

**KONTRIBUSI DAYA LEDAK OTOT LENGAN DENGAN KUALITAS
SMASH PEMAIN BOLA VOLI*****CONTRIBUTION OF ARM MUSCLE EXPLOSIVE DAYA LEDAK TO VOLLEYBALL
PLAYERS' SMASH QUALITY*****La Ode Maklum Sabrin¹, Marsuna²**¹ Pendidikan Jasmani, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Indonesia² Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Halu Oleo,
Kota Kendari, IndonesiaEmail: sabrinolahraga@gmail.com**ABSTRACT**

The purpose of this study was to determine the contribution of arm muscle explosive daya ledak to smash ability in volleyball. This study used a quantitative method with a correlational approach. The population in this study were all USN Kolaka volleyball club athletes totaling 20 people. The sampling technique used total sampling, so that the entire population was sampled totaling 20 people. The instruments used in this study were the overhand medicine ball throw test to measure arm muscle explosive daya ledak, as well as the smash ability test. The results of statistical analysis using the correlation test on the SPSS 25 application showed that there was a significant relationship between arm muscle explosive daya ledak and smash ability. The correlation coefficient value (r_{xy}) of 0.436 with a significance value of $0.056 < 0.05$ indicates a significant relationship. The determination coefficient value (r^2) of 0.190 or 19%. The results of this study if entered on the correlation map show that the relationship between the two variables is in the moderate category. The conclusion of the results of this study is that there is a significant contribution between arm muscle explosive daya ledak and smash ability.

Keywords: *Arm muscle explosive daya ledak, smash, volleyball***ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kontribusi daya ledak otot lengan dengan kemampuan smash dalam permainan bola voli. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan korelasional. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet club bola voli USN Kolaka yang berjumlah 20 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, sehingga seluruh populasi dijadikan sampel berjumlah 20 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes overhand medicine ball throw untuk mengukur daya ledak otot lengan, serta tes kemampuan smash. Hasil analisis statistik menggunakan uji korelasi pada aplikasi SPSS 25 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot lengan dengan kemampuan smash. Nilai koefisien korelasi (r_{xy}) sebesar 0,436 dengan nilai signifikansi sebesar $0,056 < 0,05$ menunjukkan adanya hubungan yang signifikan. Nilai koefisien determinasi (r^2) sebesar 0,190 atau 19%. Hasil penelitian ini jika dimasukkan pada peta korelasi menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel berada dalam kategori

sedang. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah terdapat kontribusi yang signifikan antara daya ledak otot lengan dengan kemampuan smash.

Kata Kunci: *Daya ledak otot lengan, smash, bola voli*

PENDAHULUAN

Permainan bola voli merupakan salah satu cabang olahraga yang memerlukan kombinasi keterampilan teknis, kondisi fisik, serta kerja sama tim yang tinggi (Fanani, 2020; Widhiasto et al., 2020). Dalam permainan ini, salah satu teknik yang sangat menentukan jalannya pertandingan adalah *smash* atau pukulan keras ke arah lapangan lawan yang bertujuan untuk mencetak poin langsung (Cirana et al., 2021). *Smash* menjadi senjata utama dalam menyerang, sehingga keberhasilannya sangat menentukan kualitas permainan dan prestasi atlet (Nasriani & Mardela, 2019; Tohidin et al., 2021). Oleh karena itu, penguasaan teknik *smash* dan komponen fisik yang menunjangnya perlu mendapatkan perhatian khusus dalam pelatihan maupun dalam kajian ilmiah. Salah satu faktor fisik yang sangat berpengaruh terhadap kemampuan *smash* adalah daya ledak otot lengan. Daya ledak otot lengan merupakan kemampuan otot untuk mengaplikasikan kekuatan dalam waktu yang singkat, dan hal ini menjadi elemen penting dalam melakukan pukulan *smash* yang kuat dan cepat. Dalam konteks permainan bola voli, daya ledak otot lengan tidak hanya berfungsi untuk memberikan kecepatan pukulan, tetapi juga berpengaruh terhadap akurasi, kontrol, dan efektivitas serangan (Oktariana & Hardiyono, 2020).

