

Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kekuatan Lengan Terhadap Akurasi Smash Bola Voli Putra Mts Sultan Agung Sрати Tahun 2024/2025

Puput Widodo^{1*}, Aziz Fadli²

^{1, 2} Prodi Pendidikan Olahraga Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen, Jalan Kutoarjo Km. 5 Jatisari Kebumen Jawa Tengah 54317

Email: puputwidodo72@gmail.com

* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.1544>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 23 Juny 2025

Revised: 28 Juny 2025

Accepted: 01 July 2025

Kata Kunci:

Daya Ledak Otot Tungkai, Kekuatan Lengan, Akurasi Smash, Bola Voli

Keywords:

Leg Muscle Explosive Power, Arm Strength, Smash Accuracy, Volleyball



ABSTRACT

Hasil observasi awal tim bola voli putra MTs Sultan Agung Sрати kemampuan smash bola voli putra MTs Sultan Agung Sрати masih kurang maksimal. Kemampuan smash perlu didukung dengan kemampuan fisik pemain, seperti kekuatan daya ledak otot tungkai, kekuatan lengan serta stamina fisik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai dan Kekuatan Lengan terhadap Akurasi Smash Bola Voli MTs Sultan Agung Sрати Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah atlet MTs Sultan Agung Sрати yang terdaftar ditahun 2025 sebanyak 15 orang putra. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan sama-sama berkontribusi terhadap akurasi smash dalam permainan bola voli pada siswa MTs Sultan Agung Sрати, meskipun dengan karakteristik pengaruh yang berbeda. Kekuatan otot tungkai terbukti memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap akurasi smash, yang menegaskan pentingnya stabilitas dan kekuatan lompatan dalam menunjang posisi tubuh saat melakukan pukulan. Di sisi lain, kekuatan otot lengan turut mendukung ketepatan arah dan kekuatan pukulan, meskipun pengaruhnya belum signifikan secara statistik. Temuan ini menunjukkan bahwa pembinaan fisik yang terfokus pada otot tungkai memiliki peran mendasar dalam menunjang keterampilan smash, sementara penguatan otot lengan tetap diperlukan sebagai faktor pendukung.

The results of the initial observation of the MTs Sultan Agung Sрати men's volleyball team, the smash ability of the MTs Sultan Agung Sрати men's volleyball is still not optimal. Smash ability needs to be supported by the physical abilities of the players, such as explosive power of the leg muscles, arm strength and physical stamina. The purpose of this study was to determine the Relationship between Explosive Power of Leg Muscles and Arm Strength to the Accuracy of Smash Volleyball MTs Sultan Agung Sрати, Ayah District, Kebumen Regency. The population and sample in this study were MTs Sultan Agung Sрати athletes registered in 2025, totaling 15 male students. The instrument used in this study was a test instrument. The results of this study indicate that leg muscle strength and arm muscle strength both contribute to the accuracy of smashes in volleyball games in MTs Sultan Agung Sрати students, although with different characteristics of influence. Leg muscle strength was shown to have a statistically significant effect on smash accuracy, which emphasizes the importance of stability and jump strength in supporting body position when hitting. On the other hand, arm muscle strength also supports the accuracy of direction and power of the hit, although its effect is not yet statistically significant. These findings suggest that physical training focused on leg muscles has a fundamental role in supporting smash skills, while arm muscle strengthening is still needed as a supporting factor.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

How to Cite: Puput Widodo et al (2025). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kekuatan Lengan Terhadap Akurasi Smash Bola Voli Putra Mts Sultan Agung Sрати Tahun 2024/2025 ,4(1) 8-17. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.1544>

