



Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Berat Badan Terhadap Ketepatan *Smash* dalam Bola Voli di PBV. Pelopor Muda

Abdillah Maulana¹, Mohammad Hasan Basri², Achmad Suparto³

¹²³Prodi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi, STKIP PGRI Sumenep, Indonesia

Email: abdillahmaulana788@gmail.com

ABSTRACT

This study explores the significant relationship between arm muscle strength and body weight on smash accuracy in young volleyball athletes at PBV. Pelopor Muda, aged 15-16 years. Using correlational research design and descriptive statistical analysis as well as Pearson correlation, this study involved twelve athletes as a sample. The results showed that arm muscle strength contributed 52.2% to smash accuracy, while body weight showed a negative correlation of -0.700, which accounted for 49% of the variation in smash accuracy. These findings emphasize the importance of muscle strength in producing effective and accurate attacks, which can affect the outcome of a match. In addition, maintaining an ideal body weight is important to help athletes achieve better balance and stability during the game. This study emphasizes that muscle strength and weight management should be a focus in training programs to optimize athlete performance. Further discussion in this document links previous literature linking physical attributes to performance in volleyball, thus reinforcing the importance of structured training and athletic development in young populations. Further research is recommended to explore the interaction of other factors that influence performance, including overall physical fitness and nutritional strategies, in order to achieve a holistic training approach. The conclusion of this study emphasizes that muscle strength and body weight are important factors that directly affect the accuracy of volleyball smashes, and training interventions tailored to these attributes can improve the technical execution of volleyball skills.

Keywords: Arm Muscle Strength, Body Weight, Smash Accuracy, Volleyball.

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi hubungan signifikan antara kekuatan otot lengan dan berat badan terhadap ketepatan smash pada atlet bola voli muda di PBV. Pelopor Muda, berusia 15-16 tahun. Dengan menggunakan desain penelitian korelasional dan analisis statistik deskriptif serta korelasi Pearson, penelitian ini melibatkan dua belas atlet sebagai sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan berkontribusi sebesar 52,2% terhadap ketepatan smash, sedangkan berat badan menunjukkan korelasi negatif sebesar -0,700, yang menyumbang 49% terhadap variasi ketepatan smash. Temuan ini menegaskan pentingnya kekuatan otot dalam menghasilkan serangan yang efektif dan akurat, yang dapat mempengaruhi hasil pertandingan. Selain itu, menjaga berat badan ideal penting untuk membantu atlet mencapai keseimbangan dan stabilitas yang lebih baik selama permainan. Penelitian ini menekankan bahwa kekuatan otot dan pengelolaan berat badan harus menjadi fokus dalam program latihan untuk mengoptimalkan performa atlet. Diskusi lebih lanjut dalam dokumen ini mengaitkan literatur sebelumnya yang menghubungkan atribut fisik dengan performa dalam bola voli, sehingga memperkuat pentingnya pelatihan terstruktur dan pengembangan atletik pada populasi muda. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi interaksi faktor-faktor lain yang mempengaruhi performa, termasuk kebugaran fisik secara keseluruhan dan strategi nutrisi, guna mencapai pendekatan pelatihan yang holistik. Simpulan dari penelitian ini menekankan bahwa kekuatan otot dan berat badan adalah faktor penting yang secara langsung mempengaruhi ketepatan smash dalam bola voli, dan intervensi pelatihan yang disesuaikan pada atribut-atribut ini dapat meningkatkan eksekusi teknis keterampilan dalam bola voli.

Kata Kunci: Kekuatan Otot Lengan, Berat Badan, Ketepatan Smash, Bola Voli.

Cara sitasi:

Maulana, A. dkk (2025). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Berat Badan Terhadap Ketepatan *Smash* Dalam Bolavoli di PBV. Pelopor Muda. Jurnal Keolahragaan, 11(1), 15-25.

Sejarah Artikel:

Dikirim Maret 2025, Direvisi April 2025, Diterima April 2025.

PENDAHULUAN

Ketepatan smash dalam permainan bola voli merupakan faktor krusial yang mempengaruhi hasil pertandingan. Smash yang efektif tidak hanya bergantung pada kekuatan fisik, tetapi juga pada teknik dan koordinasi yang baik. Smash yang dilaksanakan dengan baik mampu sulit diterima oleh lawan, sehingga memberikan keunggulan dalam permainan (Amin et al., 2023; Kumbara et al., 2022; Sahabuddin et al., 2022). Penelitian menunjukkan bahwa kelenturan otot pinggang dan daya ledak tungkai berkontribusi signifikan terhadap akurasi smash, dengan kontribusi kelenturan otot pinggang mencapai 43,43% (Qudsi et al., 2021). Selain itu, penggunaan variasi latihan tertentu, seperti latihan knee tuck jump dan box jump, mampu meningkatkan kemampuan smash secara signifikan (Ainur Rasyid et al., 2022; Sahabuddin, 2019). Oleh karena itu, pengembangan teknik smash melalui latihan yang tepat sangat diperlukan untuk mencapai performa optimal dalam permainan bola voli (Asnaldi, 2020; Destriana et al., 2021).

