

Hubungan *vertical jump*, *sit-up*, dan kecepatan terhadap akurasi smash peserta ekstrakurikuler bolavoli

Firstraha Cleanida Bangas Subagya, Sujarwo

Departemen Pendidikan Olahraga, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta, 55281, Indonesia

* Corresponding Author: firstrahacleanida.2023@student.uny.ac.id

Received: 25 June 2025 Revised: 21 October 2025 Accepted: 31 October 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: hubungan antara *vertical jump* terhadap akurasi smash bola voli pada ekstrakurikuler SMK N 4 Yogyakarta; hubungan antara *sit up* terhadap akurasi smash bola voli pada ekstrakurikuler SMK N 4 Yogyakarta; hubungan antara kecepatan terhadap akurasi smash bola voli pada ekstrakurikuler SMK N 4 Yogyakarta; hubungan secara bersama-sama antara *vertical jump*, *sit up*, dan kecepatan terhadap akurasi smash bola voli pada ekstrakurikuler SMK N 4 Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian korelasional, dengan 1 variabel terikat (akurasi *smash*) dan 3 variabel bebas (*vertical jump*, *sit up*, kecepatan). Subyek dari penelitian ini adalah peserta ekstrakurikuler bola voli di SMK N 4 Yogyakarta sebanyak 25 orang. Pengambilan data menggunakan tes dan pengukuran, dengan instrument TKJI usia 16-19 tahun untuk variabel *vertical jump*, *sit up* dan kecepatan; tes akurasi *smash* dari Depdiknas (1999) untuk variabel akurasi *smash*. Teknik analisis data menggunakan analisis korelasi, regresi, uji t dan uji F melalui prasyarat uji normalitas, linearitas dan multikolinearitas. Hasil penelitian diperoleh bahwa ada hubungan yang signifikan antara *vertical jump* terhadap akurasi *smash* peserta ekstrakurikuler voli di SMK N 4 Yogyakarta sebesar 0,555 dengan kontribusi sebesar 16,3%. Ada hubungan yang signifikan antara *sit up* terhadap akurasi *smash* peserta ekstrakurikuler voli di SMK N 4 Yogyakarta sebesar 0,494 dengan kontribusi sebesar 13,2%. Ada hubungan yang signifikan antara kecepatan terhadap akurasi *smash* peserta ekstrakurikuler voli di SMK N 4 Yogyakarta sebesar -0,527 dengan kontribusi sebesar 16,4%. Ada hubungan yang signifikan antara *vertical jump*, *sit up* dan kecepatan secara Bersama-sama terhadap akurasi *smash* peserta ekstrakurikuler voli di SMK N 4 Yogyakarta sebesar 0,678 dengan kontribusi sebesar 45,9%.

Kata Kunci: hubungan, *vertical jump*, *sit up*, kecepatan, akurasi *smash*

The correlation between vertical jump, sit-up strength, and speed with smash accuracy in high school volleyball extracurricular participants

Abstract: This research aims to ascertain: (1) the correlation between vertical jump and volleyball smash accuracy in extracurricular activities at SMK N 4 Yogyakarta (Yogyakarta 4 Vocational High School); (2) the correlation between sit-ups and volleyball smash accuracy in extracurricular activities at SMK N 4 Yogyakarta; (3) the correlation between speed and volleyball smash accuracy in extracurricular activities at SMK N 4 Yogyakarta; and (4) the combined correlation among vertical jump, sit-ups, and speed with volleyball smash accuracy in extracurricular activities at SMK N 4 Yogyakarta. This research was a correlational study, comprising one dependent variable (smash accuracy) and three independent variables (vertical leap, sit-up, speed). This research involved 25 individuals from the volleyball extracurricular program at SMK N 4 Yogyakarta. The data collection employed tests and measurements, utilizing the TKJI instrument for individuals aged 16-19 years old to assess vertical leap, sit-ups, and speed variables; and the smash accuracy test from the Ministry of Education and Culture (1999) for the smash accuracy variable. The data analysis techniques employed included correlation analysis, regression, t-tests, and F-tests, contingent upon the conditions of normality, linearity, and multicollinearity assessments. The research findings indicate a substantial correlation of 0.555 between vertical leap and smash accuracy among

