

Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Hasil Servis Bawah Bola Voli Siswa SMPN 3 Batang Gansal

Rosinah¹, Prima Antoni², Hamzah³

Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Islam Indragiri, Indonesia

501241030119@unisi.ac.id

Abstrak

Kata Kunci:

Kekuatan Otot Lengan,
Servis Bawah, Bola
Voli, Siswa SMP

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dengan hasil servis bawah bola voli pada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Batang Gansal Indragiri Hulu. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Sampel penelitian terdiri atas 12 siswa laki-laki yang ditetapkan melalui total sampling. Kekuatan otot lengan diukur menggunakan tes *push-up* selama satu menit, sedangkan hasil servis bawah diukur melalui lima kali percobaan servis menuju area sasaran. Data dianalisis menggunakan korelasi Product Moment Pearson dan uji *t* pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan skor kekuatan otot lengan berada pada rentang 24–38 repetisi dengan rata-rata $31,17 \pm 4,45$ repetisi. Skor hasil servis bawah berada pada rentang 17–25 dengan rata-rata $21,00 \pm 2,73$; sebanyak 58,33% siswa berada pada kategori sangat baik dan 41,67% pada kategori baik. Analisis korelasi menghasilkan $r = 0,988$ dan $t_{hitung} = 20,26$, lebih besar daripada $t_{tabel} = 2,228$. Disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif, sangat kuat, dan signifikan antara kekuatan otot lengan dengan hasil servis bawah bola voli. Temuan ini menegaskan perlunya pengintegrasian latihan penguatan otot lengan dengan pembelajaran teknik servis bawah.

Abstract

Keyword:

Arm Muscle Strength,
Underhand Service,
Volleyball, Junior High
School Students

This study examined the relationship between arm muscle strength and underhand volleyball serving performance among eighth-grade students at SMP Negeri 3 Batang Gansal, Indragiri Hulu, Indonesia. The study employed a quantitative correlational design. The sample comprised all 12 male students and was selected using total sampling. Arm muscle strength was assessed using a one-minute push-up test, whereas underhand serving performance was measured through five service attempts directed to designated target areas. Data were analyzed using Pearson's Product Moment correlation and a *t*-test at the 5% significance level. Arm muscle strength scores ranged from 24 to 38 repetitions, with a mean of 31.17 ± 4.45 repetitions. Underhand service scores ranged from 17 to 25, with a mean of 21.00 ± 2.73 ; 58.33% of students were classified as very good and 41.67% as good. The correlation analysis produced $r = 0.988$, and the calculated *t* value of 20.26 exceeded the critical *t* value of 2.228. The findings indicate a positive, very strong, and statistically significant relationship between arm muscle strength and underhand volleyball serving performance. Physical education instruction should integrate progressive upper-body strengthening exercises with systematic underhand serving practice.

Information Production:

© 2026 by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)



PENDAHULUAN

Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK) merupakan bagian integral dari pendidikan sekolah menengah yang menggunakan aktivitas fisik, permainan, dan olahraga sebagai wahana pengembangan peserta didik secara utuh. Pembelajaran PJOK tidak hanya berorientasi pada penguasaan keterampilan olahraga, tetapi juga mendukung perkembangan kebugaran jasmani, kemampuan motorik, pengendalian emosi, kerja sama, disiplin, tanggung jawab, dan sportivitas. Pada jenjang sekolah menengah pertama, proses pembelajaran perlu memberi pengalaman gerak yang terstruktur karena siswa berada pada fase remaja awal yang ditandai oleh perubahan fisik, perkembangan koordinasi neuromuskular, serta peningkatan kapasitas untuk mempelajari keterampilan gerak yang lebih kompleks. Pengalaman belajar yang tepat memungkinkan

siswa tidak hanya mampu melakukan gerakan, tetapi juga memahami prinsip gerak, menerapkan teknik secara aman, dan mengembangkan kepercayaan diri dalam aktivitas olahraga.