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak pemain bola voli, terutama di tingkat pelajar, yang memiliki teknik *smash* yang belum optimal (Isabella & Bakti, 2021). Hal ini dapat disebabkan oleh keterbatasan kemampuan fisik, khususnya kekuatan dan daya ledak otot lengan, yang belum berkembang secara maksimal. Oleh karena itu, penting untuk melakukan kajian yang lebih mendalam mengenai sejauh mana hubungan antara daya ledak otot lengan dengan kemampuan *smash*. Penelitian ini menjadi penting untuk memberikan dasar ilmiah dalam proses pembinaan dan pelatihan bola voli yang berbasis pada pengembangan aspek fisik yang relevan.

Penelitian ini berpijak pada teori dasar dalam fisiologi olahraga dan teori keterampilan motorik. Menurut Asnaldi, (2020), daya ledak merupakan hasil perpaduan antara kekuatan (*strength*) dan kecepatan (*speed*), yang berarti bahwa seorang atlet harus mampu mengeluarkan kekuatan secara cepat dan eksplosif. Dalam konteks otot lengan, daya ledak sangat dipengaruhi oleh massa otot, aktivasi neuromuskular, dan teknik gerakan yang efisien. Dalam permainan bola voli, teknik *smash* memerlukan kontraksi otot yang cepat dan kuat, terutama pada otot-otot lengan atas seperti triceps brachii, biceps brachii, deltoid, dan pectoralis major. Gerakan *smash* juga melibatkan transfer energi dari tubuh bagian bawah ke atas (*kinetic chain*), tetapi ujung eksekusinya tetap berada pada lengan, yang menjadi penentu langsung terhadap kekuatan dan arah bola. Teori keterampilan motorik seperti yang dikemukakan oleh Putra & Mardela, (2019), juga menjelaskan bahwa performa dalam olahraga sangat ditentukan oleh koordinasi antara komponen kognitif (persepsi dan pengambilan keputusan) serta komponen motorik (kekuatan, kecepatan, koordinasi otot). Dalam *smash*, kekuatan otot lengan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji berbagai aspek yang berkaitan dengan *smash* dalam bola voli. Misalnya, penelitian oleh Maifa, (2019), menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan dan kelenturan bahu memberikan kontribusi signifikan terhadap kemampuan *smash* siswa. Sementara itu, (Sulistiadinata & Purbangkara, 2020) menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara kekuatan otot lengan dan keterampilan teknik dasar voli, termasuk *smash*. Di sisi lain, penelitian oleh Iksal et al., (2023), mengemukakan bahwa latihan beban secara sistematis dapat meningkatkan daya ledak otot lengan dan berdampak langsung terhadap

kualitas pukulan dalam *smash*. Temuan ini mendukung pandangan bahwa daya ledak otot lengan merupakan salah satu indikator penting dalam keberhasilan serangan dalam bola voli.

Penelitian ini terletak pada pendekatan kuantitatif yang secara langsung menghubungkan daya ledak otot lengan dengan kemampuan *smash* dalam bola voli, dengan menggunakan instrumen pengukuran yang terstandarisasi dan dilakukan pada kelompok usia remaja. Pendekatan ini berbeda dengan penelitian terdahulu yang lebih banyak fokus pada efektivitas program latihan atau perbandingan teknik. Selain itu, penelitian ini dilakukan dalam konteks pembinaan olahraga di sekolah, yang selama ini masih menghadapi keterbatasan dalam hal asesmen fisik secara ilmiah. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pertimbangan dalam penyusunan program latihan yang lebih spesifik dan tepat sasaran bagi pelatih, guru olahraga, maupun stakeholder di bidang pendidikan jasmani. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara daya ledak otot lengan dengan kemampuan *smash* dalam permainan bola voli. Penelitian ini memperkuat teori fisiologi olahraga dan teori motorik terkait pentingnya daya ledak otot lengan dalam eksekusi gerak eksplosif seperti *smash*. Hasil penelitian ini juga dapat menambah khazanah literatur ilmiah di bidang ilmu keolahragaan, khususnya pada kajian teknik dasar bola voli.