PENDAHULUAN

Kesehatan jasmani sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Karena tanpa kesehatan, maka manusia sulit bahkan terkendala melakukan aktivitas produktif guna pemenuhan hajat hidupnya. Olah raga telah terdapat pada semua aspek kehidupan, seperti industri, perekonomian, pendidikan, dan lain sebagainya (Juliandra & Yendrizal, 2018). Berbagai ragam cabang olah raga yang ada pada zaman sekarang ini semua itu bertujuan untuk mempertahankan agar tubuh tetap dalam kondisi prima agar prestasi yang diinginkan dapat terwujud, dengan berolahraga secara terus menerus maka kondisi fisik tidak akan mengalami penurunan (Haryanto & Welis, 2019). Dalam ranah pendidikan, kesehatan jasmani dituangkan dalam kurikulum nasional yang termuat dalam Standar Kompetensi Mata Pelajaran (SK-KMP). Mata pelajaran Jasmani, Olah Raga dan Kesehatan merupakan kelompok kelima dalam SK-KMP. Berdasarkan Undang-undang Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, kelompok mata pelajaran Jasmani, Olah Raga dan Kesehatan bertujuan membentuk karakter peserta didik agar sehat jasmani dan rohani, dan menunjukkan rasa sportivitas. Salah satu bagian dalam mata pelajaran jasmani dalam jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah permainan bola voli. Olah raga bola voli tidak hanya sebagai olah raga prestasi, tetapi juga sebagai olahraga rekreasi. Jadi tidak sedikit orang yang suka dan kenal olahraga ini. Permainan bola voli tersebut dimainkan di lapangan yang berukuran 18 meter panjang, 9 meter lebar, dengan tinggi net 2, 43 untuk putra dan 2, 24 untuk putri. Permainan bola voli terdapat 4 (empat) peran penting yaitu set-upper, spiker, libero dan defender. Set-upper atau pengumpan bola adalah orang yang bertugas mengumpangkan kepada rekan-rekannya dan mengatur serangan. Spiker bertugas memukul bola agar jatuh di daerah lawan. Libero adalah pemain bertahan yang bisa bebas keluar masuk tetapi tidak boleh melakukan smash keseberang net. Defender merupakan pemain bertahan untuk menerima serangan dari lawan. Yang sering dilupakan orang dalam permainan bola voli bahwa selain kondisi fisik yang bagus. Kemampuan membaca permainan yang penting, terutama set-upper yang harus mengatur dan mensiasati jalannya pertandingan pada saat menyerang maupun bertahan. Koordinasi merupakan kemampuan untuk mengontrol gerakan tubuh, seseorang dikatakan mempunyai koordinasi baik bila mampu bergerak dengan mudah dan lancar dalam rangkaian gerakan, iramanya terkontrol dengan baik serta mampu melakukan gerakan yang efisien. Bola voli adalah salah satu olahraga yang kompetitif dan rekreasi yang paling sukses dan populer di dunia. Dengan metode cepat, sangat menarik dan pergerakannya yang lincah, menunjukkan kemampuan terbaik, kreatifitas, semangat dan estetika. Tersusun semua aturan tentang kesemuanya. Dengan beberapa pengecualian, bola voli memperbolehkan semua pemain untuk memainkan saat berada di dekat net (saat menyerang) dan di dalam lapangan (bertahan atau menerima) (FIVB, 2013: 9). Bola voli merupakan olahraga yang dimainkan oleh dua tim dalam satu lapangan yang dipisahkan oleh sebuah net. Terdapat versi yang tersedia untuk lingkungan khusus yang bertujuan untuk menawarkan berbagai keahlian dari permainan kepada setiap orang. Permainan bola voli memiliki teknik-teknik dasar yaitu: servis, passing, smash dan blok, dimana dalam permainan bola voli kemenangan sangat bergantung pada teknik, fisik, taktik, dan mental seorang pemain (Sovenski, 2018). Salah satu teknik yang sangat penting yaitu Smash. Smash adalah pukulan yang utama dalam penyerangan dalam usaha mencapai kemenangan (Pratama & Alnedral, 2018).

Menurut Jusran (Adnan & Arlidas, 2019) “smash adalah tindakan memukul bola kelapangan, sehingga bola bergerak melewati atas jaring dan mengakibatkan pihak lawan sulit untuk mengembalikannya”. Smash adalah suatu pukulan yang dilakukan dengan keras memakai teknik tertentu, hal ini dilakukan agar bola bisa memasuki lapangan lawan main supaya tidak bisa dibendung oleh regu lain yang menjadi lawan dalam permainan, dengan tujuan agar mampu meraih nilai/poin. Smash merupakan teknik memukul bola voli dengan keras dan cepat yang bertujuan agar bola tidak dapat dihentikan lawan dan masuk ke daerah lawan. Maka dari itu akurasi smash sangat di perlukan oleh seorang atlet bola voli. Agar dapat melakukan smash dengan keras dan akurat harus didukung dengan komponen fisik yang prima. Pada kenyataannya tingkatan kondisi fisik seseorang berbeda-beda. Sedangkan untuk memperoleh pemain bola voli yang baik perlu diketahui seberapa besar faktor tersebut ikut berpengaruh terhadap permainan bola voli khususnya pada hasil smash bola voli. Salah satu faktornya ialah daya ledak otot tungkai, dengan memiliki otot kaki yang kuat memberikan daya dorong

didalam lompatan saat melakukan smash agar bola dapat dipukul dengan keras, cepat, dan terarah. Setelah diketahui langkah-langkah teknik smash normal, maka penulis bermaksud untuk menerapkan sekaligus untuk melakukan penelitian bagaimana hubungan antara otot-otot yang mendukung saat melakukan gerakan smash. Guna melakukan smash normal dibutuhkan suatu keberanian tersendiri dengan daya ledak otot tungkai, kekuatan otot lengan, dan kelentukan pergelangan tangan. Dalam olah raga daya ledak otot tungkai digunakan untuk melakukan gerakan seperti menolak, meloncat dan sebagainya (Nuril Ahmadi, 2007: 14). Afrizal (2008) berpendapat bahwa “Daya ledak otot merupakan komponen kondisi fisik yang sangat perlu diperhatikan oleh pelatih dalam meningkatkan prestasi atlet”. Menurut Mahindra (2019) “Daya Ledak merupakan salah satu komponen biotik yang penting dalam kegiatan olah raga”. Menurut Irawadi (2013) “Daya ledak sebagai kemampuan seseorang untuk menggerakkan tubuh atau bagian-bagiannya secara kuat dan kecepatan tinggi”. Menurut Ridwan (2017) “Daya ledak adalah kemampuan mengarahkan kekuatan dengan cepat dalam waktu yang singkat untuk mencapai tujuan yang dikehendaki”. Menurut Maidarman (2017) “Daya ledak mempunyai peranan sangat penting dalam cabang olahraga yang membutuhkan kontraksi otot yang kuat dan cepat”. Menurut Ihsan (2018) Daya ledak adalah kemampuan mengarahkan kekuatan dalam waktu yang singkat untuk memberikan objek momentum yang paling baik pada tubuh untuk mencapai tujuan yang dituju”. Menurut Ahmad (2019) “Daya ledak yaitu gabungan dari kecepatan, dan kekuatan sekelompok otot yang berpengaruh untuk mengatasi tahahan beban dalam waktu yang singkat atau waktu yang cepat”. Menurut Putra (2019) “Daya ledak otot tungkai adalah suatu kemampuan dari sekelompok otot tungkai unuk menghasilkan kerja dalam waktu yang sangat cepat”.