Bola voli merupakan salah satu materi permainan yang penting dalam pembelajaran PJOK karena mengintegrasikan kemampuan fisik, keterampilan teknik, pengambilan keputusan, komunikasi, dan kerja sama tim. Permainan ini dimainkan oleh dua tim yang dipisahkan net, dengan tujuan mengarahkan bola ke area permainan lawan dan mencegah bola jatuh di area sendiri. Dalam peraturan bola voli, servis menjadi tindakan awal yang memulai rally dan menentukan kesempatan pertama suatu tim untuk membangun tekanan terhadap lawan (FIVB, 2021). Oleh sebab itu, servis tidak hanya dipahami sebagai prosedur untuk memulai permainan, melainkan juga sebagai keterampilan dasar yang dapat memengaruhi arah permainan sejak kontak pertama dengan bola.

Penguasaan teknik dasar bola voli diperlukan agar siswa dapat berpartisipasi secara efektif dalam pembelajaran maupun permainan. Teknik tersebut mencakup servis, passing, set-up, smash, dan blocking, yang saling berkaitan dalam membangun pola permainan (Muhajir, 2021). Di antara berbagai teknik tersebut, servis bawah umumnya diperkenalkan lebih awal kepada siswa SMP karena pola geraknya relatif sederhana, lebih mudah dikendalikan, dan sesuai untuk membangun fondasi kemampuan memukul bola. Pelaksanaan servis bawah menuntut siswa untuk menempatkan tubuh secara seimbang, memegang bola dengan tepat, mengayunkan lengan dominan dari belakang ke depan, melakukan kontak pada bagian bawah bola, serta mengarahkan gerak lanjutan sesuai sasaran. Keberhasilan teknik tersebut ditandai oleh kemampuan bola melewati net, mencapai area permainan lawan, dan diarahkan secara cukup terkontrol.

Meskipun bentuk geraknya tampak sederhana, hasil servis bawah tidak hanya bergantung pada pemahaman urutan teknik. Keterampilan ini membutuhkan keterpaduan antara posisi tubuh, koordinasi gerak, waktu kontak, arah ayunan, keseimbangan, dan kemampuan menghasilkan gaya saat tangan mengenai bola. Dalam perspektif pembelajaran motorik, kualitas suatu keterampilan ditunjukkan oleh kemampuan seseorang melakukan gerak secara efektif, efisien, dan relatif konsisten sesuai tujuan tindakan yang hendak dicapai (Magill & Anderson, 2021; Schmidt & Lee, 2019)). Pada servis bawah, kekuatan ayunan yang tidak memadai dapat menyebabkan bola gagal melewati net atau tidak mencapai sasaran. Sebaliknya, penggunaan tenaga yang tidak terkontrol dapat membuat bola melampaui area permainan lawan. Dengan demikian, kualitas servis bawah perlu dipahami sebagai hasil interaksi antara penguasaan teknik dan dukungan kondisi fisik siswa.

Salah satu komponen kondisi fisik yang diduga berkaitan dengan hasil servis bawah adalah kekuatan otot lengan. Kekuatan otot lengan mengacu pada kemampuan otot-otot lengan, bahu, dan bagian pendukung tubuh atas untuk menghasilkan gaya ketika melakukan kontraksi. Dalam gerakan servis bawah, kekuatan tersebut berfungsi mendukung ayunan lengan, menghasilkan dorongan saat kontak dengan bola, serta membantu transfer gaya dari tubuh ke bola. Bompas & Buzzichelli (2019) menjelaskan bahwa kekuatan merupakan salah satu dasar kapasitas fisik yang mendukung produksi gaya dalam berbagai gerakan olahraga. Namun, kekuatan otot lengan tidak bekerja secara terpisah. Efektivitas servis tetap dipengaruhi oleh teknik ayunan, perpindahan berat badan, koordinasi tubuh, arah kontak bola, dan kemampuan siswa mengontrol tenaga yang digunakan. Karena itu, kekuatan otot lengan perlu diposisikan sebagai salah satu faktor fisik yang berpotensi mendukung hasil servis bawah, bukan sebagai satu-satunya penentu keberhasilan teknik tersebut.