Metode

Metode penelitian ini merupakan penelitian korelasional, yaitu termasuk dalam penelitian kuantitatif. Berdasarkan penjelasan diatas populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet dari *club* Pandegara yang berjumlah 20 orang, sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan total *sampling* yaitu menggunakan seluruh atlet pada *club* bola voli USN Kolaka yang berjumlah 20 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan tes *overhand medicine ball throw test* (Widiastuti, 2015). Adapun pelaksanaannya yaitu subjek berdiri di sebuah garis dengan kaki agak buka selebar bahu, dan menghadap arah mana bola harus dilempar. Bola diletakan di kedua tangan, dengan lengan lurus ke depan. Tangan ditempatkan di belakang, bola kemudian dilemparkan dengan keras ke depan sejauh mungkin. Subjek diijinkan untuk jatuh ke depan di atas garis setelah bola dilepaskan (pada saat melakukan gerakan lanjutan). *Testee* melakukan sebanyak 3 kali lemparan. Jarak dari posisi awal ke tempat bola jatuh di tanah dicatat. Pengukuran dicatat ke kaki 0,5 terdekat atau. Lihatlah hasil terbaik dari tiga lemparan digunakan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan tes kemampuan *smash* (Setiawan, 2021). Pelaksanaannya yaitu *testee* melakukan *stretching* terlebih dahulu sebelum tes dimulai. *Testee* berada dalam daerah serang, selanjutnya petugas memberikan umpan kepada *testee* untuk melakukan *smash*, *smash* diarahkan kepada angka sasaran yang sudah ada di lapangan. *Stopwatch* mulai dijalankan ketika bola disentuh oleh tangan *testee*, dan dihentikan ketika bola menyentuh lantai. Penskoran dilakukan dengan cara, jumlah skor keseluruhan yang dilakukan sebanyak 5 kali kesempatan dan waktu kecepatan jalannya bola.

Analisis deskriptif dalam penelitian ini mencakup perhitungan nilai rata - rata, standar deviasi, modus, median, nilai maksimum, dan nilai minimum untuk menggambarkan karakteristik data yang diperoleh. Selanjutnya, dilakukan analisis korelasi untuk mengidentifikasi sejauh mana hubungan antara dua variabel tersebut, menggunakan SPSS versi 25.

Hasil Penelitian

Hasil

Berdasarkan dari hasil tes *overhand medicine ball throw* dengan tes kemampuan *smash* dalam permainan bola voli pada *club* Pandegara, maka data diperoleh nilai rata-rata, *standar deviasi*, nilai maksimum, dan nilai minimum yang diperoleh atlet pada masing-masing tes yang dilakukan. Untuk lebih detail dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Deskriptif statistik daya ledak otot lengan (X) dengan kemampuan *smash* (Y)

Variabel	Mean	Standar deviasi	Nilai maksimum	Nilai minimum	Range
X	7,9475	0,87276	9,31	6,91	2,40
Y	95,4960	8,92659	107,64	83,64	24,00