Kekuatan otot lengan dan berat badan memainkan peran yang signifikan dalam performa atlet bola voli. Kekuatan otot lengan terutama penting dalam melakukan teknik servis dan smash, di mana pemain membutuhkan kekuatan maksimum untuk menghasilkan pukulan yang efektif (Fitriawan & Kamarudin, 2023; Rahmat et al., 2021). Penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan mempengaruhi ketepatan dan kecepatan servis, sehingga memberikan kontribusi langsung terhadap keberhasilan permainan (Handayani & Sari, 2023). Selain itu, berat badan juga berpengaruh terhadap performa atlet, terutama dalam hal keseimbangan dan mobilitas. Atlet dengan komposisi tubuh yang proporsional sering kali memiliki keunggulan dalam menjaga kestabilan saat melakukan gerakan dinamis (Bujang & Aini, 2023). Pemain yang memiliki berat badan ideal dan kekuatan otot lengan yang baik dapat berfungsi lebih efektif di lapangan, memungkinkan mereka untuk memenangkan lebih banyak poin dalam pertandingan. Dengan demikian, untuk mencapai performa maksimal dalam bola voli, penting bagi atlet untuk melatih kekuatan otot lengan sembari menjaga berat badan yang ideal (Nopiyanto et al., 2023).

PBV. Pelopor Muda merupakan objek penelitian yang relevan karena kelompok usia 15-16 tahun adalah fase kunci untuk memulai spesialisasi dalam cabang olahraga bola voli. Pada usia ini, atlet muda dapat mulai mengembangkan keterampilan teknis dan fisik yang diperlukan untuk berkompetisi secara lebih serius. Penelitian menunjukkan bahwa pengembangan kekuatan dan komponen biomotor pada usia ini adalah sangat penting, di mana peningkatan dalam parameter somatik terjadi hingga usia 16 tahun (Kutáč et al., 2020; Supriyanto et al., 2021). Lebih lanjut, usia ini adalah tahap di mana atlet mulai menunjukkan spesialisasi dalam peran tertentu di lapangan, seperti setter atau spiker, yang berhubungan dengan performa yang memerlukan tinggi badan dan kekuatan otot yang spesifik (Tsoukos et al., 2019; Veličković et al., 2018). Selain itu, komponen fisik seperti kemampuan melompat dan kekuatan otot sangat berkorelasi dengan performa dalam permainan, menjadikan perluasan dan fokus pelatihan pada kelompok usia ini sangat berharga (Yudiana et al., 2021). Dengan demikian, PB. Pelopor Muda memberikan kesempatan untuk menggali potensi atlet muda dalam meraih prestasi di ranah bola voli (Goutteborge et al., 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi hubungan antara kekuatan otot lengan dan berat badan dengan ketepatan smash dalam permainan bola voli. Kekuatan otot lengan berperan penting dalam menghasilkan tenaga dan kontrol saat melakukan

smash, yang berdampak langsung pada akurasi dan efektivitas pukulan (Handayani & Sari, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Adilla et al. menunjukkan bahwa komponen fisik seperti daya ledak dan koordinasi berkontribusi signifikan terhadap ketepatan smash (Adilla et al., 2021). Selain itu, penelitian juga mengungkapkan bahwa berat badan dapat mempengaruhi kinerja atlet dengan cara yang berbeda; berat badan ideal umumnya mendukung keseimbangan dan gerakan yang lebih baik (Bujang & Aini, 2023). Mempertimbangkan bahwa pada usia remaja, perubahan fisik dan pematangan tubuh sangat cepat, kelompok usia 15-16 tahun menjadi fase kritis untuk meningkatkan kekuatan otot dan melakukan latihan yang diarahkan untuk spesialisasi dalam bola voli (Hambali et al., 2019). Oleh karena itu, analisis mengaitkan variabel kekuatan otot dan berat badan dengan ketepatan smash sangat penting untuk mengoptimalkan pengembangan atlet di PB. Pelopor Muda.