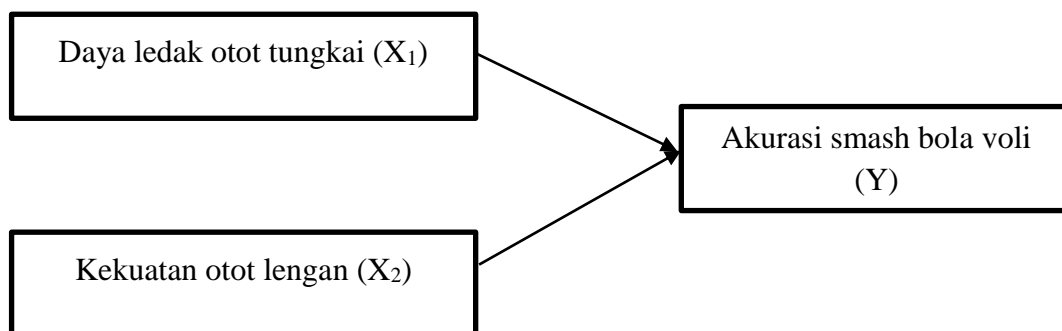
Keadaan mengenai ukuran tubuh berupa panjang lengan akan beruntung untuk mendapatkan kecepatan gerak lengan. Bahwa tulang merupakan lengan dengan tuas panjang. Otot yang panjang dan langsing akan memungkinkan terjadi gerakan cepat dan luas. Karena lengan dengan tuas yang panjang dipengaruhi kecepatan gerakan itu sebanding dengan besarnya radius yaitu lengan seseorang. Jadi makin panjang radiusnya makin besar pula kecepatan yang diperolehnya sehingga laju bola bertambah cepat dan lawan akan semakin susah dalam menerima bola (Ervan Pramudianta, 2010: 3). Daya ledak otot tungkai sangat penting dalam melakukan pukulan smash permainan bola voli. Oleh karena itu idealnya untuk menghasilkan pukulan yang keras dan optimal diperlukan penguasaan teknik dan strategi serta latihan-latihan yang intensif berupa latihan otot tungkai. Dengan melatih otot tungkai maka akan muncul rangsangan kontraksi otot, sebab otot-otot tungkai merupakan pusat gerak yang utama bagi tubuh secara keseluruhan. Kekuatan otot lengan adalah kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan otot lengan yang dikerahkan secara maksimum dalam waktu sependek-pendeknya ketika melakukan smash olahraga bola voli. Gerakan smash pada bola voli banyak didominasi oleh gerakan ayunan otot lengan dan akurasi telapak tangan dalam penempatan bola. Oleh karena itu, perlu koordinasi gerak yang baik dari gerakan seperti pada smash. Dengan demikian, semakin cepat gerakan itu dilakukan maka semakin banyak pula komponen gerakan yang harus dikoordinasikan. Adanya sumbangan kekuatan otot lengan dengan akurasi teknik memukul bola voli karena kekuatan otot lengan merupakan daya dorong dari gerakan lanjutan lengan yang membuat hasil terhadap bola lebih kuat. Dengan demikian jelas bahwa kekuatan otot lengan mempunyai hubungan yang erat dan mempunyai peranan yang penting dalam menunjang keberhasilan pelaksanaan teknik dasar smash dalam permainan bola voli. Tanpa memiliki kekuatan otot lengan yang baik, jangan mengharapkan atlet dapat melakukan teknik smash pada bola voli dengan baik. Kekuatan otot lengan yang baik memberikan dampak positif berkaitan dengan penggunaan daya dalam melakukan suatu pukulan (Ervan Pramudianta, 2010: 3). Daya ledak otot tungkai adalah kemampuan otot atau sekelompok otot seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang sangat singkat. Seseorang yang daya ledaknya bagus akan mudah dalam melakukan gerakan smash yang baik, karena dalam permainan bola voli daya ledak merupakan salah satu faktor untuk melakukan gerakan lompatan atau loncatan di saat melakukan smash.