Secara empiris, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki hubungan dengan kemampuan melakukan servis bawah bola voli. Ertanto et al., (2021) melaporkan adanya hubungan antara kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan dengan kemampuan servis bawah bola voli. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa siswa yang memiliki kapasitas fisik lengan lebih baik cenderung memiliki peluang lebih besar untuk menghasilkan pukulan servis yang lebih kuat dan lebih terarah. Meskipun demikian, hasil penelitian pada konteks sekolah tertentu tidak dapat digeneralisasikan secara langsung kepada seluruh siswa karena karakteristik peserta didik, pengalaman latihan, kondisi sarana, intensitas pembelajaran, serta kemampuan dasar teknik dapat berbeda. Oleh sebab itu, diperlukan data empiris yang menggambarkan hubungan antara kekuatan otot lengan dan hasil servis bawah pada konteks pembelajaran yang spesifik.

Observasi awal di SMP Negeri 3 Batang Gansal Indragiri Hulu menunjukkan bahwa penguasaan servis bawah siswa masih bervariasi. Sejumlah siswa belum mampu menghasilkan servis yang melewati net secara konsisten, sebagian servis belum terarah ke area permainan lawan, dan beberapa siswa belum mampu mengontrol kekuatan ayunan lengan sehingga bola keluar lapangan. Selain itu, masih ditemukan ayunan lengan yang lemah, perpindahan berat badan yang belum optimal, serta gerak lanjutan yang kurang mendukung arah servis. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan pembelajaran bola voli dan capaian keterampilan siswa di lapangan. Guru PJOK memerlukan informasi yang lebih terukur mengenai faktor fisik yang berkaitan dengan hasil servis bawah agar pembelajaran dan latihan yang diberikan tidak hanya

berorientasi pada pengulangan teknik, tetapi juga mempertimbangkan kebutuhan pengembangan kondisi fisik siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional untuk mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dan hasil servis bawah bola voli pada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Batang Gansal Indragiri Hulu. Penelitian dilaksanakan pada 14 Mei 2026 di lapangan SMP Negeri 3 Batang Gansal Indragiri Hulu. Sumber data primer berasal dari seluruh siswa kelas VIII yang berjumlah 12 orang siswa laki-laki. Seluruh anggota populasi dijadikan sampel melalui teknik total sampling karena jumlah populasi relatif kecil. Data dikumpulkan melalui tes dan pengukuran, observasi, serta dokumentasi. Kekuatan otot lengan diukur menggunakan tes push-up selama satu menit; skor diperoleh dari jumlah gerakan push-up yang dilakukan dengan teknik benar. Hasil servis bawah bola voli diukur melalui tes servis bawah sebanyak lima kali kesempatan ke area sasaran pada lapangan lawan. Skor servis ditentukan berdasarkan keberhasilan bola melewati net, jarak, dan ketepatan sasaran, kemudian dijumlahkan untuk memperoleh skor akhir dengan rentang 0–25. Observasi digunakan untuk memastikan pelaksanaan tes sesuai prosedur, sedangkan dokumentasi digunakan untuk melengkapi data identitas siswa dan kegiatan penelitian.

Data dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh gambaran skor kekuatan otot lengan dan hasil servis bawah, kemudian dilanjutkan dengan analisis korelasi Product Moment Pearson untuk mengetahui arah dan tingkat hubungan antara kedua variabel. Koefisien korelasi diinterpretasikan berdasarkan kriteria hubungan sangat rendah, rendah, sedang, kuat, dan sangat kuat. Signifikansi hubungan diuji menggunakan uji *t* pada taraf signifikansi 5%. Hipotesis penelitian diterima apabila nilai *t* hitung lebih besar daripada nilai *t* tabel, yang menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara kekuatan otot lengan dengan hasil servis bawah bola voli siswa.

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \text{ (Sugiyono, 2023)}$$

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \text{ (Sugiyono, 2023)}$$

Keterangan: r_{xy} adalah koefisien korelasi antara kekuatan otot lengan dan hasil servis bawah; X adalah skor kekuatan otot lengan; Y adalah skor hasil servis bawah; N atau n adalah jumlah sampel; dan t adalah nilai uji signifikansi hubungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 12 siswa laki-laki kelas VIII SMP Negeri 3 Batang Gansal Indragiri Hulu. Variabel kekuatan otot lengan diukur melalui jumlah *push-up* valid yang dapat dilakukan siswa selama satu menit, sedangkan hasil servis bawah bola voli diukur melalui akumulasi skor dari lima kali percobaan servis ke area sasaran. Hasil pengukuran menunjukkan adanya variasi skor pada kedua variabel, baik pada kemampuan *push-up* maupun hasil servis bawah.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kekuatan Otot Lengan dan Hasil Servis Bawah Bola Voli

Variabel	n	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Simpangan Baku
Kekuatan otot lengan (<i>push-up</i>)	12	24	38	31,17	4,45
Hasil servis bawah bola voli	12	17	25	21,00	2,73

Sumber: Data primer, 2026.