Manfaat penelitian ini adalah memberikan wawasan yang mendalam bagi pelatih dan atlet dalam upaya meningkatkan performa smash di cabang olahraga bola voli, khususnya pada atlet PBV. Pelopor Muda. Dengan identifikasi hubungan antara kekuatan otot lengan dan berat badan dengan ketepatan smash, penelitian ini dapat menyajikan data yang relevan yang dapat digunakan untuk merumuskan program pelatihan yang lebih efektif dan terarah. Melalui pemahaman mengenai pengaruh kekuatan otot lengan terhadap ketepatan smash, pelatih dapat menyesuaikan teknik dan strategi latihan untuk meningkatkan kekuatan fisik atlet. Selain itu, pengenalan variabel berat badan dalam analisis ini menggarisbawahi pentingnya komposisi tubuh yang sehat, yang dapat berkontribusi pada performa yang lebih baik di lapangan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah yang kokoh bagi pengembangan dan peningkatan teknik bermain bola voli pada kelompok usia remaja.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian korelasional untuk mengukur hubungan antara kekuatan otot lengan, berat badan, dan ketepatan smash dalam bolavoli. Populasi penelitian terdiri dari atlet bolavoli di PBV. Pelopor Muda. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik sampling yaitu *purposive sampling* (Adirasa, 2021), dengan jumlah sampel yang digunakan sebanyak 12 atlet dengan rentang usia 15-16 tahun. Instrumen pengumpulan data meliputi alat ukur kekuatan otot lengan (*push-up* 30 detik dan berat badan diukur menggunakan timbangan standar, sementara ketepatan smash dinilai melalui uji praktik lapangan dengan instrumen yang sudah ada dan tervalidasi. Prosedur penelitian dimulai dari tahap persiapan, di mana semua instrumen disiapkan dan diuji keandalannya, dilanjutkan dengan pengumpulan data di lapangan. Analisis data dilakukan menggunakan metode statistik yang sesuai, seperti uji deskriptif, uji prasyarat data atau korelasi *pearson* dengan bantuan *Software IBM SPSS Versi 25*, untuk menentukan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti. Proses analisis ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang mendalam mengenai keterkaitan antara kekuatan otot lengan, berat badan, dan ketepatan smash, serta implikasinya bagi pelatihan atlet bolavoli.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pada deskripsi data ini membahas tentang rata-rata, simpangan baku, dan nilai maksimum dan minimum dari hasil tes ke-dua variabel tersebut. Berdasarkan analisa perhitungan yang dilakukan dengan perhitungan manual maupun dengan menggunakan program *Software* IBM SPSS Versi 25, selanjutnya deskripsi data dari hasil penelitian dapat dijabarkan lebih lanjut sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Perhitungan Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kekuatan Otot Lengan	12	22	30	25.83	2.480
Berat Badan	12	45	62	55.42	6.201
Ketepatan <i>Smash</i>	12	21	25	22.92	1.311
<i>Valid N (listwise)</i>	12				

Dari tabel 1 hasil perhitungan di atas diketahui bahwa: hasil tes kekuatan otot lengan (X1) ke-12 Atlet Bola Voli PBV. Pelopor Muda yang diukur dengan menggunakan ukur push up selama 30 detik adalah: rata-rata sebesar 25,83 kali; simpangan baku sebesar 2,480 kali; skor maksimum sebesar kali dan minimum sebesar kali.

Hasil tes kekuatan otot perut (X2) ke-12 Atlet Bola Voli PBV. Pelopor Muda yang diukur pada berat badan siswa adalah rata-rata sebesar 55,42 kg; simpangan baku sebesar 6,201 kg; skor maksimum sebesar 62 kg dan minimum sebesar 45 kg.

Sedangkan hasil tes ketepatan *smash* (Y) ke-12 Atlet Bola Voli PBV. Pelopor Muda yang diukur pada jumlah perolehan skor yang didapat sebanyak 6 kali melakukan pukulan smash adalah: rata-rata sebesar 22,92 poin; simpangan baku sebesar 1,311 poin; skor maksimum sebesar 25 poin dan minimum sebesar 21 poin.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Uji Normalitas

No	Nama Variabel	<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	Nilai alfa 0,05 (5%)
1	Kekuatan Otot Lengan	0,797	0,05
2	Berat Badan	0,617	0,05
3	Ketepatan <i>Smash</i>	0,652	0,05

Dari tabel 2 hasil uji normalitas tersebut menunjukkan bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* pada masing-masing variabel lebih besar dari nilai α 0,05. Sesuai dengan kriteria maka dapat dikatakan bahwa data semua variabel masing-masing berasal dari populasi berdistribusi normal.

Tabel 3 Korelasi Individual Antar Dua Variabel

No	Variabel	Korelasi	Determinasi
1.	Kekuatan otot lengan (X ₁) terhadap ketepatan <i>smash</i> (Y)	0,722	52,2%
2.	Berat Badan (X ₂) terhadap ketepatan <i>smash</i> (Y)	-0,700	49%

Dari tabel hasil perhitungan korelasi antar dua variabel di atas didapatkan bahwa: besarnya koefisien korelasi antara variabel kekuatan otot lengan (X1) terhadap variabel ketepatan *smash* (Y) adalah sebesar 0,722 dengan koefisien determinasi sebesar 52,2%. Hal ini dapat dikatakan bahwa variabel kekuatan otot lengan (X1) memberikan kontribusi pada ketepatan smash (Y) Atlet Bola Voli PBV. Pelopor Muda sebesar 52,2%.

Besarnya koefisien korelasi antara variabel berat badan (X2) terhadap variabel ketepatan smash (Y) adalah sebesar -0,700 dengan koefisien determinasi sebesar 49%. Hal ini dapat dikatakan bahwa variabel berat badan (X2) memberikan kontribusi pada ketepatan *smash* (Y) Atlet Bola Voli PBV. Pelopor Muda 49%.

