

Hubungan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Ketepatan Smash Atlet Junior Di PB. Binatama Padang

Muhardi Al Fiqri¹, Donal Syafrianto², Wilda Welis³, Fahmil Haris⁴

¹Universitas Negeri Padang.Kesehatan dan Rekreasi, Padang,Indonesia.

²Universitas Negeri Padang.Kesehatan dan Rekreasi, Padang,Indonesia.

³Universitas Negeri Padang.Kesehatan dan Rekreasi, Padang,Indonesia.

⁴Universitas Negeri Padang.Kesehatan dan Rekreasi, Padang,Indonesia.

Email : muhardialfiqri9503@gmail.com

Received: artikel dikirim 25 Agustus 2025, Revised: artikel revisi 27 September 2025 Accepted: artikel diterima 19 Oktober 2025

Muhardi Al Fiqri. 2025. *The Relationship Between Arm Muscle Strength and Smash Accuracy Among Junior Athletes at PB Binatama Padang.*

Abstract: This study investigates the relationship between arm muscle strength and smash accuracy among junior badminton athletes at PB Binatama Padang. A quantitative correlational approach was employed using the Pearson Product Moment method to analyze the association between both variables. The research sample consisted of 20 junior athletes selected through Stratified Proportionate Random Sampling. Arm muscle strength was measured using a 60-second push-up test, while smash accuracy was assessed with a standardized target-based performance test. The results demonstrated a significant positive correlation between arm muscle strength and smash accuracy, with a correlation coefficient of $r = 0.506$ and a significance level of $p = 0.023$ ($p < 0.05$). The coefficient of determination ($r^2 = 0.256$) indicated that 25.6% of the variability in smash accuracy was explained by arm muscle strength, while 74.4% was influenced by external factors such as coordination ability, joint mobility, and psychological readiness. These findings support theoretical perspectives emphasizing muscle strength as a crucial biomotor component in producing accurate and effective strokes. The results are consistent with previous studies that found a similar relationship between upper-limb strength and smash performance. Overall, this study highlights the importance of integrating strength, technical, and coordination training to optimize performance among junior badminton athletes.

Keywords: arm muscle strength, smash accuracy, badminton, junior athletes.

Abstrak: Penelitian ini dilaksanakan untuk mengidentifikasi hubungan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan smash pada atlet bulutangkis junior di PB Binatama Padang. Pendekatan penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan rancangan korelasional, sedangkan analisis statistik dilakukan melalui uji Pearson Product Moment. Subjek penelitian melibatkan 20 atlet junior yang ditentukan menggunakan teknik *Stratified Proportionate Random Sampling*. Pengukuran kekuatan otot lengan dilakukan dengan tes push-up selama 60 detik, sementara kemampuan ketepatan smash dievaluasi melalui tes ketepatan menggunakan target standar. Temuan penelitian memperlihatkan adanya hubungan positif yang signifikan antara kedua variabel, ditunjukkan oleh koefisien korelasi $r = 0.506$ dengan nilai signifikansi $p = 0.023$ ($p < 0.05$). Nilai koefisien determinasi ($r^2 = 0.256$) mengindikasikan bahwa 25.6% variasi ketepatan smash dipengaruhi oleh kekuatan otot lengan, sedangkan 74.4% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti koordinasi mata-tangan, fleksibilitas sendi, dan kondisi psikologis atlet. Secara teoritis, hasil ini menegaskan bahwa kekuatan otot merupakan komponen biomotor fundamental dalam menghasilkan pukulan yang bertenaga sekaligus presisi. Temuan ini juga konsisten dengan hasil penelitian terdahulu yang melaporkan hubungan signifikan antara kekuatan lengan dan ketepatan smash. Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan pentingnya pengembangan program latihan yang memadukan unsur kekuatan, teknik, dan koordinasi guna meningkatkan performa atlet bulutangkis junior.

Kata Kunci: Kekuatan Otot Lengan, Ketepatan Smash, Bulutangkis, Atlet Junior.

