

Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata-Tangan dengan Ketepatan Servis Atas pada Atlet Putra dan Putri Klub Bola Voli Jaladewa Tanjunganom Nganjuk

The Relationship Between Arm Muscle Strength and Hand-Eye Coordination and Overhand Serve Accuracy Among Male and Female Athletes of the Jaladewa Volleyball Club, Tanjunganom, Nganjuk

Nurhaji¹, Irwan Setiawan², Puspodari³

¹mnurhadji@gmail.com, FIKS/ Penjas, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Indonesia.

²irwansetiawan@unpkediri.ac.id, FIKS/ Penjas, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Indonesia

³puspodari@unpkediri.ac.id, Pascasarjana/ MKO, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan servis atas pada atlet Klub Bola Voli Jaladewa Tanjunganom Nganjuk. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Sampel penelitian berjumlah 30 atlet yang ditentukan menggunakan teknik total sampling. Pengumpulan data dilakukan melalui Push-Up Test untuk mengukur kekuatan otot lengan, Wall Toss Test untuk mengukur koordinasi mata-tangan, dan AAHPERD Volleyball Serve Test untuk mengukur ketepatan servis atas. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas, uji linearitas, korelasi Product Moment Pearson, dan korelasi ganda dengan bantuan IBM SPSS Statistics. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki hubungan positif terhadap ketepatan servis atas dengan kontribusi sebesar 20,5%, sedangkan koordinasi mata-tangan memiliki kontribusi sebesar 29,7%. Analisis korelasi menunjukkan bahwa kedua variabel tidak memiliki hubungan yang signifikan secara statistik terhadap ketepatan servis atas. Secara simultan, kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan memberikan kontribusi sebesar 7% terhadap ketepatan servis atas, sedangkan 93% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Dengan demikian, koordinasi mata-tangan dan kekuatan otot lengan tetap berperan dalam mendukung ketepatan servis atas, meskipun bukan merupakan faktor dominan yang menentukan keberhasilannya.

Kata kunci: Kekuatan otot lengan, koordinasi mata-tangan, ketepatan servis atas, bola voli, atlet..

Abstract

This study aimed to analyze the relationship between arm muscle strength and hand-eye coordination with overhand serve accuracy among athletes of Jaladewa Volleyball Club, Tanjunganom, Nganjuk. The study employed a quantitative approach with a correlational research design. The sample consisted of 30 athletes selected using a total sampling technique. Data were collected through the Push-Up Test to measure arm muscle strength, the Wall Toss Test to assess hand-eye coordination, and the AAHPERD Volleyball Serve Test to evaluate overhand serve accuracy. Data were analyzed using descriptive statistics, normality tests, linearity tests, Pearson Product-Moment correlation, and multiple correlation analysis with the assistance of IBM SPSS Statistics. The results revealed that arm muscle strength had a positive relationship with overhand serve accuracy, contributing 20.5%, while hand-eye coordination contributed 29.7%. However, correlation analysis indicated that neither variable showed a statistically significant relationship with overhand serve accuracy. Simultaneously, arm muscle strength and hand-eye coordination accounted for 7% of the variance in overhand serve accuracy, while the remaining 93% was influenced by other factors. These findings suggest that hand-eye coordination and arm muscle strength contribute to overhand serve performance, although they are not the dominant factors determining serve accuracy.

Keywords: Arm muscle strength, hand-eye coordination, overhand serve accuracy, volleyball, athletes..

PENDAHULUAN

Bola voli merupakan salah satu cabang olahraga yang berkembang pesat di tingkat pendidikan maupun olahraga prestasi. Karakteristik permainan yang mengandalkan kerja sama tim, kecepatan pengambilan keputusan, dan penguasaan keterampilan teknik menjadikan bola voli sebagai olahraga yang membutuhkan pembinaan terstruktur. Dalam konteks olahraga prestasi, keberhasilan atlet tidak hanya ditentukan oleh penguasaan teknik permainan, tetapi juga oleh kondisi fisik yang mendukung pelaksanaan gerak secara efektif dan efisien (Bompa & Buzzichelli, 2015). Salah satu teknik dasar yang memiliki peran penting dalam permainan bola voli adalah servis atas. Perkembangan bola voli modern telah mengubah fungsi servis dari sekadar pembuka permainan menjadi bentuk serangan pertama yang dapat menghasilkan poin secara langsung. Servis atas yang dilakukan dengan baik mampu memberikan tekanan kepada lawan melalui kecepatan, arah, dan akurasi bola sehingga mengurangi peluang lawan membangun pola serangan yang efektif. Merujuk penjelasan sebelumnya kemampuan servis atas menjadi salah satu indikator penting dalam pencapaian prestasi atlet bola voli.