Tabel 1 menunjukkan bahwa skor *push-up* siswa berada pada rentang 24–38 repetisi. Rata-rata capaian siswa adalah 31,17 repetisi dengan simpangan baku 4,45. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan kekuatan otot lengan antar siswa, dengan selisih antara skor tertinggi dan terendah sebesar 14 repetisi. Skor tertinggi diperoleh siswa berkode S05 dengan 38 repetisi, sedangkan skor terendah diperoleh siswa berkode S07 dengan 24 repetisi.

Pada variabel hasil servis bawah, skor siswa berada pada rentang 17–25 dengan rata-rata 21,00 dan simpangan baku 2,73. Rentang skor tersebut menunjukkan bahwa seluruh siswa telah mampu melakukan servis bawah dengan hasil yang relatif baik. Skor tertinggi sebesar 25 diperoleh siswa berkode S05, sedangkan skor terendah sebesar 17 diperoleh siswa berkode S07. Secara deskriptif, siswa dengan skor *push-up* yang lebih tinggi cenderung memperoleh skor servis bawah yang lebih tinggi pula. Pola tersebut selanjutnya diuji melalui analisis korelasi Product Moment.

Tabel 2. Distribusi Hasil Servis Bawah Bola Voli

Kategori	Rentang Skor	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Baik	21–25	7	58,33
Baik	16–20	5	41,67
Cukup	11–15	0	0,00
Kurang	6–10	0	0,00
Sangat Kurang	0–5	0	0,00
Jumlah		12	100,00

Sumber: Data primer, 2026.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori sangat baik, yaitu sebanyak tujuh siswa atau 58,33%. Lima siswa lainnya atau 41,67% berada pada kategori baik. Tidak terdapat siswa yang memperoleh kategori cukup, kurang, maupun sangat kurang. Temuan ini menunjukkan bahwa hasil servis bawah seluruh sampel berada pada kategori baik hingga sangat baik.

Seluruh siswa juga berhasil melewati bola melewati net dalam lima kali percobaan servis. Perbedaan skor akhir tidak terletak pada keberhasilan bola melewati net, melainkan pada tingkat ketepatan dan kualitas penempatan bola pada area sasaran. Dengan demikian, variasi skor servis bawah dalam penelitian ini menggambarkan perbedaan kemampuan siswa dalam mengarahkan servis secara lebih kuat, stabil, dan akurat.

Hubungan antara kekuatan otot lengan dan hasil servis bawah dianalisis menggunakan korelasi Product Moment Pearson. Hasil analisis menunjukkan koefisien korelasi positif yang sangat tinggi antara kedua variabel.

Tabel 3. Hasil Analisis Korelasi Product Moment

Hubungan Variabel	n	Koefisien Korelasi (r)	Koefisien Determinasi (r ²)	Kategori Hubungan
Kekuatan otot lengan dengan hasil servis bawah bola voli	12	0,988	0,9762	Sangat kuat

Sumber: Data primer, 2026.

Tabel 3 menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,988. Nilai tersebut berada pada interval 0,80–1,00, sehingga hubungan antara kekuatan otot lengan dan hasil servis bawah bola voli termasuk dalam kategori sangat kuat. Tanda positif pada nilai korelasi menunjukkan arah hubungan yang sejalan, yaitu peningkatan skor *push-up* cenderung diikuti oleh peningkatan skor servis bawah.