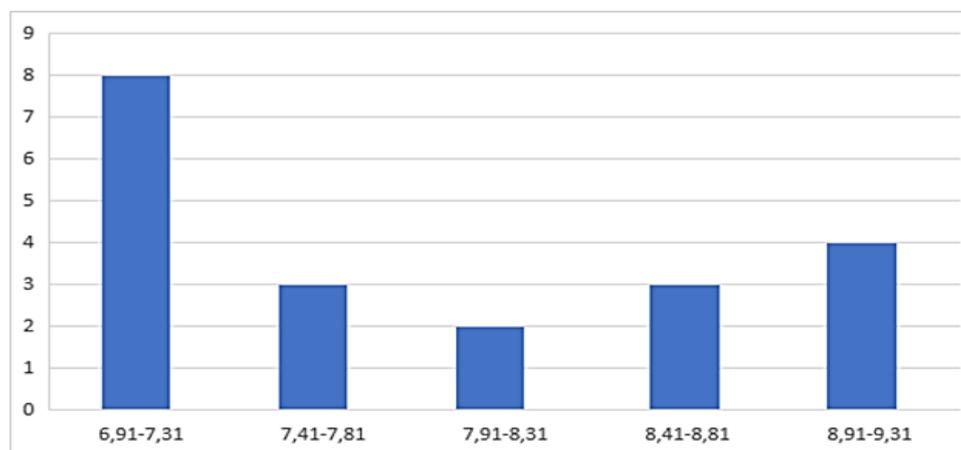
Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada tabel 1 dapat diketahui, hasil penelitian mengenai daya ledak otot lengan (x) diperoleh nilai rata-rata (*mean*) 95,4960, nilai *standar deviasi* 7,9235, dan nilai maksimum 9,31, nilai minimum 6,91 dan *range* 2,40. Sedangkan kemampuan *smash* (y) diperoleh nilai rata-rata (*mean*) 95,4960, nilai *standar deviasi* 8,92659, dan nilai maksimum 107,64, nilai minimum 83,64 dan *range* 24,00.

Tabel 2. Distribusi kelas interval, frekuensi dan persentase data daya ledak otot lengan

Kelas interval	Frekuensi	Persentase
6,91-7,31	8	40%
7,41-7,81	3	15%
7,91-8,31	2	10%
8,41-8,81	3	15%
8,91-9,31	4	20%
Jumlah	20	100%

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa kelompok sampel yang memiliki kelas interval, frekuensi dan persentase daya ledak otot lengan sebagai berikut pada kelas interval 6,91-7,31 memiliki frekuensi sebanyak 4 dengan persentase 40%. Pada kelas interval 7,41-7,81 memiliki frekuensi sebanyak 3 dengan persentase 15%. Pada kelas interval 7,91-8,31 memiliki frekuensi sebanyak 2 dengan persentase 10%. Pada kelas interval 8,41-8,81 memiliki frekuensi sebanyak 3 dengan persentase 15%. Pada kelas interval 8,91-9,31 memiliki frekuensi sebanyak 4 dengan persentase 20%. Untuk lebih jelas secara grafik, distribusi frekuensi sebaran data daya ledak otot lengan dapat dilihat pada grafik berikut ini:

Gambar 1. Histogram sebaran distribusi frekuensi data daya ledak otot lengan (X)