How to Cite: Muhardi Al Fiqri, Donal Syafrianto, Wilda Welis, Fahmil Haris. (2025). Hubungan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Ketepatan Smash Atlet Junior Di PB. Binatama Padang. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 3(4), 1-3. doi:<https://doi.org/10.21831/jk.vXiY.00001>



PENDAHULUAN

Bulutangkis merupakan cabang olahraga yang memiliki peran strategis dalam perkembangan olahraga prestasi Indonesia. Olahraga ini tidak hanya digemari masyarakat, tetapi juga menjadi simbol pencapaian bangsa di level internasional melalui berbagai keberhasilan atlet nasional di kejuaraan dunia. Popularitas sekaligus tuntutan kompetitif tersebut menuntut adanya pembinaan atlet sejak usia dini secara sistematis, terencana, dan berbasis ilmu keolahragaan modern. Proses pembinaan ini tidak dapat dilepaskan dari pemahaman ilmiah mengenai komponen fisik dan teknik yang berkontribusi terhadap performa permainan, khususnya teknik pukulan serangan seperti smash yang menjadi salah satu faktor penentu kemenangan (Ziegler & Hadders-Algra, 2020).

Dalam struktur permainan bulutangkis, smash menempati peran sentral sebagai pukulan ofensif yang dapat langsung menghasilkan poin. Smash yang efektif harus memenuhi dua syarat utama, yakni kuat dan tepat sasaran. Ketepatan smash sangat berpengaruh terhadap peluang mencetak angka, karena shuttlecock yang jatuh pada area strategis akan mempersulit lawan melakukan pengembalian. Untuk menghasilkan pukulan dengan kecepatan dan arah yang akurat, kekuatan otot lengan sebagai sumber tenaga menjadi salah satu komponen fisik yang berpengaruh signifikan (Lambert dkk., 2017). Kekuatan pada bagian lengan dan bahu, yang melibatkan kelompok otot deltoid, bisep, trisep, hingga rotator cuff, merupakan penggerak akhir dalam rantai kinetik pukulan, sehingga kekuatan otot lengan yang kurang optimal dapat menurunkan kecepatan sekaligus akurasi shuttlecock (Rahman & Putri, 2021).

Ketepatan smash bukan hanya bergantung pada aspek kekuatan fisik, tetapi juga ditentukan oleh kemampuan motorik seperti koordinasi mata–tangan, fleksibilitas sendi, dan kontrol gerak tubuh secara keseluruhan. Interaksi antara kekuatan otot lengan dan akurasi pukulan menggambarkan proses biomekanika kompleks yang melibatkan rangkaian gerak dari kaki, pinggang, bahu, hingga pergelangan tangan. Penelitian Wijaya dkk. (2020) menegaskan bahwa atlet dengan kekuatan otot lengan lebih tinggi memiliki peluang yang lebih besar menghasilkan smash dengan ketepatan tinggi. Konsep ini sejalan dengan analisis biomekanika yang dikemukakan Elliot (2018), yang menyatakan bahwa energi pukulan berasal dari rangkaian gerak berurutan dari kaki menuju ekstremitas atas, di mana lengan menjadi penghasil tenaga terakhir sebelum shuttlecock dipukul secara maksimal.

Dalam konteks pembinaan atlet junior, pemahaman mengenai hubungan antara kekuatan otot lengan dan ketepatan smash menjadi semakin penting. Atlet junior masih berada dalam masa perkembangan fisiologis, sehingga kekuatan otot, koordinasi motorik, serta pola pergerakan dasar belum sepenuhnya berkembang seperti atlet senior (Santoso & Kurniawan, 2022). Oleh sebab itu, teknik smash yang membutuhkan tenaga, koordinasi, dan ketepatan sering kali belum stabil pada atlet usia junior. Fenomena ini terlihat dalam berbagai proses latihan di klub maupun sekolah olahraga, di mana perbedaan kemampuan fisik antar atlet berpengaruh pada variasi ketepatan pukulan.

Pembahasan mengenai faktor penentu performa teknik juga menjadi fokus kajian keolahragaan modern. Nugroho (2019) menekankan pentingnya pendekatan ilmiah dan analisis biomekanika dalam merumuskan strategi pelatihan yang efektif. Dalam realitas pertandingan, kualitas smash dipengaruhi oleh komponen fisik, teknik, psikologis, serta kondisi lingkungan latihan. Di PB Binatama Padang, sebagai salah satu pusat pembinaan atlet junior, proses latihan menunjukkan adanya variasi performa smash antar atlet. Observasi awal memperlihatkan bahwa beberapa atlet mampu melakukan smash tepat sasaran pada satu sesi, tetapi tidak konsisten pada sesi lainnya. Kondisi ini mengindikasikan kemungkinan adanya pengaruh dari kekuatan otot lengan serta faktor internal maupun eksternal lain seperti koordinasi, konsentrasi, kondisi fisik harian, bahkan kualitas fasilitas latihan.