Koefisien determinasi sebesar 0,9762 atau 97,62% menunjukkan bahwa dalam sampel penelitian ini terdapat proporsi variasi yang sangat besar antara skor kekuatan otot lengan dan skor hasil servis bawah. Nilai tersebut tidak berarti bahwa kekuatan otot lengan menjadi satu-satunya penyebab hasil servis bawah, tetapi menunjukkan bahwa kedua variabel memiliki keterkaitan statistik yang sangat kuat pada data yang diperoleh. Faktor lain, seperti teknik ayunan, koordinasi tubuh, ketepatan kontak dengan bola, keseimbangan, serta pengalaman latihan tetap dapat memengaruhi hasil servis bawah siswa.

Untuk memastikan bahwa hubungan tersebut signifikan secara statistik, dilakukan uji signifikansi menggunakan uji *t* dengan derajat kebebasan $df = 10$ pada taraf signifikansi 5%.

Tabel 4. Hasil Uji Signifikansi Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Hasil Servis Bawah

<i>r</i> hitung	<i>r</i> tabel	<i>t</i> hitung	<i>t</i> tabel	Sig.	Keputusan
0,988	0,576	20,26	2,228	< 0,001	Hipotesis diterima

Sumber: Data primer, 2026.

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai *r*hitung sebesar 0,988 lebih besar daripada nilai *r*tabel sebesar 0,576. Hasil uji *t* juga menunjukkan nilai *t*hitung sebesar 20,26, jauh lebih besar daripada nilai *t*tabel sebesar 2,228 pada taraf signifikansi 5%. Selain itu, nilai signifikansi lebih kecil dari 0,001. Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima, yaitu terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan hasil servis bawah bola voli pada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Batang Gansal Indragiri Hulu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa memiliki hasil servis bawah pada kategori baik hingga sangat baik, sementara kekuatan otot lengan yang diukur melalui tes *push-up* menunjukkan variasi kemampuan antar siswa. Analisis korelasi membuktikan adanya hubungan positif, sangat kuat, dan signifikan antara kedua variabel. Temuan ini menjadi dasar untuk pembahasan lebih lanjut mengenai peran kekuatan otot lengan dalam mendukung keberhasilan pelaksanaan servis bawah bola voli.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara kekuatan

otot lengan dengan hasil servis bawah bola voli pada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Batang Gansal Indragiri Hulu. Nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,988$ menunjukkan bahwa siswa dengan skor *push-up* lebih tinggi cenderung memperoleh skor servis bawah yang lebih baik. Temuan ini menjawab rumusan masalah penelitian bahwa kekuatan otot lengan berhubungan secara signifikan dengan hasil servis bawah bola voli. Dalam konteks penelitian ini, siswa dengan kemampuan melakukan *push-up* lebih banyak memiliki kecenderungan menghasilkan servis yang lebih kuat, lebih stabil, dan lebih akurat dalam menempatkan bola ke area sasaran.

Meskipun variabel penelitian disebut sebagai kekuatan otot lengan, instrumen *push-up* selama satu menit secara operasional lebih dekat menggambarkan kapasitas kekuatan-daya tahan otot lengan, bahu, dada, dan otot penstabil tubuh bagian atas. Kemampuan tersebut tetap relevan terhadap servis bawah karena gerakan servis menuntut ayunan lengan yang cukup kuat, kestabilan bahu, kontrol tubuh, serta kemampuan mempertahankan kualitas gerak pada beberapa kali percobaan. Saat tangan melakukan kontak dengan bola, gaya yang dihasilkan melalui ayunan lengan dan perpindahan berat badan menentukan kemampuan bola untuk melewati net serta mencapai sasaran yang diinginkan. Oleh sebab itu, siswa dengan kapasitas otot lengan yang lebih baik cenderung memiliki kemampuan yang lebih memadai untuk menghasilkan dorongan bola secara konsisten.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Ertanto et al., (2021) pada siswa ekstrakurikuler putra SMP Negeri Air Satan Kabupaten Musi Rawas. Penelitian tersebut menemukan hubungan signifikan antara kekuatan otot lengan dan kemampuan servis bawah dengan nilai korelasi $r = 0,728$. Hasil yang serupa juga diperoleh Destriana et al., (2024), yang menemukan hubungan kuat antara kekuatan otot lengan dan servis bawah pada 58 remaja pemain bola voli, dengan nilai korelasi sebesar $r = 0,876$. Sementara itu, Nugraha et al., (2025) melaporkan hubungan antara kekuatan otot lengan atas dan efektivitas servis bawah pada peserta ekstrakurikuler bola voli putra sekolah dasar dengan nilai $r = 0,849$. Kesamaan arah temuan tersebut memperkuat argumentasi bahwa kekuatan otot lengan merupakan salah satu komponen fisik yang berkaitan dengan keberhasilan pelaksanaan servis bawah bola voli.