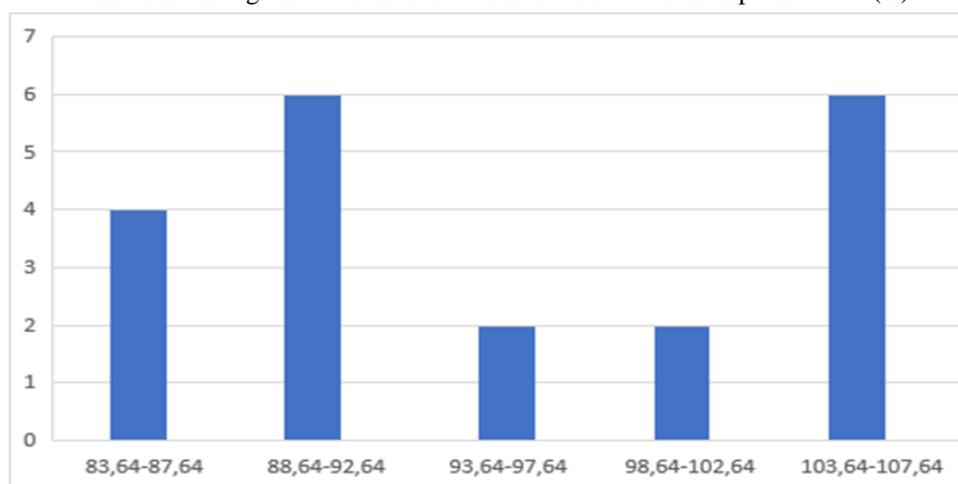


Tabel 3. Distribusi kelas interval, frekuensi dan persentase data kemampuan pukulan *smash*

Kelas interval	Frekuensi	Persentase
83,64-87,64	4	20%
88,64-92,64	6	30%
93,64-97,64	2	10%
98,64-102,64	2	10%
103,64-107,64	6	30%
Jumlah	20	100%

Berdasarkan tabel 3 di atas, dapat diketahui bahwa kelompok sampel yang memiliki kelas interval, frekuensi dan persentase kemampuan *smash* yaitu pada kelas interval 83,64-87,64 memiliki frekuensi sebanyak 4 dengan persentase 20%. Pada kelas interval 88,64-92,64 memiliki frekuensi sebanyak 6 dengan persentase 30%. Pada kelas interval 93,64-97,64 memiliki frekuensi sebanyak 2 dengan persentase 10%. Pada kelas interval 98,64-102,64 memiliki frekuensi sebanyak 2 dengan persentase 10%. Pada kelas interval 103,64-107,64 memiliki frekuensi sebanyak 6 dengan persentase 30%. Untuk lebih jelas secara grafik, distribusi frekuensi sebaran data kemampuan *smash* dapat dilihat pada grafik berikut ini :

Gambar 2. Histogram sebaran distribusi frekuensi data kemampuan *smash* (Y)



Tabel 4. Hasil perhitungan uji normalitas

Variabel	<i>Sig</i>	<i>Asymp. sig.</i>	Kesimpulan
Daya ledak otot lengan	0,168	0,05	Normal
Kemampuan <i>smash</i>	0,181	0,05	Normal

Berdasarkan tabel di atas, diketahui data daya ledak otot lengan diperoleh *asymp. sig. (2-tailed)* 0,168 > 0,05, maka dapat diartikan bahwa data berdistribusi normal. Data kemampuan *smash* hasil *asymp. sig. (2-tailed)* 0,181 > 0,05, maka dapat diartikan bahwa data berdistribusi normal. Maka hipotesis yang menyatakan sampel berdasarkan dari populasi berdistribusi normal diterima.

Tabel 5. Hasil perhitungan uji linearitas

Variabel	Signifikan	Kesimpulan
Daya ledak otot lengan dengan kemampuan <i>smash</i>	0,958	Linear

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa hasil uji linearitas menemukan hubungan X dengan Y diperoleh *sig. (deviation from linearity)* $0,958 > 0,05$, maka dapat diartikan bahwa hubungan antara variabel daya ledak otot lengan dengan kemampuan *smash* permainan bola voli pada *club* Pandegara adalah linear.

Tabel 6. Hasil uji korelasi daya ledak otot lengan (X) dengan kemampuan *smash* (Y)

Jenis korelasi	R hitung	Sig. 0,05	R square (koefisien determinasi)	Keterangan
X - Y	0,436	0,056	0,190	Signifikan