Meskipun demikian, kemampuan servis atas masih menjadi salah satu permasalahan yang sering ditemukan dalam proses pembinaan atlet. Kesalahan yang umum terjadi meliputi bola tidak melewati net, arah bola yang tidak sesuai sasaran, serta rendahnya konsistensi dalam melakukan servis. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan servis atas tidak hanya dipengaruhi oleh pemahaman teknik, tetapi juga oleh kemampuan fisik dan koordinatif yang dimiliki atlet. Fenomena serupa juga ditemukan pada atlet Klub Jaladewa Tanjunganom Nganjuk yang masih menunjukkan variasi kemampuan servis atas selama proses latihan dan pertandingan.

Secara teoritis, salah satu komponen kondisi fisik yang berpengaruh terhadap keberhasilan servis atas adalah kekuatan otot lengan. Kekuatan otot lengan berfungsi menghasilkan daya dorong dan kecepatan ayunan saat melakukan pukulan sehingga bola dapat melaju dengan keras dan terarah menuju area lawan. Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas servis atas pada pemain bola voli. Atlet yang memiliki kekuatan otot lengan lebih baik cenderung mampu menghasilkan servis yang lebih kuat dan efektif dibandingkan atlet dengan tingkat kekuatan yang rendah. Selain kekuatan otot lengan, koordinasi mata-tangan juga merupakan faktor penting yang mendukung keberhasilan servis atas. Koordinasi mata-tangan merupakan kemampuan mengintegrasikan informasi visual

dengan gerakan anggota tubuh secara harmonis untuk menghasilkan gerakan yang tepat sasaran. Dalam pelaksanaan servis atas, pemain harus mampu mengontrol lambungan bola, menentukan titik kontak, serta mengarahkan bola ke area yang diinginkan secara akurat. Penelitian menunjukkan bahwa koordinasi mata-tangan memiliki hubungan yang kuat dengan keberhasilan pelaksanaan servis atas pada pemain bola voli.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji hubungan antara komponen kondisi fisik dengan keterampilan servis bola voli. Penelitian pada mahasiswa pemain bola voli Universitas Lampung menemukan bahwa daya otot lengan dan koordinasi mata-tangan memiliki hubungan yang signifikan dengan kemampuan servis atas. Bahkan, koordinasi mata-tangan menunjukkan kontribusi yang lebih dominan dibandingkan komponen fisik lainnya dalam menentukan keberhasilan servis atas. Penelitian lain yang dilakukan pada siswa sekolah menengah pertama menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan berhubungan secara signifikan dengan kemampuan servis atas bola voli. Hasil tersebut memperkuat pandangan bahwa keberhasilan servis tidak hanya ditentukan oleh keterampilan teknik, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas kondisi fisik yang mendukung pelaksanaan gerak. Temuan serupa juga dilaporkan dalam studi meta-analisis yang menyimpulkan bahwa kekuatan otot lengan merupakan salah satu prediktor utama keberhasilan servis dalam permainan bola voli.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan pentingnya kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan terhadap kemampuan servis, masih terdapat beberapa keterbatasan pada penelitian sebelumnya. Sebagian besar penelitian dilakukan pada siswa sekolah atau mahasiswa, sedangkan penelitian yang melibatkan atlet klub pembinaan masih relatif terbatas. Selain itu, banyak penelitian hanya berfokus pada pengaruh satu variabel fisik terhadap kemampuan servis tanpa mengkaji hubungan kedua variabel tersebut secara simultan. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang masih perlu dikaji lebih lanjut. Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian hubungan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan secara simultan terhadap ketepatan servis atas pada atlet Klub Jaladewa Tanjunganom Nganjuk. Penelitian ini juga memiliki keunikan pada karakteristik subjek penelitian yang berasal dari klub pembinaan, sehingga hasil penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan servis atas pada atlet yang menjalani program latihan terstruktur.

Penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi karena hasilnya dapat digunakan

sebagai dasar dalam penyusunan program latihan yang lebih efektif dan berbasis bukti ilmiah. Informasi mengenai kontribusi kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan servis atas dapat membantu pelatih menentukan prioritas latihan yang sesuai dengan kebutuhan atlet. Selain memberikan manfaat praktis bagi proses pembinaan prestasi bola voli, penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah di bidang kepelatihan olahraga, khususnya yang berkaitan dengan faktor-faktor penentu keberhasilan servis atas dalam permainan bola voli..