Berdasarkan informasi dari pelatih bola voli putra MTs Sultan Agung Sрати dan dari hasil observasi di lapangan, terdapat temuan dimana kemampuan smash bola voli putra MTs Sultan Agung Sрати masih kurang maksimal, apalagi pada pelaksanaan permainannya masih banyak melakukan smash yang tidak masuk dan kurang tingginya lompatan saat memukul bola. Akibatnya smash tidak menghasilkan point. Dari kajian di lapangan ditemukan beberapa faktor seperti masih lemahnya daya ledak otot tungkai dari beberapa atlet di MTs Sultan Agung Sрати. Hal ini dikarenakan dalam latihannya tidak memperhatikan kondisi fisik dalam latihan. Selain itu, atlet juga kurangnya penguasaan teknik

dasar dalam melakukan smash sehingga kurang maksimal. Adapun tahapan-tahapan untuk melakukan smash adalah: awalan, tolakan, pukulan bola dan sikap mendarat. Komponen penguasaan teknik dasar bola voli memerlukan kekuatan lengan. Karena dengan kekuatan lengan, daya ledak otot dan posisi tubuh di udara saat melakukan smash adalah sebuah kecakapan atau kompetensi dalam menghasilkan smash yang baik. Kemampuan smash para siswa belum sesuai standar smash seorang pemain voli. Awalan, gerakan, posisi badan di udara dan pukulan masih jauh dari ukuran normal smash. Kemampuan smash perlu didukung dengan kemampuan fisik pemain, seperti kekuatan daya ledak otot tungkai, kekuatan lengan serta stamina fisik.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti seberapa jauh variabel-variabel dari suatu faktor yang berkaitan dengan variabel lain berdasarkan pada koefisien korelasi. Data diperoleh dengan melakukan tes pengukuran terhadap semua variabel yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Variabel dalam penelitian ini digolongkan dalam dua macam kategori yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yang dimaksud adalah Daya Ledak Otot Tungkai dan Kekuatan Lengan sedangkan variabel terikat adalah Akurasi *smash* dalam bola voli. Desain penelitian sebagai rancangan atau gambaran yang dijadikan sebagai acuan dalam melakukan suatu penelitian. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan korelasional. Korelasional adalah suatu alat statistik, yang dapat digunakan untuk membandingkan hasil pengukuran dua variabel yang berbeda agar dapat menentukan tingkat hubungan antara variabel-variabel tersebut (Zuhri, 2020). Dengan demikian model desain penelitian yang digunakan secara sederhana dapat dilihat dalam halaman berikut:



- X1 : Variabel bebas
- X2 : Variabel Bebas
- Y : Variabel terikat

Populasi dalam penelitian ini adalah atlet MTs Sultan Agung Sрати yang terdaftar ditahun 2025 sebanyak 15 orang putra. Menurut Siyoto & Sodik (2015:64) menyatakan bahwa populasi adalah merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek atau subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto,2019:115). Menurut Sutrisno Hadi pengertian sampel adalah “Sebagian individu yang hendak diselidiki disebut sampel (Sutrisno Hadi, 2000:182). Menurut Siyoto & Sodik (2015: 64) menyatakan bahwa sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, ataupun bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya. Dalam konteks penelitian ini penulis menggunakan sampel pemain bola voli putra MTs Sultan Agung Sрати sebanyak 15 orang.

Instrumen adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik dalam arti cermat, lengkap dan sistematis sehingga hasilnya lebih mudah diolah, Suharsimi Arikunto (2014: 193). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes. Daya ledak otot tungkai dalam persiapan olahraga bolavoli perlu diukur. Untuk mengukur daya ledak otot tungkai ke arah atas menggunakan tes *vertical jump* (Adnan dan Arlidas, 2019) dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tujuan, mengukur daya ledak otot tungkai.
2. Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan tes yaitu kertas atau papan ukuran lompat, kapur, meteran, dan alat tulis.
3. Pelaksanaan
 - a. Tempelkan kertas atau papan ukuran lompat di dinding.
 - b. Testee berdiri menyamping arah dinding, ke dua kaki rapat, ujung jari tangan yang dekat dinding dibubuhi kapur.
 - c. Dengan jinjit (berdiri diujung kaki), tangan testi yang dekat dinding meraih ke atas setinggi mungkin, catat tinggi raihnya pada bekas ujung jari tengah. Satu tangan yang lain ditekuk ke belakang.
 - d. Testi meloncat setinggi mungkin dengan posisi awal satu tangan (dekat dengan dinding) lurus ke atas, tangan yang lain ditekuk di belakang badan, lutut ditekuk, kaki dijinjit. Catat hasil loncatannya pada bekas perkenaan ujung jari tengah.
 - e. Lakukan tiga kali pengulangan.

Tes Daya Ledak Otot Tungkai

1. Tujuan: mengukur daya ledak otot tungkai
2. Alat: vertical jump
3. Pelaksanaan: testi berdiri di bawah meteran, salah satu tangan lurus keatas kemudian melakukan lompat keatas.
4. Skor: jumlah tinggi raihan dari ketiga tes tersebut
5. Untuk mengumpulkan data daya ledak otot tungkai dengan menggunakan papan vertical jump yang bertujuan untuk mengukur otot tungkai dalam meloncat ke arah vertical (Ismaryati, 2008:58).

Tes Kekuatan Lengan

Kekuatan Lengan diukur dengan alat *neraca pegas*. Adapun prosedur pelaksanaan sebagai berikut:

1. Tujuan: untuk mengukur kekuatan otot lengan.
2. Alat dan Fasilitas:
3. Adapun alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot lengan adalah *neraca pegas*, blangko hasil pengukuran, sabuk pegangan dan alat tulis.