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa koefisien korelasi antara daya ledak otot lengan dengan kemampuan *smash* permainan bola voli pada *club* Pandegara (r_{xy}) adalah sebesar 0,436, maka nilai r_{xy} yang diperoleh dibandingkan dengan nilai tabel korelasi pada taraf signifikan $0,056 > 0,05$ yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot lengan dengan kemampuan *smash* determinasi (r^2) sebesar 0,190 dengan kata lain 19% kemampuan *smash* ditentukan oleh daya ledak otot lengan.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara daya ledak otot lengan dengan kemampuan *smash* dalam permainan bola voli. Berdasarkan hasil analisis data, ditemukan bahwa terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara daya ledak otot lengan dengan kemampuan *smash*. Artinya, semakin tinggi daya ledak otot lengan yang dimiliki oleh pemain, maka semakin tinggi pula kemampuan mereka dalam melakukan *smash* secara efektif. Temuan ini menunjukkan bahwa daya ledak otot lengan merupakan salah satu faktor fisik yang secara langsung memengaruhi kualitas *smash* dalam permainan bola voli. *Smash* sebagai teknik serangan utama dalam bola voli memerlukan daya ledak otot lengan yang tinggi agar pukulan terhadap bola dapat menghasilkan kecepatan, kekuatan, dan akurasi yang maksimal. Dengan demikian, pemain yang memiliki daya ledak otot lengan yang baik akan lebih mampu melakukan *smash* yang kuat dan sulit dikembalikan oleh lawan.

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Jarkoni et al., (2025), mengenai komponen daya ledak, yaitu kombinasi antara kekuatan dan kecepatan (*speed*). Dalam konteks olahraga bola voli, terutama dalam gerakan *smash*, atlet dituntut untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat singkat. Kemampuan ini hanya dapat dicapai apabila daya ledak otot lengan, sebagai alat eksekusi pukulan, berada dalam kondisi yang optimal.

Secara biomekanika, pukulan *smash* dimulai dari awalan lompatan, diikuti dengan rotasi tubuh bagian atas, hingga kontraksi cepat otot-otot lengan dan bahu saat kontak dengan bola. Otot-otot seperti *triceps brachii*, *deltoid*, *latissimus dorsi*, dan *pectoralis major* sangat berperan dalam memberikan kekuatan maksimal pada saat melakukan *smash*. Daya ledak otot lengan yang baik akan menghasilkan kecepatan ayunan tangan yang tinggi, yang pada akhirnya meningkatkan gaya pukulan terhadap bola. Temuan ini juga diperkuat oleh pendekatan dalam teori keterampilan motorik menurut Hariko et al., (2025), yang menekankan bahwa keterampilan motorik kompleks seperti *smash* memerlukan integrasi antara kemampuan fisik (termasuk daya ledak otot) dan keterampilan teknis. Maka, hasil penelitian ini memperkuat kerangka teori bahwa kemampuan fisik, terutama daya ledak otot lengan, memiliki hubungan yang erat dengan efektivitas keterampilan motorik dalam olahraga bola voli.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan dari Maulana et al., (2025), yang menyebutkan bahwa kekuatan otot lengan dan fleksibilitas bahu memiliki kontribusi signifikan terhadap kemampuan *smash* pada siswa. Demikian pula, Paramida et al., (2025), menemukan bahwa terdapat hubungan yang positif antara kekuatan otot lengan dan keterampilan teknik dasar dalam bola voli, termasuk *smash*. Lebih lanjut, penelitian oleh Joni et al., (2024),

menunjukkan bahwa latihan yang berfokus pada penguatan otot lengan dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan pukulan dalam *smash*. Dengan demikian, temuan dalam penelitian ini secara umum memperkuat penelitian-penelitian sebelumnya dan memberikan dukungan empiris yang konsisten mengenai pentingnya daya ledak otot lengan dalam performa *smash*.