Faktor lingkungan latihan juga dapat menjadi variabel yang memengaruhi performa teknis atlet junior. Kebisingan, suhu ruangan, tingkat kelembaban, serta kepadatan lapangan berpotensi mengganggu konsentrasi maupun koordinasi gerak atlet selama latihan. Misalnya, keterbatasan jumlah lapangan di PB Binatama Padang menyebabkan intensitas latihan smash menjadi kurang optimal karena atlet harus berbagi waktu dan ruang. Kondisi tersebut dapat menyebabkan minimnya repetisi latihan yang berdampak pada penguasaan teknik. Situasi ini semakin memperjelas pentingnya penelitian yang berfokus pada hubungan kekuatan otot lengan dengan ketepatan smash sebagai dasar perbaikan program latihan yang lebih adaptif terhadap kondisi pembinaan aktual.

Data awal yang diperoleh melalui tes push-up 60 detik terhadap sepuluh atlet junior PB Binatama Padang memperlihatkan bahwa 60% atlet berada pada kategori baik hingga baik sekali dalam hal kekuatan otot lengan. Namun, asesmen terhadap akurasi smash menunjukkan hasil yang berbeda, di mana 40% atlet hanya berada pada kategori cukup hingga kurang. Perbedaan ini menjadi indikasi bahwa kekuatan otot lengan tidak selalu berbanding lurus dengan ketepatan smash, sehingga faktor teknis, biomekanis, dan koordinatif perlu dianalisis secara lebih komprehensif. Ketidaksinkronan antara aspek fisik dan teknik ini menunjukkan perlunya pendekatan pelatihan yang mengintegrasikan latihan kekuatan dengan latihan kontrol gerak dan akurasi.

Dalam literatur keolahragaan, Bompas (2009; 2015) menegaskan bahwa pengembangan kekuatan harus bersifat spesifik terhadap tuntutan cabang olahraga. Dengan demikian, program latihan kekuatan otot lengan untuk atlet bulutangkis harus sesuai dengan karakteristik gerakan smash, bukan sekadar latihan kekuatan umum. Sejalan dengan itu, Gajewski dkk. (2020) menunjukkan bahwa peningkatan kekuatan otot berhubungan dengan peningkatan akurasi pukulan ketika program latihan dirancang mengikuti pola gerak teknik spesifik. Penelitian Tegar Digantara

(2020) dan Fitriani (2023) juga memperlihatkan adanya hubungan signifikan antara kekuatan otot lengan dan akurasi smash pada atlet usia remaja.

Ketepatan smash merupakan elemen penting dalam permainan kompetitif. Li dkk. (2017) menunjukkan bahwa posisi tubuh sangat memengaruhi akurasi smash, yang pada akhirnya berdampak pada peluang mencetak poin. Penempatan shuttlecock yang akurat menuntut integrasi antara kekuatan pukulan, sudut ayunan raket, konsentrasi, serta timing yang tepat pada saat kontak dengan shuttlecock. Selain itu, konsep pengukuran ketepatan yang memanfaatkan target-based scoring telah banyak digunakan untuk mengevaluasi performa atlet secara objektif (Putri & Hidayat, 2019).

Dengan pesatnya perkembangan ilmu keolahragaan, evaluasi performa teknik harus terpadu antara aspek fisik, teknik, psikologis, dan biomekanika. Hal ini sejalan dengan penelitian Irfandi & Rahmat (2022) yang menegaskan pentingnya penggunaan analisis statistik dalam melihat pola hubungan antar variabel dalam konteks pembinaan atlet. Dengan menggunakan desain penelitian korelasional, hubungan antara kekuatan otot lengan dan ketepatan smash dapat diuji secara objektif sehingga dapat menjadi dasar penyusunan program latihan yang lebih efektif.