volleyball extracurricular members of SMK N 4 Yogyakarta, accounting for a 16.3% contribution. A notable correlation of 0.494 is observed between sit-ups and smash accuracy among volleyball extracurricular members of SMK N 4 Yogyakarta, contributing 13.2% to the variance. A notable correlation of -0.527 exists between speed and smash accuracy among volleyball extracurricular members at SMK N 4 Yogyakarta, accounting for a 16.4% contribution. A notable correlation of 0.678 is observed between vertical leaps, sit-ups, and speed, along with smash accuracy among volleyball extracurricular members at SMK N 4 Yogyakarta, contributing at 45.9%

Keywords: correlation, vertical jump, sit up, speed, smash accuracy

How to Cite: Subagya, F.C.B, & Sujarwo, S. (2025). Hubungan *vertical jump*, *sit-up*, dan kecepatan terhadap akurasi smash peserta ekstrakurikuler bola voli. *Jurnal Pedagogi Olahraga dan Kesehatan*, 6 (2), 87-98. doi:<https://doi.org/10.21831/jpok.v6i2.24278>



PENDAHULUAN

Bola voli telah berkembang menjadi olahraga dinamis yang mengutamakan kecepatan, kekuatan, dan taktik. Sebagai olahraga permainan beregu, tujuan utamanya adalah mengirim bola melewati net ke daerah lawan dengan cara yang sulit dikembalikan, sekaligus mencegah tim lawan melakukan hal serupa untuk mencetak poin (FIVB, 2025). Dalam ekosistem permainan yang cepat ini, teknik *smash* atau *spike* muncul sebagai senjata ofensif paling vital. Sebuah *smash* yang sukses tidak hanya membutuhkan kekuatan, tetapi terutama ketepatan penempatan bola ke area kosong di lapangan lawan. Akurasi ini menjadi penentu sebuah serangan untuk berhasil mencetak poin atau justru mudah diantisipasi. Pencapaian akurasi tinggi dalam *smash* merupakan manifestasi dari koordinasi sensorimotor yang kompleks, yang melibatkan ketepatan *timing* lompatan, ritme langkah ancap-ancang, ketajaman visual dalam membaca blok dan posisi lawan, serta kontrol gerak tangan dan pergelangan saat melakukan pukulan (Sahi et al., 2025). Berdasarkan hal tersebut, faktor-faktor pendukung akurasi *smash* merupakan hal penting dalam upaya peningkatan performa.

Kompleksitas *smash* yang akurat membutuhkan fondasi kondisi fisik yang kokoh di samping penguasaan teknik. Dalam konteks fondasi kondisi fisik, beberapa komponen kebugaran jasmani diduga memiliki korelasi yang kuat. Pertama, daya ledak tungkai yang diukur melalui *vertical jump* menentukan ketinggian dan waktu melayang pemain, yang memberikan lebih banyak kesempatan untuk mengamati lapangan lawan dan memilih sudut pukulan yang optimal. Kedua, kekuatan dan ketahanan otot *core*, yang sering dilatih melalui gerakan *sit up*, berperan dalam menjaga stabilitas tubuh di udara. Stabilitas ini memungkinkan transfer tenaga dari lompatan ke pukulan menjadi lebih efisien dan menjaga keseimbangan tubuh, sehingga pukulan dapat dikendalikan dengan lebih presisi. Ketiga, kecepatan (*speed*), baik dalam bentuk kecepatan reaksi maupun kecepatan bergerak, yang memungkinkan pemain untuk menempatkan diri pada posisi yang ideal untuk melakukan *approach smash* secara tepat waktu. Dalam konteks pembinaan muda seperti ekstrakurikuler sekolah, latihan kondisi fisik juga berfungsi sebagai medium pendidikan karakter, menanamkan nilai disiplin, tanggung jawab, dan kemauan bekerja keras melalui program latihan yang terstruktur (Aprilina Wulandari & Fauzi, 2021).