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat dikatakan bahwa kekuatan otot lengan mempunyai kontribusi yang paling besar terhadap ketepatan smash. Kemudian secara berturut-turut diikuti berat badan.

Selanjutnya untuk membuktikan hipotesis tentang kontribusi antar variabel yaitu kekuatan otot lengan (X1), berat badan (X2) terhadap ketepatan *smash* (Y) secara individual, maka dilakukan uji signifikansi (uji keberartian) koefisien korelasi yaitu dengan membandingkan nilai rhitung dengan rtabel. Kriteria pengujian adalah tolak H0 dan terima Ha jika rhitung > rtabel dan sebaliknya jika rhitung < rtabel terima H0 dan tolak Ha. Perhitungan dilakukan seperti pada lampiran dan hasilnya akan ditampilkan pada tabel berikut ini:

Tabel 4 Keberartian korelasi individual antar 2 variabel

No	Variabel	r _{hitung}	r _{tabel}	Kesimpulan
1.	X ₁ dan Y	0,722	0,576	Signifikan
2.	X ₂ dan Y	-0,700	0,576	Signifikan

Nilai rhitung dari koefisien korelasi antara variabel X1 dan Y (rx1y) adalah sebesar 0,722 sedangkan harga rtabel sebesar 0,576 (dengan taraf kesalahan sebesar 5% dan N = 12). Sesuai dengan kriteria pengujian bahwa ternyata harga rhitung (0,722) > rtabel (0,576), maka dapat disimpulkan bahwa tolak Ho. Hal ini dapat dikatakan bahwa terdapat kontribusi yang signifikan antara variabel kekuatan otot lengan terhadap ketepatan smash pada Atlet Bola Voli PBV. Pelopor Muda. Jadi besarnya kontribusi kekuatan otot lengan terhadap ketepatan smash adalah signifikan dan dapat diberlakukan (digeneralisasikan) ke populasi.

Nilai rhitung dari koefisien korelasi antara variabel X2 dan Y (rx2y) adalah sebesar -0,700 sedangkan harga rtabel sebesar 0,576 (dengan taraf kesalahan sebesar 5% dan N = 12). Sesuai dengan kriteria pengujian bahwa ternyata harga rhitung (-0,700) > rtabel (0,576), maka dapat disimpulkan bahwa tolak Ho. Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat kontribusi yang signifikan antara variabel berat badan terhadap ketepatan smash pada Atlet Bola Voli PBV. Pelopor Muda. Jadi besarnya kontribusi berat badan terhadap ketepatan smash adalah signifikan dan dapat diberlakukan (digeneralisasikan) ke populasi.

B. Pembahasan

Dalam pembahasan ini, kami akan menguraikan hasil penelitian tentang kontribusi variabel kekuatan otot lengan dan berat badan secara individual terhadap ketepatan smash pada atlet bola voli di PBV Pelopor Muda. Permainan bola voli merupakan sebuah

aktivitas yang bukan hanya berorientasi pada prestasi, melainkan juga sebagai bagian dari olahraga pendidikan yang mendukung pembinaan kesegaran jasmani, kerjasama, sikap sportifitas, dan pengembangan mental siswa (Almira Azzaria et al., 2023; Arnini et al., 2020).

Ketepatan smash adalah elemen krusial dalam permainan bola voli yang mencerminkan kemampuan atlet untuk melakukan serangan yang efektif. Berdasarkan pandangan Nurhasan (2001), akurasi smash adalah suatu pukulan yang tidak hanya benar dalam teknik tetapi juga tepat sasaran, yang mana ini sangat fundamental dalam menciptakan peluang kemenangan (Arnini et al., 2020). Oleh karena itu, teknik smash yang efektif memerlukan penguasaan kekuatan otot yang baik serta latihan terarah yang sesuai, agar atlet dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam penempatan smash mereka di area lawan (Adi Agasta et al., 2023; Almira Azzaria et al., 2023; Rasyid, 2014).

Satu dari faktor yang sangat berpengaruh dalam ketepatan smash adalah kekuatan otot lengan. Kekuatan otot lengan ditandai oleh kemampuan otot untuk melakukan kontraksi yang memadai guna menghasilkan tenaga yang cukup saat melakukan smash. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Firmanda dan Sugiarto, ditemukan bahwa kekuatan otot lengan memiliki kontribusi signifikan terhadap ketepatan smash, di mana variasi kekuatan otot lengan berkorelasi positif dengan kemampuan smash yang lebih tinggi (Firmanda & Sugiarto, 2023). Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Arnini et al. yang menyatakan bahwa kekuatan otot lengan, otot perut, dan otot tungkai berkontribusi terhadap ketepatan smash, yang menunjukkan bahwa kekuatan tubuh bagian atas secara keseluruhan mempunyai peranan penting dalam olahraga yang mengandalkan gerakan cepat dan eksplosif (Adi Agasta et al., 2023; Sulistiadinata & Aditya, 2021).