Oleh karena itu, penelitian tentang **Hubungan Kekuatan Otot Lengan terhadap Ketepatan Smash pada Atlet Junior di PB Binatama Padang** memiliki urgensi ilmiah dan praktis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran empiris mengenai peran kekuatan otot lengan terhadap akurasi smash, serta menjadi acuan bagi pelatih dalam menyusun program latihan yang mengintegrasikan kekuatan, teknik, dan koordinasi. Penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya literatur di bidang keolahragaan, terutama yang berkaitan dengan biomekanika dan pengembangan performa teknik bulutangkis.

METODE

Tipe riset ini merupakan riset kuantitatif korelasional Tempat dan lama studi dicoba di PB. Binatama Padang Kecamatan Padang Utara, Kelurahan Gunung Panggilan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Dengan waktu pengambilan data yang dilakukan pada bulan September dan Oktober. Riset ini memakai tata cara riset korelasional memakai konsep tingkat hubungan yang dapat untuk menentukan hipotesis tentang hubungan antar variabel atau untuk menentukan besar atau kecilnya hubungan antar satu variabel atau lebih. Populasi dalam riset ini merupakan atlet PB. Binatama Padang, Kota Padang sebesar 65 orang. Metode ilustrasi yang dipakai ialah metode Stratified Proportionate Random Sampling ialah kategori dari keseluruhan atlet junior sebesar 20 orang.

Instrumen riset yang digunakan pada riset ini ialah mengikuti dua jenis pengukuran yaitu tes push-up selama 60 detik untuk menilai kekuatan otot lengan serta tes ketepatan smash sebanyak 20 kali percobaan yang dinilai berdasarkan zona sasaran untuk mengukur tingkat akurasi pukulan. Analisa informasi dicoba buat mencoba anggapan yang sudah diformulasikan. Ada pula percobaan anggapan yang dipergunakan merupakan uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal. Setelah itu dilakukan uji linearitas untuk menguji apakah hubungan antara kedua variabel bersifat linear. Apabila seluruh prasyarat terpenuhi, analisis dilanjutkan dengan uji korelasi Pearson Product Moment guna mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dan ketepatan smash secara kuantitatif. Pendekatan ini memastikan bahwa hasil yang diperoleh valid, reliabel, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

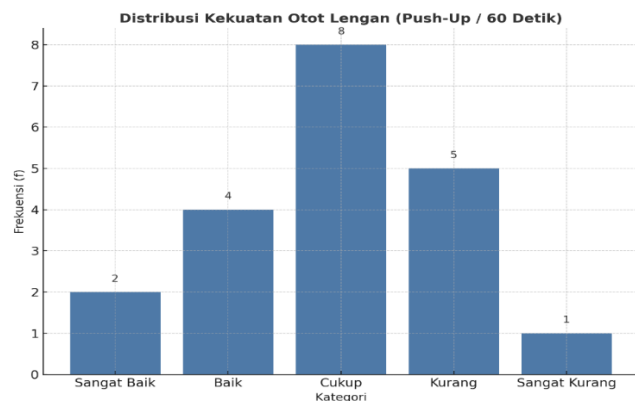
Riset ini dicoba buat mengenali apakah hubungan kekuatan otot lengan dapat mempengaruhi terhadap ketepatan smash pada Atlet Junior di PB. Binatama Padang, kota padang. Ilustrasi pada riset ini berjumlah 20 atlet junior kategori keseluruhan jumlah populasi yang ada di PB. Binatama Padang. Pada bagian ini dihidangkan hasil pengerjaan informasi yang mencakup hasil data saat melakukan pengukuran kekuatan otot lengan dengan ketepatan smash, dilanjutkan dengan analisa memakai percobaan statistik, dan ulasan bersumber pada penemuan alun- alun serta filosofi yang relevan.