Gambar 1. Neraca Pegas

Tes Akurasi Smash

Guna menghasilkan nilai akurasi (akurasi) smash, maka dipersiapkan hal-hal berikut ini:

1. Tujuan: mengukur akurasi smash
2. Alat: bola, stopwatch, net bolavoli, lapangan bola voli.
3. Pelaksanaan: testi berdiri di bawah net, lalu setelah bola dilempar keatas testi melakukan langkah dan lompatan untuk memukul bola kearah lapangan lawan.
4. Skor: jumlah hasil akurasi smash ke daerah lawan yang diberi nomer dan waktu berjalannya bola dari pukulan testi sampai tanah/area lapangan lawan. Dengan 5 kali percobaan
5. Akurasi *Smash* menggunakan tes media sasaran.

	4	2	6
	3	1	
Net	4	2	5

Gambar 2. Petak Sasaran Tes Akurasi Smash

Sebelum dilakukan uji hipotesis dilakukan uji persyaratan analisis data dengan uji normalitas

data (uji Lilliefors) pada signifikan 0,05. Selanjutnya untuk memperoleh gambaran tentang karakteristik dari masing-masing variabel penelitian digunakan analisis statistic deskriptif dan distribusi frekwensi yang disajikan dalam bentuk tabel. Berdasarkan pada hipotesis yang diajukan, analisis data yang dapat dilakukan dapat dikemukakan sebagai berikut:

Hipotesis satu dan hipotesis dua diuji dengan menggunakan rumus korelasi product moment oleh Pearson dalam Ridwan (2004:138): Untuk keberartian koefisien korelasi menggunakan rumus uji-t yakni sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Ket : r_{xy} = Koefisien korelasi product moment antara variable x dan y

N = Jumlah sampel

X1 = Kekuatan lengan

X2 = Ketinggian lompatan

Y = Akurasi smash

Uji Koefisien korelasi :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Uji Korelasi ganda :

$$R_{123} = \sqrt{\frac{r^2_{12} + r^2_{13}}{dx}}$$

Uji signifikansi koefisien korelasi ganda :

$$F = \frac{R^2/k}{(1-r^2)/(n-k-1)}$$

Hipotesis tiga diuji dengan menggunakan korelasi ganda menurut (Riduwan, 2004:141) Analisis korelasi ganda berfungsi untuk mencari besarnya pengaruh atau hubungan antara dua variabel bebas (X) atau secara simultan (bersama-sama) dengan variabel terikat (Y). Berdasarkan ketiga hipotesis yang digunakan analisis data dilakukan dengan teknik analisis korelasi guna melihat hubungan antara Kekuatan Lengan (X1) dan Ketinggian Lompatan (X2) terhadap akurasi smash (Y) pada MTs Sultan Agung Sрати. Namun sebelum analisis dilakukan dahulu uji normalitas data masing-masing variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengabilan data di lapangan, peneliti akan menjabarkan secara rinci hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Penelitian ini dilaksanakan pada tim ekstrakurikuler bola voli putra MTs Sultan Agung Sрати Tahun Ajaran 2024/2025. Penelitian ini dilakukan beberapa tes yaitu kekuatan lengan dan tes akurasi smash. Berikut hasil tes pada penelitian ini.

Tabel 1. Hasil Tes Daya Otot Tungkai dan akurasi smash

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Y	15	10.00	51.00	34.6000	10.85489
X1	15	10.00	20.00	14.2000	2.95683
X2	15	15.00	30.00	23.4000	4.83735
Valid N (listwise)	15				

Variabel Kekuatan Otot Tungkai (X1) memiliki nilai minimum sebesar 10.00 dan maksimum 51.00, dengan nilai rata-rata (mean) sebesar 34.60 serta standar deviasi sebesar 10.85. Nilai rata-rata yang cukup tinggi dibandingkan titik tengah rentang menunjukkan bahwa secara umum siswa memiliki kekuatan otot tungkai yang cukup kuat hingga tinggi, meskipun terdapat beberapa individu dengan nilai yang rendah. Kekuatan otot tungkai sangat penting dalam aktivitas seperti melompat saat melakukan smash maupun blocking dalam permainan bola voli. Rentang nilai yang luas juga menunjukkan adanya variasi kemampuan antar individu, yang bisa jadi dipengaruhi oleh perbedaan aktivitas fisik, kebiasaan latihan, dan kondisi fisik siswa. Untuk mempertahankan dan meningkatkan kekuatan ini, latihan seperti squat, loncat kotak, dan skipping secara rutin dapat membantu mengembangkan otot tungkai secara

optimal. Variabel Kekuatan Otot Lengan (X2) memiliki nilai minimum sebesar 10.00 dan maksimum 20.00, dengan rata-rata sebesar 14.20 dan standar deviasi sebesar 2.96. Nilai rata-rata ini menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan para siswa berada pada kategori sedang, dengan penyebaran nilai yang relatif moderat. Kekuatan otot lengan memengaruhi kemampuan siswa dalam menghasilkan pukulan smash yang kuat, cepat, dan terarah, serta mempertahankan kontrol bola saat permainan berlangsung. Perbedaan antar siswa dapat disebabkan oleh intensitas latihan, kebiasaan aktivitas harian, atau faktor biologis seperti massa otot dan postur tubuh. Latihan seperti push-up, resistance band, serta lempar tangkap bola bisa diterapkan untuk meningkatkan kekuatan otot lengan secara bertahap sesuai karakteristik fisik anak usia sekolah dasar. Variabel Akurasi Smash (Y) menunjukkan nilai minimum sebesar 15.00 dan maksimum 30.00, dengan rata-rata sebesar 23.40 dan standar deviasi sebesar 4.84. Nilai ini menandakan bahwa secara umum siswa memiliki tingkat akurasi smash yang sedang hingga baik, meskipun terdapat perbedaan kemampuan di antara peserta. Akurasi smash sangat bergantung pada kombinasi faktor kekuatan otot, teknik pukulan, serta konsentrasi dan koordinasi saat melakukan serangan. Variasi yang muncul pada data ini menunjukkan bahwa masih terdapat siswa yang perlu dibimbing lebih lanjut dalam hal teknik dan presisi pukulan. Peningkatan akurasi dapat dilakukan melalui latihan teknis berulang, seperti drill target smash, latihan koordinasi tangan-mata, serta simulasi situasi permainan yang menekankan ketepatan arah pukulan.