Nilai korelasi penelitian ini lebih tinggi dibandingkan beberapa penelitian terdahulu. Namun, perbedaan tersebut tidak dapat diartikan bahwa hubungan dalam penelitian ini secara substantif lebih kuat daripada semua penelitian sebelumnya. Nilai korelasi dapat dipengaruhi oleh ukuran sampel, karakteristik peserta, homogenitas kelompok, jenis instrumen, rentang skor, serta prosedur penilaian servis yang digunakan. Sampel penelitian ini hanya terdiri atas 12 siswa laki-laki dari satu kelas dan satu sekolah. Selain itu, seluruh siswa memperoleh hasil servis pada kategori baik atau sangat baik, dengan skor berada pada rentang 17–25. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa variasi hasil servis relatif terbatas. Karena itu, nilai korelasi $r = 0,988$ perlu ditafsirkan sebagai gambaran hubungan yang sangat kuat pada kelompok penelitian ini, bukan sebagai bukti bahwa kekuatan otot lengan merupakan satu-satunya faktor yang menentukan keberhasilan servis bawah.

Koefisien determinasi sebesar 97,62% menunjukkan bahwa terdapat proporsi variasi yang sangat besar antara skor *push-up* dan skor hasil servis bawah dalam data penelitian. Akan tetapi, koefisien determinasi pada penelitian korelasional tidak dapat digunakan untuk menyatakan bahwa 97,62% hasil servis bawah “disebabkan” oleh kekuatan otot lengan. Hubungan statistik tersebut tetap perlu dipahami bersama faktor lain yang tidak diukur secara langsung dalam penelitian ini, seperti koordinasi mata-tangan, ketepatan titik kontak bola, teknik ayunan, posisi kaki, perpindahan berat badan, keseimbangan tubuh, motivasi, pengalaman latihan, dan konsistensi praktik servis. Destriana et al., (2024) juga menunjukkan bahwa selain kekuatan otot lengan, koordinasi mata-tangan dan keseimbangan memiliki hubungan dengan kemampuan servis bawah. Temuan tersebut menegaskan bahwa keterampilan servis merupakan hasil integrasi antara kondisi fisik dan kualitas teknik gerak.

Hasil penelitian ini juga dapat dijelaskan melalui karakteristik gerak servis bawah. Servis bawah tidak hanya membutuhkan tenaga untuk mengayunkan lengan, tetapi juga menuntut siswa mengontrol arah tubuh, menempatkan bola pada titik kontak yang tepat, serta mengarahkan ayunan menuju sasaran. Kekuatan otot lengan yang memadai memungkinkan siswa menghasilkan dorongan bola secara lebih konsisten, tetapi efektivitasnya tetap bergantung pada teknik. Penelitian Hidayat & Iskandar (2019) menunjukkan bahwa variasi posisi tubuh dalam latihan servis bawah berkaitan dengan hasil akurasi servis. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa teknik posisi dan pola gerak dapat memengaruhi hasil servis, sehingga program pembelajaran tidak cukup hanya berorientasi pada peningkatan kekuatan fisik.

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah guru PJOK perlu mengintegrasikan latihan kekuatan otot lengan dengan pembelajaran teknik servis bawah secara sistematis. Latihan dapat dilakukan melalui *push-up* bertahap, *wall push-up*, latihan tahanan elastis, lempar bola ringan, dan aktivitas penguatan bahu serta lengan yang sesuai dengan kemampuan siswa. Namun, latihan tersebut perlu disertai pembelajaran posisi awal, ayunan lengan, perpindahan berat badan, titik perkenaan bola, arah pandangan, dan gerak lanjutan setelah

kontak dengan bola. Meta-analisis Lesinski et al., (2016) menunjukkan bahwa latihan resistensi dapat meningkatkan kekuatan otot dan performa fisik pada atlet usia muda apabila dilakukan secara terstruktur. Dalam konteks pembelajaran PJOK, latihan penguatan perlu diberikan secara bertahap, diawasi guru, dan disesuaikan dengan usia serta kemampuan fisik siswa.