Salah satu aspek penting dari temuan ini adalah penguatan pentingnya daya ledak otot lengan sebagai indikator prediktif terhadap keberhasilan *smash* dalam bola voli. Hal ini menjadi penting mengingat selama ini sebagian besar program pelatihan di tingkat sekolah lebih fokus pada teknik dasar atau strategi permainan, sementara aspek fisik, terutama daya ledak, sering kali kurang mendapatkan porsi yang memadai. Penelitian ini memberikan dasar ilmiah yang konkret bagi para pelatih dan guru olahraga untuk menyesuaikan program pelatihan dengan memasukkan elemen latihan fisik yang menitikberatkan pada pengembangan daya ledak otot lengan. Sebagai contoh, latihan seperti medicine ball throws, push-up eksplosif, dan plyometric arm drills dapat diintegrasikan secara rutin dalam program latihan siswa.

Hasil dari penelitian ini memiliki dampak yang cukup luas, baik dalam konteks pembinaan olahraga di tingkat sekolah maupun dalam pengembangan teori di bidang ilmu keolahragaan. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh guru pendidikan jasmani dan pelatih voli dalam merancang program latihan yang lebih terfokus dan efektif. Penekanan pada pengembangan daya ledak otot lengan melalui latihan fisik tertentu akan berdampak pada peningkatan kemampuan *smash* siswa, yang pada akhirnya akan meningkatkan prestasi dalam pertandingan. Dalam jangka panjang, temuan ini juga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi penyusunan kurikulum pendidikan jasmani yang berbasis kompetensi fisik. Sekolah-sekolah yang memiliki program ekstrakurikuler olahraga bola voli dapat mengadopsi model pelatihan berbasis *evidence-based* seperti yang ditunjukkan dalam penelitian ini.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot lengan dengan kemampuan *smash* dalam permainan bola voli. Siswa yang memiliki tingkat daya ledak otot lengan yang tinggi cenderung memiliki kemampuan *smash* yang lebih baik dibandingkan siswa dengan daya ledak otot lengan yang rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa daya ledak otot lengan merupakan salah satu komponen fisik penting yang mendukung keberhasilan dalam melakukan teknik *smash*. Dengan demikian, peningkatan daya ledak otot lengan melalui latihan yang terstruktur dapat menjadi strategi yang efektif dalam upaya mengembangkan keterampilan *smash* pemain bola voli, khususnya pada tingkat pelajar.

Daftar Pustaka

- Asnaldi, A. (2020). Hubungan Kelentukan dan Daya ledak Otot Lengan Terhadap Ketepatan Smash Bolavoli. *Physical Activity Journal (PAJU)*, 1(2), 160–175. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2020.1.2.2556>
- Cirana, W., Hakim, A. R., & Nugroho, U. (2021). Pengaruh Latihan Drill Smash Dan Umpan Smash Terhadap Keterampilan Smash Bola Voli Pada Atlet Putra Usia 13-15 Tahun Club Bola Voli Vita Solo Tahun 2020. *Jurnal Ilmiah Penjas (Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran)*, 7(1), 1–11. <http://www.ejournal.utp.ac.id/index.php/JIP/article/view/1381>
- Fanani, Z. (2020). Peningkatan kemampuan teknik dasar passing permainan bola voli melalui metode drill. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 4(2), 111–126. <https://doi.org/10.31537/ej.v4i2.345>
- Hariko, A., Astuti, Y., Erianti, E., & Lawanis, H. (2025). Hubungan Daya ledak Otot Lengan dan Koordinasi Mata Tangan dengan Kemampuan Smash Pemain Bolavoli SMA Negeri 2 Hiliran Gumanti Kabupaten Solok. *Jurnal JPDO*, 8(4), 671–680. <https://doi.org/10.24036/JPDO.8.1.2025.76>