Di samping kekuatan otot lengan, berat badan juga menjadi faktor yang tidak dapat diabaikan dalam menentukan ketepatan smash. Menurut Supariasa et al., berat badan menjadi ukuran yang penting dalam menentukan indeks massa tubuh yang berhubungan dengan kemampuan atlet dalam melakukan lompatan dan gerakan (Ikadarny & Karim, 2020). Seyogyanya, berat badan yang ideal dapat membantu atlet dalam menjaga keseimbangan dan stabilitas saat melakukan smash, sehingga dapat meningkatkan presisi dan kecepatan serangan terhadap lawan (Khairoh et al., 2021). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa berat badan memiliki hubungan yang signifikan terhadap ketepatan smash, meskipun sayangnya tidak ada data konkret dalam referensi untuk menyebutkan persentase spesifik tersebut (Sulistiadinata & Aditya, 2021). Hal ini menegaskan peran penting berat badan dalam efisiensi gerakan dan kekuatan yang dihasilkan.

Pentingnya kekuatan otot dan berat badan telah dibuktikan oleh berbagai penelitian yang menunjukkan relevansi kontribusi masing-masing variabel ini terhadap ketepatan smash dalam permainan bola voli. Penelitian oleh Azzaria et al. menunjukkan bahwa hubungan antara latihan push-up dan daya ledak otot lengan yang diukur secara empiris sangat berpengaruh dalam ketepatan smash siswa (Almira Azzaria et al., 2023). Di sisi lain, kekuatan otot lengan juga terbukti membawa dampak positif yang signifikan terhadap hasil smash dalam penelitian yang dilakukan oleh Qohhar, di mana pengaruh relatif dari kekuatan otot lengan dibandingkan dengan faktor lainnya dievaluasi dengan analisis kuantitatif (Qohhar, 2019).

Faktor koordinasi juga berperan dalam meningkatkan akurasi smash. Dalam konteks ini, kekuatan otot lengan tidak dapat dipisahkan dari kemampuan koordinasi mata-tangan, yang turut berkontribusi dalam penguasaan gerakan smash yang lebih efektif dan tepat sasaran. Penelitian yang dilaksanakan oleh Sulistiadinata dan Purbangkara menggarisbawahi pentingnya sinergi antara kekuatan otot lengan, koordinasi, dan juga rasa percaya diri dalam meningkatkan keterampilan *smash* (Ainur Rasyid et al., 2022; Sulistiadinata & Purbangkara, 2020). Hubungan positif ini menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan yang disertai dengan koordinasi yang baik dan rasa percaya diri akan menghasilkan teknik smash yang tidak hanya lebih kuat tetapi juga lebih terarah.

Pengembangan program latihan yang lebih spesifik harus dilakukan untuk meningkatkan dua variabel ini di kalangan atlet. Dengan memfokuskan latihan pada kekuatan otot lengan melalui serangkaian latihan terencana, pelatih dapat membantu membawa peningkatan yang signifikan dalam ketepatan smash para atlet (Adi Agasta et al., 2023; Pratomo & Iqbal, 2020). Selain itu, pelatih perlu memperhatikan berat badan atlet dan membantu mereka mencapai berat ideal demi efisiensi gerakan di lapangan (Suparman et al., 2021).

Secara keseluruhan, kombinasi antara kekuatan otot lengan dan berat badan terbukti berkontribusi secara signifikan terhadap akurasi smash pada atlet bola voli di PBV Pelopor Muda. Pandangan ini dibuktikan oleh hasil penelitian yang menunjukkan hubungan signifikan antara kedua variabel tersebut dan ketepatan smash, yang sebaiknya menjadi fokus utama dalam setiap program pelatihan (Jahrir, 2019; Pratomo & Iqbal, 2020). Diharapkan temuan ini dapat memberikan wawasan lebih dalam mengenai penerapan teknik peningkatan ketepatan smash dalam permainan bola voli, serta membantu pelatih dan atlet dalam merancang latihan yang lebih efektif dalam mencapai performa optimal.

Dalam kesimpulan, meskipun terdapat berbagai aspek yang mempengaruhi ketepatan smash dalam bola voli, kekuatan otot lengan dan berat badan menjadi dua faktor kritis. Penemuan-penemuan ini perlu ditindaklanjuti dengan penelitian lebih lanjut yang mendalami interaksi antara berbagai variabel tersebut, serta dampaknya terhadap prestasi secara keseluruhan dalam olahraga bola voli. ke depan, panduan yang lebih holistik terhadap pendekatan latihan dan nutrisi dapat dikembangkan untuk membantu atlet mencapai keunggulan dalam permainan mereka.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa kekuatan otot lengan dan berat badan memiliki kontribusi yang signifikan terhadap ketepatan *smash* pada atlet bola voli di PBV Pelopor Muda. Kekuatan otot lengan berperan penting dalam menghasilkan tenaga dan kontrol yang dibutuhkan untuk melakukan smash yang efektif dan akurat, dengan kontribusi sebesar 52,2%. Sementara itu, berat badan juga berpengaruh, meskipun dengan korelasi negatif, memberikan kontribusi sebesar 49% terhadap ketepatan *smash*. Hal ini menunjukkan bahwa menjaga berat badan ideal sangat penting untuk mendukung keseimbangan dan mobilitas yang optimal selama permainan. Penelitian ini menegaskan bahwa kedua faktor tersebut harus menjadi fokus utama dalam program pelatihan atlet, terutama bagi kelompok usia remaja yang berada dalam fase kritis pengembangan fisik dan teknis. Dengan demikian, pelatih disarankan untuk merancang program latihan yang tidak hanya meningkatkan kekuatan otot lengan tetapi juga memperhatikan pengelolaan berat badan atlet. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar

ilmiah yang kokoh untuk pengembangan strategi pelatihan yang lebih efektif dalam meningkatkan performa smash pada atlet bola voli muda.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada atlet bola voli PBV Pelopor Muda, ditemukan bahwa kekuatan otot lengan dan berat badan memiliki kontribusi signifikan terhadap ketepatan smash. Kekuatan otot lengan memberikan kontribusi sebesar 52,2%, sedangkan berat badan memberikan kontribusi sebesar 49%. Korelasi positif antara kekuatan otot lengan dan ketepatan smash menunjukkan bahwa peningkatan kekuatan otot lengan dapat meningkatkan akurasi smash. Sebaliknya, korelasi negatif antara berat badan dan ketepatan smash menunjukkan bahwa berat badan yang lebih tinggi dapat mengurangi akurasi smash. Oleh karena itu, penting bagi atlet untuk mengoptimalkan kekuatan otot lengan dan menjaga berat badan ideal untuk meningkatkan performa smash.

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya mencakup beberapa hal. Pertama, penelitian lebih lanjut dapat mengeksplorasi variabel lain yang mempengaruhi ketepatan smash, seperti fleksibilitas, daya ledak, dan koordinasi motorik. Kedua, penelitian dapat dilakukan dengan sampel yang lebih besar dan beragam untuk menguji generalisasi hasil. Ketiga, studi longitudinal dapat dilakukan untuk memantau perkembangan atlet dari waktu ke waktu. Keempat, intervensi nutrisi yang tepat dapat dieksplorasi untuk mendukung komposisi tubuh yang ideal. Terakhir, pengembangan program latihan yang lebih terstruktur dan spesifik dapat dirancang untuk meningkatkan kekuatan otot lengan dan pengelolaan berat badan atlet.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang mendalam kepada STKIP PGRI Sumenep, khususnya Program Studi S1 Penjaskesrek, atas dukungan dan kerjasama yang luar biasa dalam penelitian ini. Dukungan akademis dan fasilitas yang disediakan telah menjadi fondasi penting bagi pelaksanaan dan penyelesaian studi ini. Kami juga menyampaikan terima kasih kepada PBV. Pelopor Muda atas partisipasi dan kontribusinya yang berharga. Kesediaan pihak sekolah untuk memberikan akses dan dukungan kepada para siswa dalam penelitian ini sangat kami hargai. Partisipasi aktif dari siswa dalam kegiatan pengumpulan data telah memberikan wawasan yang mendalam dan berharga bagi hasil penelitian kami. Tanpa dukungan dari kedua institusi ini, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik. Kami berharap hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi pengembangan program pendidikan jasmani dan peningkatan performa atletik di masa mendatang. Terima kasih atas kepercayaan dan kerjasama yang telah terjalin, dan kami berharap dapat melanjutkan kolaborasi yang bermanfaat di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Agasta, I. M., Hidayat, S., & Tuti Ariani, N. L. P. (2023). Hubungan Antara Kekuatan Otot Perut, Kekuatan Otot Lengan Dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Kemampuan Smash Bola Voli. *Jurnal Pendidikan Kepeleatihan Olahraga Undiksha*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.23887/jjpko.v12i1.61946>
- Adilla, R., Barlian, E., Aziz, I., & Setiawan, Y. (2021). Kontribusi Daya Ledak Otot Tungkai dan Koordinasi Mata Tangan Terhadap Ketepatan Smash Bola Voli Pada Pemain Putra. *Jurnal Patriot*, 3(2), 168–178.