Berdasarkan hasil tersebut, kekuatan otot lengan dapat dipandang sebagai salah satu dasar fisik penting dalam mendukung keberhasilan servis bawah bola voli. Namun, peningkatan hasil servis tidak dapat hanya mengandalkan latihan kekuatan. Guru PJOK perlu menerapkan pendekatan latihan yang memadukan penguatan otot lengan, latihan koordinasi, penguasaan teknik servis, serta pemberian umpan balik langsung terhadap kesalahan gerak siswa. Penelitian lanjutan perlu melibatkan jumlah peserta yang lebih besar, mencakup siswa laki-laki dan perempuan, serta mengukur faktor lain seperti koordinasi mata-tangan, keseimbangan, panjang lengan, dan pengalaman latihan agar gambaran faktor-faktor yang berhubungan dengan hasil servis bawah menjadi lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada 12 siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Batang Gansal Indragiri Hulu, terdapat hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara kekuatan otot lengan dengan hasil servis bawah bola voli, ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi $r = 0,988$ dan nilai t hitung sebesar 20,26 yang lebih besar daripada t tabel sebesar 2,228 pada taraf signifikansi 5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan *push-up* yang lebih baik cenderung memperoleh skor servis bawah yang lebih tinggi, kuat, stabil, dan lebih tepat menuju area sasaran. Meskipun demikian, hubungan ini tidak menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan merupakan satu-satunya faktor penentu hasil servis bawah, karena penguasaan teknik, koordinasi gerak, keseimbangan, titik kontak bola, dan pengalaman latihan juga berpotensi memengaruhi keberhasilan servis. Guru PJOK disarankan mengintegrasikan latihan penguatan otot lengan secara bertahap, seperti *push-up*, latihan tahanan elastis, dan lempar bola ringan, dengan latihan teknik servis bawah yang menekankan posisi awal, ayunan lengan, perpindahan berat badan, ketepatan kontak bola, serta gerak lanjutan. Pihak sekolah perlu mendukung pembelajaran tersebut melalui penyediaan sarana bola voli dan waktu latihan yang memadai, sedangkan penelitian berikutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih luas serta mengukur faktor pendukung lain agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai determinan hasil servis bawah bola voli.

DAFTAR REFERENSI

- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (6th ed.). Human Kinetics.
- Destriana, Muslimin, Yusfi, H., & Anggraini, P. (2024). Relationship between strength, coordination, and balance to underhand service in amateur volleyball players' teenage. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 10(2), 230–244. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v10i2.22673
- Ertanto, R., Supriyadi, M., & Syafutra, W. (2021). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata-Tangan dengan Kemampuan Servis Bawah Bola Voli Siswa. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 5(1), 9–21. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v5i1.2850>
- Hidayat, A., & Iskandar, H. (2019). Efektivitas Underhand Servis Posisi Lurus dan Posisi Menyamping terhadap Akurasi Servis Bawah. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 4(1), 62–67. <https://doi.org/10.33222/juara.v4i1.452>
- Lesinski, M., Prieske, O., & Granacher, U. (2016). Effects and dose-response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 50(13), 781–795. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095497>
- Magill, R. A., & Anderson, D. I. (2021). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications* (12th ed.). McGraw Hill.
- Muhajir. (2021). *Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan SMP/MTs*. Erlangga.
- Nugraha, F. P., Warthadi, A. N., & Jariono, G. (2025). The Relationship of Upper Arm Muscle Strength and Eye-Hand Coordination with The Effectiveness of The Bottom Service. *Halaman Olahraga Nusantara: Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 8(2). <https://doi.org/10.31851/hon.v8i2.18147>
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2019). *Motor Learning and Performance: From Principles to Application* (6th ed.). Human Kinetics.
- Volleyball, F. I. de. (2021). *Official Volleyball Rules 2021–2024*. Fédération Internationale de Volleyball. <https://www.fivb.com/document-category/official-volleyball-rules/>.