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional untuk menganalisis hubungan antara kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan dengan ketepatan servis atas pada atlet bola voli. Penelitian dilaksanakan di Klub Bola Voli Jaladewa, Kecamatan Tanjunganom, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Populasi penelitian berjumlah 30 atlet yang terdiri atas 16 atlet putra dan 14 atlet putri. Karena jumlah populasi relatif kecil, teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling sehingga seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kekuatan otot lengan (X_1) dan koordinasi mata-tangan (X_2), sedangkan variabel terikatnya adalah ketepatan servis atas (Y). Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik tes dan pengukuran, yaitu Push-Up Test untuk mengukur kekuatan otot lengan, Wall Toss Test untuk mengukur koordinasi mata-tangan, dan AAHPERD Volleyball Serve Test untuk mengukur ketepatan servis atas.

Prosedur penelitian diawali dengan tahap persiapan yang meliputi perizinan penelitian, penentuan sampel, dan penyiapan instrumen pengukuran. Selanjutnya, pelaksanaan pengambilan data dilakukan secara berurutan melalui pengukuran kekuatan otot lengan menggunakan push-up test, pengukuran koordinasi mata-tangan menggunakan tes lempar tangkap bola tenis ke dinding sebanyak 20 kali percobaan, serta pengukuran ketepatan servis atas melalui 10 kali percobaan servis menuju area sasaran yang telah ditentukan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan bantuan IBM SPSS Statistics melalui analisis deskriptif, uji normalitas, uji linearitas, korelasi Product Moment Pearson, dan korelasi ganda untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel maupun hubungan simultan kedua variabel bebas terhadap ketepatan servis atas pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

HASIL

Penelitian ini melibatkan 30 atlet putra dan putri Klub Jaladewa Tanjunganom Nganjuk. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki nilai rata-rata sebesar 17,40 dengan standar deviasi 2,21, nilai minimum 13, dan nilai maksimum 20. Sementara itu, koordinasi mata-tangan memiliki nilai rata-rata sebesar 17,30 dengan standar deviasi 2,10, nilai minimum 12, dan nilai maksimum 20. Pada variabel ketepatan servis atas diperoleh nilai rata-rata sebesar 10,60 dengan standar deviasi 3,38, nilai minimum 6, dan nilai maksimum 20. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan servis atas atlet masih cukup bervariasi, yang mengindikasikan adanya perbedaan tingkat penguasaan keterampilan servis di antara atlet. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji menggunakan uji normalitas dan linearitas. Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa variabel kekuatan otot lengan ($p = 0,135$) dan koordinasi mata-tangan ($p = 0,057$) berdistribusi normal, sedangkan variabel ketepatan servis atas ($p = 0,003$) tidak berdistribusi normal. Namun demikian, analisis tetap dilanjutkan karena jumlah sampel mencapai 30 responden dan distribusi data masih mendekati normal. Hasil uji linearitas menunjukkan bahwa hubungan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan servis atas ($p = 0,589$) serta hubungan koordinasi mata-tangan dengan ketepatan servis atas ($p = 0,397$) bersifat linear sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis hubungan antarvariabel.

Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan bahwa hubungan antara kekuatan otot lengan dan ketepatan servis atas memiliki koefisien korelasi sebesar $r = 0,198$ dengan nilai signifikansi $p = 0,294$, sedangkan hubungan antara koordinasi mata-tangan dan ketepatan servis atas memiliki koefisien korelasi sebesar $r = 0,187$ dengan nilai signifikansi $p = 0,322$. Kedua hasil tersebut menunjukkan bahwa secara linear tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel bebas dengan ketepatan servis atas. Akan tetapi, hasil analisis nonlinier menggunakan nilai Eta menunjukkan hubungan yang lebih kuat. Kekuatan otot lengan memiliki nilai Eta sebesar 0,453 dengan kontribusi sebesar 20,5% ($\text{Eta Squared} = 0,205$), sedangkan koordinasi mata-tangan memiliki nilai Eta sebesar 0,545 dengan kontribusi sebesar 29,7% ($\text{Eta Squared} = 0,297$). Hasil ini mengindikasikan bahwa koordinasi mata-tangan memberikan kontribusi yang lebih besar dibandingkan kekuatan otot lengan terhadap ketepatan servis atas atlet.