- <https://doi.org/10.24036/patriot.v3i2.718>
- Adirasa, H. P. (2021). *Metodologi Penelitian: Panduan Praktis Penelitian Masa Kini*. Global Aksara Pres.
- Ainur Rasyid, Muhammad Kharis Fajar, Abdul Azis, Andi Fepriyanto, & Dian Helaprahara. (2022). Tingkat Performa Fisik Atlet Bulutangkis Usia Remaja PB. SAM Mobil Kabupaten Sumenep. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 3(3), 207–215. <https://doi.org/10.46838/spr.v3i3.243>
- Almira Azzaria, A., Oktafiya, A. D., Munir, M., & Adi, S. (2023). Pengukuran Latihan Push Up Dan Daya Ledak Otot Lengan Terhadap Hasil Smash Atlet Bola Volly. *Citius : Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga, Dan Kesehatan*, 3(1), 129–135. <https://doi.org/10.32665/citius.v3i1.1812>
- Amin, D. I., Wahyuri, A. S., Irawan, R., Welis, W., & Ockta, Y. (2023). Pengaruh Power Otot Tungkai, Kelentukan Otot Punggung Dan Koordinasi Mata Tangan Terhadap Kemampuan Smash Atlet Bolavoli Klub Mustank Kota Pekanbaru. *Gelombang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga (JPJO)*, 7(1), 75–84. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v7i1.7706>
- Arnini, A., Simbolon, M. E. M., & Oktarina, O. (2020). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai dan Kekuatan Otot Perut dengan Ketepatan Smash Bola Voli pada Siswa Kelas IX SMP Muhammadiyah Tanjungpandan. *Sparta*, 2(2), 32–35. <https://doi.org/10.35438/sparta.v2i2.173>
- Asnaldi, A. (2020). Hubungan Kelentukan dan Daya Ledak Otot Lengan Terhadap Ketepatan Smash Bolavoli. *Physical Activity Journal*, 1(2), 160. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2020.1.2.2556>
- Bujang, & Aini, K. (2023). Analisis Komponen Biomotorik Atlet Spesialisasi All Round Cabang Olahraga Bolavoli. *Biormatika : Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 9(2), 129–139. <https://doi.org/10.35569/biormatika.v9i2.1430>
- Destriana, D., Destriani, D., & Muslimin, M. (2021). Efektivitas teknik pembelajaran drills smash permainan bolavoli. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 17(2), 115–121. <https://doi.org/10.21831/jpji.v17i2.44976>
- Firmanda, M. F., & Sugiarto, S. (2023). Hubungan antara koordinasi mata-tangan dan kelenturan otot lengan dengan ketepatan smash forehand tenis meja. *Sriwijaya Journal of Sport*, 2(2), 75–83. <https://doi.org/10.55379/sjs.v2i2.703>
- Fitriawan, R., & Kamarudin, K. (2023). Kontribusi Kekuatan Otot Lengan Dan Koordinasi Mata Dan Tangan Terhadap Servis Atas Bolavoli. *Integrated Sport Journal (ISJ)*, 1(2), 100–111. <https://doi.org/10.58707/isj.v1i2.650>
- Gouttebauge, V., van Sluis, M., Verhagen, E., & Zwerver, J. (2017). The prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: the systematic development of an intervention and its feasibility. *Injury Epidemiology*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s40621-017-0122-y>
- Hambali, S., Rohedi, A., Hambali, S., & Rohedi, A. (2019). Keterampilan Jumping Service Bolavoli. *Jurnal Sains Keolahragaan Dan Kesehatan*, 4(1). <https://doi.org/10.5614/jskk.2019.4.1.5>
- Handayani, W., & Sari, M. (2023). Kontribusi Kekuatan Otot Lengan Dan Koordinasi Mata Tangan Terhadap Kemampuan Servis Bawah Bolavoli Siswa Kelas Viii Smp Negeri 2 Langgam. *Jurnal Olahraga Indragiri*, 6(2), 29–43. <https://doi.org/10.61672/joi.v6i2.2573>
- Ikadarny, I., & Karim, A. (2020). Kontribusi Koordinasi Mata Tangan, Kekuatan Otot Lengan, dan Keseimbangan Terhadap Kemampuan Passing Bawah Pada Permainan Bola Voli. *Jendela Olahraga*, 5(1), 65–72. <https://doi.org/10.26877/jo.v5i1.4299>
- Jahrir, A. S. (2019). Kontribusi Kekuatan Otot Lengan, Koordinasi Mata Tangan Dan Panjang Lengan Terhadap Kemampuan Passing Bawah Bolavoli Siswa. *Exercise :*