Tabel 2. Hasil distribusi

Variabel	Interval					
	Tinggi		Sedang		Rendah	
	Absolut	Frekuensi	Absolut	Frekuensi	Absolut	Frekuensi
Akurasi Smash (Y)	3	20%	9	60%	3	20%
Kekuatan Otot Tungkai (X1)	4	26%	8	53%	3	20%
Kekuatan Otot Lengan (X2)	7	46,6%	5	33%	3	20%

Hasil distribusi menunjukkan bahwa dari total 15 siswa, sebanyak 3 siswa (20%) berada pada kategori tinggi dalam kemampuan akurasi smash. Sebagian besar siswa, yaitu 9 orang (60%), berada pada kategori sedang, sedangkan 3 siswa lainnya (20%) termasuk dalam kategori rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta sudah memiliki kemampuan akurasi smash yang cukup baik, namun belum mencapai level optimal. Masih adanya peserta di kategori rendah menunjukkan perlunya pembinaan teknik secara lebih intensif, khususnya pada aspek kontrol dan arah pukulan bola. Fokus pengembangan bisa diarahkan pada latihan teknis yang meningkatkan ketepatan pukulan melalui pendekatan bertahap dan terstruktur. Distribusi kekuatan otot tungkai menunjukkan bahwa sebanyak 4 siswa (26%) memiliki kekuatan otot tungkai dalam kategori tinggi, 8 siswa (53%) dalam kategori sedang, dan 3 siswa (20%) dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari setengah jumlah peserta sudah memiliki kekuatan otot tungkai yang memadai, meskipun masih terdapat sebagian kecil yang perlu ditingkatkan. Kekuatan otot tungkai sangat penting dalam mendukung kemampuan lompat saat melakukan smash dan block, sehingga latihan eksplosif seperti lompat vertikal, squat, dan skipping sangat disarankan. Pemerataan kekuatan otot tungkai akan berdampak langsung terhadap performa teknik dan efektivitas permainan secara keseluruhan. Pada variabel kekuatan otot lengan, sebanyak 7 siswa (46,6%) termasuk dalam kategori tinggi, 5 siswa (33%) berada di kategori sedang, dan 3 siswa (20%) termasuk dalam kategori rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari total siswa telah memiliki kekuatan otot lengan yang optimal, yang merupakan modal penting dalam melakukan smash yang keras dan terarah. Meskipun demikian, masih terdapat 1/3 peserta yang berada dalam kategori sedang dan sebagian kecil lainnya di kategori rendah. Hal ini menandakan perlunya pelatihan tambahan bagi kelompok siswa tersebut, misalnya melalui program latihan kekuatan otot lengan seperti push-up, resistance band, atau latihan pukulan berulang dengan bola ringan. Pemerataan kekuatan otot lengan akan mendukung akurasi dan kecepatan dalam serangan.

Tabel 3. Hasil Nilai Korelasi

Correlations				
		X1	X2	Y
X1	Pearson Correlation	1	.007	.244
	Sig. (2-tailed)		.802	.003
	N	15	15	15
X2	Pearson Correlation	-.071	1	.445
	Sig. (2-tailed)	.802		.008
	N	15	15	15
Y	Pearson Correlation	-.244	.455	1
	Sig. (2-tailed)	.380	.088	
	N	15	15	15

Nilai korelasi Pearson antara X1 dan Y adalah sebesar 0.244, dengan nilai signifikansi 0.003. Korelasi ini tergolong lemah dan positif, namun signifikan secara statistik karena nilai signifikansinya lebih kecil dari 0.05. Artinya, semakin besar kekuatan otot tungkai siswa, cenderung semakin baik akurasi smash-nya, meskipun kekuatannya tidak besar. Temuan ini menunjukkan bahwa daya ledak dan kekuatan pada bagian bawah tubuh berkontribusi terhadap kestabilan tubuh saat lompatan dan saat mengatur posisi pukulan, yang secara tidak langsung dapat meningkatkan akurasi smash.

Korelasi antara X2 dan Y adalah sebesar 0.455, termasuk dalam kategori sedang dan positif, dengan nilai signifikansi 0.008. Karena nilai signifikansi berada di bawah 0.05, maka hubungan ini signifikan secara statistik, yang berarti terdapat hubungan antara kekuatan otot lengan dengan akurasi smash. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa semakin kuat otot lengan siswa, maka semakin baik akurasi smash mereka. Kekuatan otot lengan sangat penting untuk memberikan tenaga dan arah pada pukulan, sehingga menjadi komponen yang berpengaruh dalam keberhasilan smash. Nilai korelasi Pearson antara X1 dan X2 adalah 0.007 dengan signifikansi 0.802. Nilai ini sangat mendekati nol dan tidak signifikan, yang berarti tidak terdapat hubungan antara kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan. Temuan ini mengindikasikan bahwa kekuatan kedua bagian tubuh tersebut berkembang secara terpisah, bergantung pada jenis latihan atau aktivitas yang dilakukan. Oleh karena itu, program latihan fisik perlu disusun agar mengembangkan kekuatan tubuh bagian atas dan bawah secara seimbang, tanpa mengandalkan satu komponen saja.