A. Deskripsi Data Kekuatan Otot lengan dan Ketepatan Smash

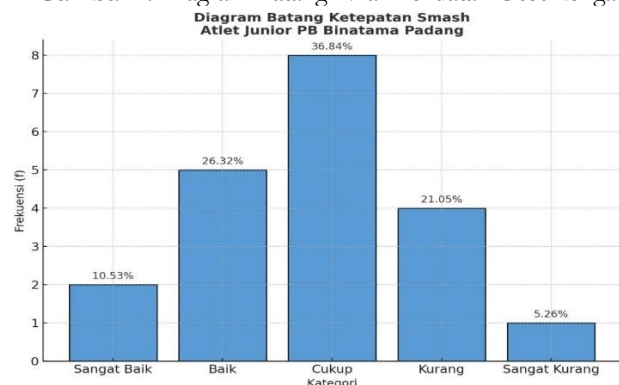
Bersumber pada hasil pengukuran dari 20 ilustrasi diperoleh angka pada umumnya kekuatan otot lengan sebesar standar rata rata kekuatan otot lengan atlet junior di PB. Binatama Padang 40 % dengan kategori cukup dengan angka paling tinggi 35 dengan frekuensi 10 % serta angka terendah 27 dengan frekuensi 5 %. Dari hasil analisa informasi riset yang dicoba hingga bisa dideskripsikan dalam wujud bagan selaku selanjutnya:

Tabel 1. Data Pengukuran Kekuatan Otot lengan

Kategori	Norma	Fa	Fr (%)
Sangat Sekali	>35	2	10%
Baik	33-34	4	20%
Cukup	30-32	8	40%
Kurang	27-30	5	25%
Kurang Sekali	<27	1	5%
Jumlah		20	

**Gambar 1.** Diagram Batang Nilai Kekuatan Otot Lengan**Tabel 2.** Data Pengukuran Ketepatan Smash

Kategori	Norma	Fa	Fr (%)
Sangat Sekali	≥ 81	2	10,53%
Baik	74 – 80	5	26,32%
Cukup	67 – 74	8	36,84%
Kurang	61 – 67	4	21,05%
Kurang Sekali	< 61	1	5,26%
Jumlah		20	100%

**Gambar 2.** Diagram Batang Nilai Pengukuran Ketepatan Smash

Bersumber pada bagan di atas, Berdasarkan hasil pengukuran kekuatan otot lengan dan ketepatan smash, diperoleh gambaran distribusi data yang ditampilkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Pada Gambar 1 terlihat bahwa nilai kekuatan otot lengan atlet junior PB Binatama Padang cenderung mengelompok pada kategori menengah. Sebagian besar atlet berada pada kategori Cukup sebesar 40%, diikuti oleh kategori Kurang sebesar 25%, Baik sebesar 20%, Sangat Baik sebesar 10%, dan Sangat Kurang sebesar 5%. Distribusi ini menunjukkan bahwa kemampuan kekuatan otot lengan atlet masih perlu ditingkatkan melalui program latihan yang lebih terstruktur, terutama bagi mereka yang berada di kategori rendah.

Sementara itu, pada Gambar 2 diperlihatkan distribusi nilai ketepatan smash yang menunjukkan kecenderungan serupa, di mana mayoritas atlet berada pada kategori kemampuan menengah. Kategori Cukup mendominasi dengan persentase 36,84%, diikuti Baik sebesar 26,32%, Kurang sebesar 21,05%, Sangat Baik sebesar 10,53%, dan Sangat Kurang sebesar 5,26%. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian atlet sudah mampu melakukan smash dengan akurasi yang baik, masih terdapat variasi kemampuan yang cukup lebar antar atlet. Secara keseluruhan, kedua grafik tersebut menggambarkan bahwa baik kekuatan otot lengan maupun ketepatan smash atlet masih berada pada tingkat perkembangan yang memerlukan perhatian pelatih untuk meningkatkan konsistensi performa secara merata.

B. Hasil Penelitian

1. Uji Hipotesis (Uji Kolerasi Pearson)

Bersumber pada hasil percobaan pearson product moment di bawah, didapat hasil analisis menunjukkan bahwa korelasi antara kekuatan otot lengan dan ketepatan smash berada pada kategori *sedang* dengan nilai koefisien sebesar $r = 0,506$. Nilai signifikansi $p = 0,023$ mengindikasikan bahwa hubungan tersebut bersifat signifikan secara statistik karena berada di bawah batas probabilitas 0,05. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa semakin tinggi kekuatan otot lengan seorang atlet, semakin baik pula kemampuan mereka dalam menghasilkan smash yang tepat sasaran.

