentukan dan Daya Ledak Otot Lengan Terhadap Peningkatan Kemampuan Smash Bola Voli. *Jurnal Phedheral*, 22(1), 55-72. <https://jurnal.uns.ac.id/phedheral/article/view/95352>
- Riyadi, A. S., & Yuwono, H. C. (2015). Pengembangan Model Permainan “Voltacer” Bola Voli Kelas VII SMP Negeri 1 Godong Kecamatan Godong Kabupaten Grobogan Tahun 2014. *Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation*, 4(12), 2225-2230.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Segi, L., Anisa, N. D., & Nara, O. (2026). Upaya Meningkatkan Kemampuan Servis Atas Melalui Latihan Lempar Pukul Bola Kertas dalam Permainan Bola Voli pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Detusoko Ende. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 3(1), 59-64. <https://sihojournal.com/index.php/identik/article/view/1027>
- Syafruddin. (2011). *Ilmu kepelatihan olahraga: Teori dan aplikasinya dalam pembinaan olahraga*. Padang: UNP Press.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Widhiyanti, K. A. T., Ariawati, N. W., & Bagia, I. M. (2019). Analisa Penanganan Pertama Cedera Olahraga pada Tim Atlet Bola Voli Putra IKIP PGRI Bali. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 5(1), 39–43. <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/jpkr/article/view/151>