- Journal of Physical Education and Sport*, 1(1), 49–67. <https://doi.org/10.37289/exercise.v1i1.22>
- Khairoh, J., S. A., Argantos, A., & Setiawan, Y. (2021). Kontribusi Kekuatan Otot Lengan dan Daya Ledak Otot Tungkai terhadap Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Dada. *Jurnal Patriot*, 3(3), 233–243. <https://doi.org/10.24036/patriot.v3i3.778>
- Kumbara, H., Pratama, P., Riyoko, E., Suganda, M. A., & Suryadi, D. (2022). Modifikasi Variasi Latihan Smash: Studi Pengembangan Latihan Permainan Bola Voli. *Jurnal Performa Olahraga*, 7(2), 65–73. <https://doi.org/10.24036/jpo328019>
- Kutáč, P., Zahradník, D., Krajcigr, M., & Bunc, V. (2020). The effect of long-term volleyball training on the level of somatic parameters of female volleyball players in various age categories. *PeerJ*, 8, e9992. <https://doi.org/10.7717/peerj.9992>
- Nopiyanto, Y. E., Raibowo, S., Prabowo, A., Insanistyo, B., Herdian, H., & Ibrahim, I. (2023). Analisis Tingkat Motivasi Berprestasi Atlet Futsal di Akademi SGF Kota Bengkulu. *Jurnal Patriot*, 5(2), 138–146. <https://doi.org/10.24036/patriot.v5i2.953>
- Pratomo, K., & Iqbal, M. (2020). Tingkat Korelasional Antara Power Otot Tungkai Dan Lengan Dalam Smash Pada Atlet Bola Voli. *INSPIREE: Indonesian Sport Innovation Review*, 1(3), 139–150. <https://doi.org/10.53905/inspiree.v1i3.13>
- Qohhar, W. (2019). Pengaruh Kekuatan Otot Lengan dengan Kelincahan terhadap Ketepatan Smash Bola Voli pada Club Aneka. *Maenpo*, 9(2), 90. <https://doi.org/10.35194/jm.v9i2.902>
- Qudsi, D. H., Syahara, S., Irawadi, H., & Setiawan, Y. (2021). Contribution of Leg Muscle Explosive Power and Waist Flexibility to the Accuracy of Volleyball Smashes. *Jurnal Patriot*, 3(1), 48–62. <https://doi.org/10.24036/patriot.v3i1.721>
- Rahmat, A., Hoedaya, D., & Rohendi, A. (2021). Hubungan Penguasaan Teknik Dasar, Kekuatan Otot Lengan Dan Self Confidence Dengan Keterampilan Service Pada Permainan Bolavoli. *Jurnal Master Penjas & Olahraga*, 2(1), 99–109. <https://doi.org/10.37742/jmpo.v2i1.26>
- Rasyid, A. (2014). Efektivitas Pelatihan Plyometrics dan Weight Training dalam Peningkatan Strength dan Power Otot Tungkai. *Jurnal Pelopor Pendidikan*, 6(2), 136–142.
- Sahabuddin, S. (2019). Pengaruh Latihan Knee Tuck Jump Dan Latihan Box Jump Terhadap Peningkatan Smash Bolavoli Ditinjau Daya Ledak Tungkai. *SPORTIVE: Journal Of Physical Education, Sport and Recreation*, 3(1), 38. <https://doi.org/10.26858/sportive.v3i1.16858>
- Sahabuddin, S., Hakim, H., Sudirman, S., & Hanafi, S. (2022). Kontribusi Kelentukan Togok Ke Belakang Dan Daya Ledak Tungkai Terhadap Smash Open Dalam Permainan Bolavoli. *SPORTIVE: Journal Of Physical Education, Sport and Recreation*, 6(2), 163. <https://doi.org/10.26858/sportive.v6i2.40382>
- Sulistiadinata, H., & Aditya, M. yogi. (2021). Pengaruh Latihan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan Smash Dalam Permainan Bola Voli. *Jpoe*, 3(1), 68–78. <https://doi.org/10.37742/jpoe.v3i1.96>
- Sulistiadinata, H., & Purbangkara, T. (2020). Hubungan Kekuatan Otot Lengan, Koordinasi Mata Tangan, Dan Rasa Percayadiri Dengan Keterampilan Smash Pada Permainan Bola Voli. *Jurnal Master Penjas & Olahraga*, 1(1), 32–38. <https://doi.org/10.37742/jmpo.v1i1.5>
- Suparman, S., Syafruddin, M. A., & Jahrir, A. S. (2021). Kontribusi Kekuatan Otot Lengan Dan Koordinasi Mata Tangan Terhadap Kemampuan Ketepatan Servis Permainan Tennis Meja. *Sportify Journal*, 1(2), 57–65. <https://doi.org/10.36312/sfj.v1i2.8>
- Supriyanto, N. A., Rasyid, A., Fepriyanto, A., & Helaprahara, D. (2021). Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Kebugaran Jasmani dan Prestasi Akademik Mahasiswa

- STKIP PGRI Sumenep. *Jurnal Sains Keolahragaan Dan Kesehatan*, 6(2), 134–144. <https://doi.org/10.5614/jskk.2021.6.2.3>
- Tsoukos, A., Drikos, S., Brown, L. E., Sotiropoulos, K., Veligekas, P., & Bogdanis, G. C. (2019). Anthropometric and Motor Performance Variables are Decisive Factors for the Selection of Junior National Female Volleyball Players. *Journal of Human Kinetics*, 67(1), 163–173. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0012>
- Veličković, M., Bojić, I., & Berić, D. (2018). the Effects of Programmed Training on Development of Explosive Strength in Female Volleyball Players. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 15(3), 493. <https://doi.org/10.22190/fupes1703493v>
- Yudiana, Y., Hidayat, Y., Hambali, B., Gumilar, A., & Mudjihartono. (2021). Volleyball information system for volleyball performance assessment. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(4), 94–99. <https://doi.org/10.13189/saj.2021.091316>