Tabel 5. Uji Hipotesis (Uji Kolerasi Pearson)
Coefficients^a

Variabel	Pearson Correlation(r)	Sig. (2-tailed)	N
PUSHUP & TTLSMASH	0.506	0.023	20

a. Dependent Variable

PEMBAHASAN

Bersumber pada hasil riset yang sudah dicoba, didapat kalau angka pada hasil analisis menggunakan uji korelasi Pearson Product Moment, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,506$ dengan nilai signifikansi Sig. (2-tailed) = 0,023 dan jumlah sampel sebanyak $N = 20$. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($0,023 < 0,05$), maka terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan smash pada atlet junior di PB Binatama Padang. Nilai korelasi tersebut termasuk kategori sedang (moderate) dengan koefisien determinasi ($r^2 = 0,256$), yang berarti bahwa koefisien korelasi dikuadratkan, diperoleh nilai kontribusi sebesar 25,6%, yang berarti kekuatan otot lengan berperan langsung terhadap ketepatan smash.

Persentase ini menggambarkan bahwa sepertiga kemampuan smash atlet ditentukan oleh kapasitas otot lengan mereka, terutama dalam menghasilkan tenaga pukulan yang stabil, konsisten, dan bertenaga. Smash yang efektif membutuhkan tenaga ledakan (explosive strength), stabilitas bahu, serta daya tahan otot yang memadai sehingga pukulan dapat terarah sesuai target.

Sementara itu, 74,4% sisanya dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal maupun internal lainnya. Faktor tersebut meliputi teknik dasar pukulan, kemampuan koordinasi mata–tangan, akurasi posisi tubuh saat melakukan lompatan, timing ayunan raket, keseimbangan tubuh saat mendarat, hingga pengalaman bermain yang membentuk pola gerak yang efisien. Selain itu, aspek psikologis seperti fokus, pengambilan keputusan, dan kepercayaan diri saat melakukan pukulan penentu juga ikut berkontribusi terhadap performa smash.

Kenaikan hasil penelitian ini pula bisa dimaksud fakta terdapatnya sejalan dengan sejumlah penelitian relevan yang menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan tidak hanya memengaruhi kecepatan shuttlecock, namun juga ketepatan arah pukulan. Studi-studi tersebut menegaskan bahwa atlet dengan kekuatan lengan yang baik cenderung memiliki kontrol pukulan yang lebih stabil dibandingkan atlet dengan kekuatan otot rendah. Ketika hasil penelitian lain menunjukkan kecenderungan serupa, hal ini mengindikasikan bahwa kekuatan otot merupakan komponen fundamental yang mendukung teknik smash secara keseluruhan. Apabila terdapat penelitian yang menghasilkan temuan berbeda, hal tersebut biasanya dipengaruhi oleh variasi teknik latihan, kondisi fisik responden, atau perbedaan tingkat pengalaman bermain.

Di sisi lain, jika terdapat penelitian yang menunjukkan hasil berbeda, hal tersebut umumnya disebabkan oleh perbedaan karakteristik sampel, variasi metode latihan, atau perbedaan tingkat kemampuan dasar antar atlet. Atlet dengan pengalaman lebih tinggi biasanya memiliki kontrol teknik yang lebih matang, sehingga ketepatan smash mereka lebih banyak dipengaruhi oleh kemampuan membaca situasi permainan dibandingkan kekuatan otot semata. Sementara pada atlet pemula, kekuatan otot lengan sering menjadi komponen yang paling dominan karena teknik mereka belum berkembang secara optimal.

Buat menguasai penemuan ini dengan cara lebih mendalam, hasil riset ini bisa dibanding dengan penelitian- penelitian lebih dahulu yang mempunyai tema serupa dan dianalisis bersumber pada faktor-faktor yang mempengaruhi kepada kekuatan otot lengan terhadap ketepatan smash. Sebagian riset terdahulu membuktikan hasil yang searah.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pelatih dan program pembinaan atlet. Latihan yang fokus pada peningkatan kekuatan otot lengan, seperti *resistance training*, *plyometric upper body*, dan latihan penguatan bahu, sangat relevan untuk diterapkan secara rutin. Kombinasi latihan tersebut dapat membantu atlet menghasilkan dorongan yang lebih kuat saat mempercepat ayunan raket, sekaligus mempertahankan arah smash agar tetap tepat sasaran. Selain itu, latihan teknik seperti penempatan posisi kaki, kontrol gerak lengan, dan penguasaan waktu perkenaan shuttlecock tetap harus diintegrasikan untuk mencapai performa smash yang lebih komprehensif.