- Iksal, M., Kahar, I., Nur, S., Ahmad, A., & Hidayat, R. (2023). Pengaruh Kekuatan Otot Tungkai, Kekuatan Otot Lengan Dan Koordinasi Mata Tangan Terhadap Ketepatan Smash Bola Voli. *Jurnal Pendidikan Olah Raga*, 12(1), 11–29. <https://doi.org/10.31571/jpo.v12i1.4745>
- Isabella, A. P., & Bakti, A. P. (2021). Hubungan Daya ledak Otot Tungkai Dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Accuracy Smash Bolavoli. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 9(03), 151–160. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kesehatan-olahraga/article/view/40957>
- Jarkoni, I., Sobarna, A., & Ishak, M. (2025). Hubungan Fleksibilitas Sendi Panggul, Kekuatan Otot Tungkai dan Kelincahan terhadap Hasil Smash Bolavoli. *Jurnal Master Penjas & Olahraga*, 6(1), 534–542. <https://doi.org/10.37742/jmpo.v6i1.122>
- Joni, J., Triansyah, A., Bafadal, M. F., Yunitaningrum, W., & Suwanto, W. (2024). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata Tangan terhadap Hasil Smash Boli Voli pada Bina Prestasi Mahasiswa Pendidikan Jasmani Untan. *Sprinter: Jurnal Ilmu Olahraga*, 5(1), 47–55. <https://doi.org/10.46838/spr.v5i1.435>
- Maifa, S. (2019). Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan dan Daya ledak Otot Tungkai dengan Kemampuan Smash dalam Permainan Bola Voli pada Mahasiswa Penjas kesrek Angkatan 2017/2018 STKIP Paris Berantai Kotabaru. *Cendekia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 7(1), 122–129. <https://doi.org/10.33659/cip.v7i1.126>
- Maulana, A., Basri, M. H., & Suparto, A. (2025). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Berat Badan Terhadap Ketepatan Smash dalam Bola Voli di PBV. Pelopor Muda. *Jurnal Keolahragaan*, 11(1). <https://jurnal.unigal.ac.id/JKP/article/view/18404>
- Nasriani, A., & Mardela, R. (2019). Kecepatan Reaksi Dan Koordinasi Mata-Tangan Berhubungan Dengan Kemampuan Smash Bolavoli. *Jurnal Patriot*, 1(3), 876–888. <https://doi.org/10.24036/patriot.v1i3.362>
- Oktariana, D., & Hardiyono, B. (2020). Pengaruh Daya ledak Otot Lengan, Daya ledak Otot Tungkai Dan Kekuatan Otot Perut Terhadap Hasil Smash Bola Voli Pada Siswa SMK Negeri 3 Palembang. *Journal Coaching Education Sports*, 1(1), 13–26. <https://doi.org/10.31599/jces.v1i1.82>
- Paramida, E., Rijaluddin, K., & Dos Santos, M. H. (2025). Hubungan Kekuatan Otot Tungkai dan Otot Lengan terhadap Kemampuan Open Smash pada Tim Bolavoli Putri SMA. *JURNAL PENDIDIKAN OLAHRAGA*, 15(2), 66–72. <https://doi.org/10.37630/jpo.v15i2.2427>
- Putra, R. Y., & Mardela, R. (2019). Daya ledak Otot Tungkai Dan Otot Lengan Berhubungan Derhadap Kemampuan Smash Bolavoli. *Jurnal Patriot*, 1(3), 1101–1113.
- Setiawan, E. (2021). *Tes, Pengukuran dan Evaluasi dalam Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. Alvabeta, CV.
- 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>
- Tohidin, D., Afrina, N., & Syafruddin, S. (2021). Hubungan Daya ledak Otot Tungkai, Koordinasi Mata Tangan Dan Kelentukan Terhadap Kemampuan Smash Atlet Bola Voli. *Sporta Sainatika*, 6(2), 177–187. <https://doi.org/10.24036/sporta.v6i2.190>
- Widhiasto, R. W. W., Alsaudi, A. T. B. D., & Suyatno, S. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Servis Bawah Bola Voli Mini melalui Pembelajaran Secara Bertahap. *Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) STKIP Kusuma Negara*, 11(2), 181–188. <https://doi.org/10.37640/jip.v11i2.158>
- Widiastuti. (2015). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. PT. RajaGrafindo Persada.