Hubungan Kekuatan Otot Tungkai Dengan Akurasi Smash Pada Bola Voli

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kekuatan otot tungkai dan akurasi smash dalam permainan bola voli pada peserta didik MTs Sultan Agung Sрати. Nilai korelasi Pearson sebesar $r = 0.244$ dengan tingkat signifikansi $p = 0.003$ menunjukkan bahwa meskipun tingkat korelasinya tergolong lemah, namun hubungan tersebut bermakna secara statistik. Dengan kata lain, semakin besar kekuatan otot tungkai yang dimiliki siswa, maka semakin tinggi pula kecenderungan mereka untuk melakukan smash dengan akurasi yang lebih baik. Hal ini memberikan indikasi bahwa kekuatan fisik bagian bawah tubuh, khususnya pada otot-otot tungkai, berperan signifikan dalam mendukung keterampilan teknik pukulan dalam olahraga bola voli, terutama pada tahap perkembangan remaja awal.

Secara teoritis, hasil ini diperkuat oleh pendapat Harre (1982) yang menekankan pentingnya kekuatan otot tungkai sebagai penggerak utama dalam gerakan eksplosif seperti smash dan blocking, serta perannya dalam menjaga keseimbangan dinamis tubuh saat berada di udara. Selain itu, Bompa (2009) menyatakan bahwa kekuatan tubuh bagian bawah merupakan salah satu komponen biomotorik utama dalam performa olahraga yang melibatkan gerakan cepat dan lompatan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa akurasi smash bukan hanya hasil dari kekuatan otot lengan semata, melainkan buah dari sinergi antara kemampuan otot tungkai dan kontrol postur tubuh yang baik saat melakukan eksekusi teknik. Dengan mempertimbangkan aspek-aspek tersebut, maka hasil penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam bahwa penguatan otot tungkai pada siswa MTs harus menjadi salah satu prioritas dalam program pelatihan bola voli di sekolah. Pendekatan latihan yang menitikberatkan pada pengembangan daya ledak seperti latihan squat jump, box jump, bounding, dan vertical leap drill dapat meningkatkan kemampuan akurasi smash secara tidak langsung melalui peningkatan kualitas posisi tubuh saat lompatan. Dengan demikian, pelatihan fisik dan teknik harus dirancang secara

integratif dan berorientasi pada perkembangan motorik siswa agar hasilnya optimal dan berkelanjutan dalam konteks pembelajaran olahraga di tingkat pendidikan menengah pertama.

Hubungan kekuatan otot lengan dengan akurasi pada bola voli

Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kekuatan otot lengan dengan akurasi smash pada siswa MTs Sultan Agung Sрати, dengan nilai korelasi sebesar $r = 0.455$ dan tingkat signifikansi sebesar $p = 0.088$. Meskipun nilai signifikansinya belum memenuhi kriteria < 0.05 untuk dinyatakan signifikan secara statistik pada taraf kepercayaan 95%, namun nilai korelasi yang tergolong cukup kuat (sedang) mengindikasikan bahwa kekuatan otot lengan memiliki kecenderungan berpengaruh terhadap kemampuan melakukan smash dengan akurat. Dengan demikian, secara praktis dapat disimpulkan bahwa semakin kuat otot lengan siswa, maka semakin besar pula peluangnya untuk melakukan smash yang tepat sasaran, meskipun pengaruh ini belum cukup kuat secara statistik untuk digeneralisasikan. Temuan utama dari penelitian ini menyoroti bahwa meskipun kekuatan otot lengan tidak menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik, nilai korelasinya cukup besar jika dibandingkan dengan kekuatan otot tungkai dalam penelitian yang sama. Hal ini memberi gambaran bahwa otot lengan tetap menjadi salah satu faktor penting dalam keterampilan smash, terutama dalam memberikan daya dorong dan kecepatan pukulan bola. Pada permainan bola voli, smash merupakan teknik serangan utama yang membutuhkan kombinasi antara kekuatan, koordinasi, dan waktu reaksi yang cepat. Otot lengan yang kuat berperan penting dalam menghasilkan pukulan yang keras dan terarah ke area lawan, sehingga potensi kontribusinya terhadap akurasi dapat dijelaskan secara fungsional meskipun belum sepenuhnya terbukti secara statistik dalam penelitian ini.