Dengan menyamakan hasil riset ini dengan riset terdahulu serta memikirkan faktor-faktor yang mempengaruhi, bisa disimpulkan kalau kenaikan angka posttest bukan sekedar hasil dari campur tangan tunggal, namun ialah campuran dari bermacam pandangan dalam serta eksternal yang mensupport cara bimbingan.

Dengan cara totalitas, hasil ini menguatkan pemikiran kalau hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa kekuatan otot lengan merupakan salah satu faktor fisik yang memiliki pengaruh signifikan terhadap ketepatan smash. Meskipun kontribusinya tidak sepenuhnya dominan, kekuatan otot lengan tetap menjadi salah satu komponen yang tidak dapat diabaikan dalam pengembangan keterampilan pukulan efektif. Dengan

memadukan latihan fisik spesifik dan penguatan teknik pukulan, atlet dapat mencapai performa smash yang lebih akurat, konsisten, dan kompetitif dalam pertandingan.

SIMPULAN

Bersumber pada hasil percobaan pearson product moment di bawah, didapat hasil analisis menunjukkan bahwa korelasi antara kekuatan otot lengan dan ketepatan smash berada pada kategori *sedang* dengan nilai koefisien sebesar $r = 0,506$. Nilai signifikansi $p = 0,023$ mengindikasikan bahwa hubungan tersebut bersifat signifikan secara statistik karena berada di bawah batas probabilitas 0,05. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa semakin tinggi kekuatan otot lengan seorang atlet, semakin baik pula kemampuan mereka dalam menghasilkan smash yang tepat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Bompa, T. (2009). Theory and methodology of training. Human Kinetics.
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). Periodization training for sports. Human Kinetics.
- Elliot, B. (2018). Biomechanics and badminton performance: A kinetic chain perspective. International Journal of Sports Science, 12(2), 55–64.
- Fitriani, S. (2023). Hubungan kekuatan otot lengan terhadap akurasi smash atlet remaja. Jurnal Olahraga Prestasi, 7(1), 22–30.
- Gajewski, J., Michalski, R., & Staniak, Z. (2020). The effect of upper-limb strength training on stroke accuracy in racket sports. Journal of Strength and Conditioning Research, 34(5), 1309–1317.
- Irfandi, R., & Rahmat, A. (2022). Analisis statistik untuk evaluasi performa olahraga. Jurnal Evaluasi Keolahragaan, 3(2), 50–60.
- Lambert, C., Waddell, L., & Horner, T. (2017). Arm muscle strength contribution to stroke precision in badminton. Asian Journal of Sports Medicine, 8(4), 233–240.
- Li, Y., Chen, Z., & Huang, F. (2017). Body positioning and smash accuracy in competitive badminton. International Journal of Racket Sports, 4(3), 15–24.
- Nugroho, A. (2019). Pendekatan biomekanika dalam peningkatan performa teknik bulutangkis. Jurnal Keolahragaan Modern, 5(1), 1–11.
- Putri, R., & Hidayat, D. (2019). Validitas dan reliabilitas tes ketepatan smash berbasis target. Jurnal Pengukuran Olahraga, 3(2), 75–82.
- Rahman, A., & Putri, N. (2021). Kekuatan otot lengan dan kontribusinya terhadap kecepatan pukulan bulutangkis. Jurnal Kesehatan Olahraga, 9(1), 44–52.
- Santoso, A., & Kurniawan, D. (2022). Perkembangan fisiologis atlet junior dan pengaruhnya terhadap performa olahraga. Jurnal Pedagogik Olahraga, 11(1), 65–74.
- Tegar, D. (2020). Hubungan kekuatan lengan dan akurasi smash atlet remaja putra. Journal of Physical Education and Training, 4(2), 90–97.
- Wijaya, A., Setiadi, D., & Rahayu, M. (2020). Pengaruh kekuatan otot lengan terhadap ketepatan smash bulutangkis. Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga, 12(2), 122–130.
- Ziegler, P., & Hadders-Algra, M. (2020). Motor coordination and stroke accuracy in racket sports. Journal of Motor Development, 46(1), 40–48.