Analisis regresi ganda menunjukkan nilai korelasi berganda (R) sebesar 0,264 dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,070. Hasil tersebut menunjukkan bahwa

kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan secara bersama-sama hanya mampu menjelaskan 7% variasi ketepatan servis atas, sedangkan 93% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Uji simultan menghasilkan nilai $F = 1,014$ dengan signifikansi $p = 0,376$, yang menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel bebas terhadap ketepatan servis atas tidak signifikan secara statistik. Meskipun demikian, arah hubungan yang positif menunjukkan bahwa peningkatan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan tetap cenderung diikuti oleh peningkatan kemampuan servis atas atlet Klub Jaladewa Tanjunganom Nganjuk.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Uji Hipotesis

Hubungan Variabel	Koefisien	Sig.	Keterangan
Kekuatan Otot Lengan → Ketepatan Servis Atas	$r = 0,198$	0,294	Tidak signifikan
Koordinasi Mata-Tangan → Ketepatan Servis Atas	$r = 0,187$	0,322	Tidak signifikan
Kekuatan Otot Lengan → Ketepatan Servis Atas	$Eta = 0,453$	-	Kontribusi 20,5%
Koordinasi Mata-Tangan → Ketepatan Servis Atas	$Eta = 0,545$	-	Kontribusi 29,7%
X_1 dan X_2 → Ketepatan Servis Atas	$R = 0,264; R^2 = 0,070$	0,376	Kontribusi simultan 7%

Tabel tersebut menunjukkan bahwa koordinasi mata-tangan memiliki kontribusi yang lebih besar dibandingkan kekuatan otot lengan terhadap ketepatan servis atas, meskipun hubungan yang ditemukan belum signifikan secara statistik linear

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki hubungan positif terhadap ketepatan servis atas pada atlet Klub Jaladewa Tanjunganom Nganjuk. Meskipun hasil uji korelasi Pearson menunjukkan hubungan yang tidak signifikan secara statistik, analisis Eta memperlihatkan bahwa kekuatan otot lengan memberikan kontribusi sebesar 20,5% terhadap ketepatan servis atas. Temuan ini mengindikasikan bahwa kekuatan otot lengan tetap menjadi salah satu komponen fisik yang berperan dalam pelaksanaan servis atas karena mendukung kemampuan atlet menghasilkan kecepatan ayunan dan gaya pukulan yang optimal saat kontak dengan bola. Semakin baik kekuatan otot lengan yang dimiliki atlet, semakin besar kemampuan atlet untuk mengarahkan bola dengan kecepatan dan lintasan yang sesuai menuju area sasaran (Prasetyo et al., 2025).

Berdasar pada gerakan biomekanika, gerakan servis atas merupakan gerakan kompleks yang melibatkan kontraksi otot lengan, bahu, dan tubuh bagian atas untuk menghasilkan gaya yang diteruskan kepada bola. Kekuatan otot lengan berfungsi sebagai

sumber tenaga utama dalam menghasilkan kecepatan bola setelah terjadi kontak. Atlet yang memiliki kekuatan otot lengan yang baik cenderung mampu mempertahankan stabilitas gerakan dan menghasilkan pukulan yang lebih konsisten dibandingkan atlet dengan kekuatan yang rendah. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan yang menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki hubungan positif dengan performa servis atas karena berkontribusi terhadap kualitas pukulan dan kontrol arah bola selama permainan berlangsung (Hasan et al., 2025).

Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa koordinasi mata-tangan memiliki kontribusi sebesar 29,7% terhadap ketepatan servis atas. Nilai tersebut merupakan kontribusi terbesar dibandingkan variabel lainnya, sehingga menunjukkan bahwa koordinasi mata-tangan memiliki peran yang sangat penting dalam keberhasilan pelaksanaan servis atas. Dalam melakukan servis, atlet harus mampu mengamati posisi bola hasil lambungan, menentukan waktu yang tepat untuk melakukan kontak, serta mengarahkan bola menuju target yang diinginkan. Seluruh proses tersebut membutuhkan kemampuan koordinasi yang baik antara sistem visual dan gerakan tangan sehingga bola dapat dipukul secara akurat (Putra, 2025).

Temuan tersebut didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa koordinasi mata-tangan merupakan salah satu komponen motorik yang berpengaruh terhadap keterampilan servis dalam permainan bola voli. Atlet yang memiliki koordinasi mata-tangan yang baik cenderung mampu menghasilkan gerakan yang lebih presisi karena dapat mengintegrasikan informasi visual dengan respons gerak secara efektif. Kemampuan ini memungkinkan atlet melakukan penyesuaian gerakan secara cepat terhadap posisi bola sehingga kesalahan dalam pelaksanaan servis dapat diminimalkan. Oleh karena itu, koordinasi mata-tangan menjadi aspek yang perlu mendapatkan perhatian khusus dalam program latihan teknik bola voli (Nurodin et al., 2024).