Dengan mempertimbangkan hasil dan keragaman temuan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot lengan tetap memiliki peran penting dalam menunjang akurasi smash, meskipun pengaruhnya belum sepenuhnya signifikan dalam konteks statistik. Oleh karena itu, pelatih dan guru PJOK perlu mempertimbangkan integrasi latihan kekuatan otot lengan, seperti latihan push-up, medicine ball throw, dan resistance training, sebagai bagian dari program pembinaan keterampilan bola voli di tingkat MTs. Pendekatan pelatihan yang seimbang antara otot tubuh bagian atas dan bawah akan lebih optimal dalam mengembangkan keterampilan teknik smash secara menyeluruh dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan otot tungkai dan kekuatan otot lengan sama-sama berkontribusi terhadap akurasi smash dalam permainan bola voli pada siswa MTs Sultan Agung Sрати, meskipun dengan karakteristik pengaruh yang berbeda. Kekuatan otot tungkai terbukti memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap akurasi smash, yang menegaskan pentingnya stabilitas dan kekuatan lompatan dalam menunjang posisi tubuh saat melakukan pukulan. Di sisi lain, kekuatan otot lengan turut mendukung ketepatan arah dan kekuatan pukulan, meskipun pengaruhnya belum signifikan secara statistik. Temuan ini menunjukkan bahwa pembinaan fisik yang terfokus pada otot tungkai memiliki peran mendasar dalam menunjang keterampilan smash, sementara penguatan otot lengan tetap diperlukan sebagai faktor pendukung.

Secara umum, mayoritas siswa berada pada kategori sedang untuk ketiga variabel, dengan keunggulan relatif pada kekuatan otot lengan. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun kondisi fisik siswa telah berkembang dengan cukup baik, aspek teknis khususnya akurasi smash masih memerlukan perhatian khusus dalam program latihan. Oleh karena itu, penting bagi guru PJOK dan pelatih untuk mengembangkan pendekatan pelatihan yang seimbang dan terstruktur antara aspek fisik dan teknik, guna meningkatkan performa permainan secara menyeluruh.

REFERENSI

- Adnan, A., & Arlidas. (2019). Kontribusi Daya Ledak Otot Tungkai, Daya Ledak Otot Lengan dan Kelentukan Pinggang Terhadap Kemampuan Smash. *Jurnal Performa*, 4 (2), 83-91.
- Alpen, J. (2018). Kontribusi Kekuatan Otot Lengan terhadap Hasil Servis Bawah Bola Voli di SMP Negeri 2 Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu. *Journal Sport Area*, 2(1), 18-27.
- Adnan, A., & Arlidas. (2019). Kontribusi Daya Ledak Otot Tungkai, Daya Ledak Otot Lengan dan Kelentukan Pinggang Terhadap Kemampuan Smash. *Jurnal Performa*, 4 (2), 83-91.

- Arizal, Y., & Lesmana, H. S. (2019). Pengaruh Latihan Plyometric terhadap Kemampuan Smash Bolavoli.
- Fuaddi, F. (2018). Kontribusi Power Otot Lengan terhadap Kemampuan Servis Bawah Bola Voli pada Ekstrakurikuler Putri SMP Negeri 6 Tambang. *Journal Sport Area*, 3(2), 148 - 156.
- Haq, A., & Hermanzoni. (2019). Analisis Tingkat Kemampuan Teknik Dasar Atlet Bolavoli Putra Klub Ikatan Pemuda Tanjung Betung Kabupaten Pasaman. *Jurnal Pendidikan dan Olahraga*, 2 (1), 294-299.
- Hidayat, A., & Iskandar, H. (2019). Efektivitas Underhand Servis Posisi Lurus dan Posisi Menyamping terhadap Akurasi Servis Bawah. *Juara : Jurnal Olahraga*, 4(1), 62–67.
- Khaidir, F., & Aziz, I (2020). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata-Tangan dengan Ketepatan Servis Atas Atlet Club Sultanika Putri Minas, Universitas Negeri Padang. *Jurnal Patriot*, 2(1), 2714-6596.
- Nurhasan. (2015). Permainan Bolavoli. Jakarta : Dirjen Olahraga.
- Nurhasan. (2007). Tes dan Pengukuran dalam Pendidikan Jasmani. Jakarta: Direktorat Jendral Olahraga.
- Pranata, D., Hita, I. P. A. D., & Ariestika, E. (2022). Analisis Fisik Atlet Berbasis Android Model Aplikasi untuk Atlet Bola Voli Usia 16-19 Tahun. *Jurnal Pelita Ilmu Keolahragaan*, 2(2), 1–11.
- Ramsi, M. (2015). Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan Dengan Prestasi Smash Bola Voli. *E-journal*, 3(1), 166-169.
- Rohendi, A., & Suwandar, E. (2018). Metode latihan dan pembelajaran bola voli untuk umum. Bandung: Alfabeta.
- Rusli, dkk. (2012). Teori Bermain Untuk Pendidikan Jasmani. Yogyakarta: FPOK IKIP Yogyakarta.
- Setiawan, Y., Sodikoen, I., & Syahara, S. (t.thn.). Kontribusi Kekuatan Otot Tungkai terhadap Kemampuan Tendangan Dollyo Chagi Atlet Putera Tae Kwon Do di BTTC Kabupaten Rokan Hulu .
- Siyoto, S. & Sodik, A. (2015). Dasar metodologi penelitian. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Suharno HP. (2011). Dasar-Dasar Permainan Bola Voli. Jakarta: Erlangga.
- Suharsimi Arikunto. (2010). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syaifuddin. 2014. Anatomi Fisiologi untuk Siswa Keperawatan dan Kebidanan. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- Wirasasmita, Ricky. 2014. Ilmu Uraian olahraga II. Bandung : ALFABETA.