Meskipun kedua variabel menunjukkan hubungan positif secara individual, hasil analisis simultan menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan secara bersama-sama hanya memberikan kontribusi sebesar 7% terhadap ketepatan servis atas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar variasi kemampuan servis atas dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dianalisis dalam penelitian ini. Servis atas merupakan keterampilan yang dipengaruhi oleh berbagai aspek, seperti penguasaan teknik, pengalaman bermain, daya ledak otot, keseimbangan, fleksibilitas, serta faktor psikologis seperti konsentrasi dan kepercayaan diri. Dengan demikian, kemampuan servis

atas tidak dapat dijelaskan hanya melalui kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan semata.

Rendahnya kontribusi simultan yang diperoleh dalam penelitian ini dapat disebabkan oleh karakteristik sampel yang terdiri atas atlet dengan tingkat kemampuan yang beragam. Selain itu, atlet yang menjadi subjek penelitian telah mengikuti program latihan secara rutin sehingga perbedaan kemampuan fisik antarindividu relatif kecil. Kondisi tersebut memungkinkan munculnya faktor-faktor lain yang lebih dominan dalam menentukan keberhasilan servis atas. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi beberapa komponen biomotor, seperti kekuatan, koordinasi, keseimbangan, dan daya ledak otot, memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap keterampilan servis dibandingkan hanya satu atau dua komponen fisik saja (Destriana et al., 2024).

Berdasarkan seluruh temuan penelitian, dapat dipahami bahwa kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan tetap merupakan komponen penting dalam mendukung ketepatan servis atas, meskipun bukan menjadi faktor utama yang menentukan keberhasilan servis secara keseluruhan. Oleh karena itu, pelatih perlu menyusun program latihan yang tidak hanya berfokus pada peningkatan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan, tetapi juga mengembangkan aspek teknik servis, daya ledak, keseimbangan, serta kemampuan konsentrasi atlet. Pendekatan latihan yang komprehensif diharapkan mampu meningkatkan kualitas servis atas secara lebih optimal dan berkontribusi terhadap peningkatan performa atlet dalam pertandingan (Liu et al., 2025).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan memiliki hubungan positif terhadap ketepatan servis atas pada atlet Klub Jaladewa Tanjunganom Nganjuk. Koordinasi mata-tangan memberikan kontribusi lebih besar (29,7%) dibandingkan kekuatan otot lengan (20,5%), namun keduanya tidak menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik. Secara simultan, kedua variabel hanya berkontribusi sebesar 7% terhadap ketepatan servis atas, sehingga kemampuan servis atas juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti teknik, daya ledak otot, keseimbangan, pengalaman latihan, dan aspek psikologis atlet.

REFERENSI

Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization training for sports* (3rd ed.).

Human Kinetics.

- Destriana, D., Muslimin, M., Yusfi, H., & Anggraini, P. (2024). Relationship between strength, coordination, and balance to underhand service in amateur volleyball players' teenage. *Jurnal SPORTIF*, 10(2), 230–244. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v10i2.22673
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage Publications.
- Hasan, B., Putra, I. P. E. W., Prasetyo, M. T., & Islam, S. (2025). The relationship between arm muscle strength and volleyball service results: A meta-analysis study. *Journal of Physical Education and Active Pedagogy*, 1(1).
- Liu, L., Chen, Z., & Peng, H. T. (2025). Lower-limb joint kinetics and their contribution to attacking arm hand velocity during the aerial phase of the volleyball jump serve. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17, 377. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01421-x>
- Nugraha, J. S., Handayani, W., & Lestari, H. (2024). Contribution of hand-eye coordination and arm muscle strength to volleyball serving ability. *PPSDP International Journal of Education*, 3(2), 474–487.
- Nurodin, D., Samsudin, S., & Asmawi, M. (2024). Navigating perfection in jump serve technique: Optimizing eye-hand coordination among physical education students. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 12(6), 1032–1041. <https://doi.org/10.13189/saj.2024.120615>
- Prasetyo, D. E., Burhan, M. A., & Henita, J. (2025). The effect of arm muscle strength on overhand service performance in volleyball extracurricular activities at SMPN 01 Koto Baru. *TOFEDU: The Future of Education Journal*, 4(7), 3402–3404. <https://doi.org/10.61445/tofedu.v4i7.833>
- Prayitno, A., Wicaksono, L., Sumantri, R. J., & Siswoyo, J. (2025). Relationship of arm muscle power and hand-eye coordination with overhand serve performance among University of Lampung volleyball players. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 9(4), 868–878.
- Putra, D. M. (2025). The relationship between arm muscle strength, back muscle strength, leg muscle strength, and hand-eye coordination with the overhead volleyball serving ability of male junior high school students. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 9(4). <https://doi.org/10.33369/jk.v9i4.46378>
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). Alfabeta.
-