Besaran kontribusi masing-masing komponen fisik seperti *vertical jump*, *sit up* (sebagai proksi kekuatan otot perut), dan kecepatan masih memerlukan kajian empiris yang lebih spesifik. Pemahaman yang parsial terhadap hal ini dapat menyebabkan program latihan yang tidak seimbang. Teori pembelajaran motorik menyatakan bahwa penguasaan keterampilan olahraga yang kompleks, seperti *smash* bola voli, merupakan hasil interaksi antara latihan teknis repetitif dan pengembangan kapasitas fisik yang relevan secara sistematis (Mustafa & Sugiharto, 2020). Dengan demikian, identifikasi komponen fisik mana yang memberikan kontribusi dominan, serta seberapa besar kekuatannya secara bersama-sama, menjadi informasi penting. Hal ini akan memberikan informasi bagi pelatih ekstrakurikuler di sekolah, yang

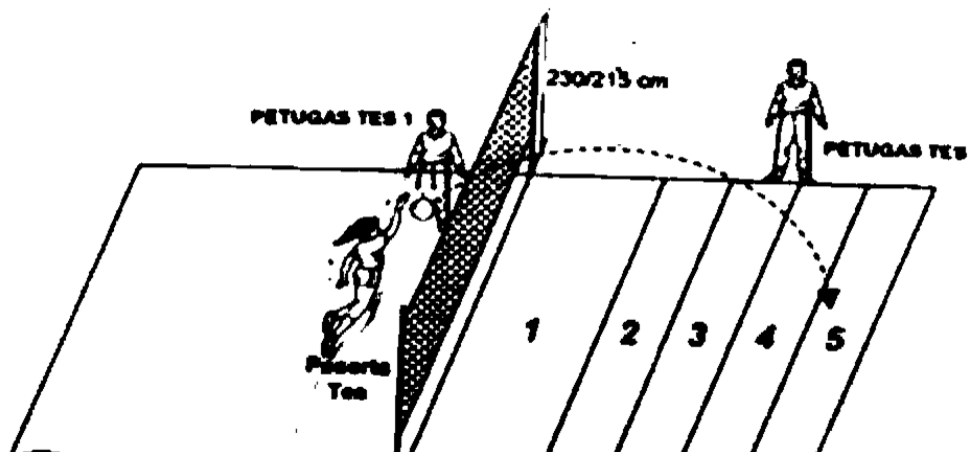
sering kali menghadapi keterbatasan waktu latihan dan perlu mengoptimalkan metode latihan untuk mencapai hasil yang maksimal.

Berdasarkan hal tersebut, kajian ini dirancang untuk secara kuantitatif menganalisis hubungan antara tiga variabel kondisi fisik, yaitu *vertical jump*, *sit up*, dan kecepatan, dengan variabel keterampilan teknis, yaitu akurasi *smash* bola voli. Kajian ini difokuskan pada populasi peserta ekstrakurikuler bola voli di SMK Negeri 4 Yogyakarta. Melalui pengukuran kekuatan hubungan secara parsial dan simultan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan peta dan bukti yang jelas mengenai faktor fisik prioritas yang perlu ditingkatkan. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah bagi penyusunan program latihan kondisi fisik yang lebih terarah, efektif, dan efisien, sehingga mampu mendongkrak kualitas permainan dan prestasi peserta ekstrakurikuler bola voli di tingkat sekolah.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode korelasional untuk menganalisis hubungan antara variabel bebas (*vertical jump*, *sit-up*, dan kecepatan) dengan variabel terikat (akurasi *smash* bola voli). Desain yang diterapkan adalah deskriptif korelasional, yang memungkinkan peneliti untuk mendeskripsikan hubungan antar variabel tanpa melakukan intervensi (Sukardi, 2020). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta ekstrakurikuler bola voli di SMK N 4 Yogyakarta. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh dengan semua anggota populasi yang berjumlah 25 orang diikutsertakan sebagai sampel. Penentuan sampel secara keseluruhan ini dinilai tepat mengingat jumlah populasi yang terbatas (Arikunto, 2013). Pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes dan pengukuran. Instrumen yang digunakan untuk mengukur *vertical jump* dan *sit-up* mengacu pada Tes Keterampilan Jasmani Indonesia (TKJI) untuk kelompok usia 16–19 tahun. Sementara itu, kecepatan diukur menggunakan tes lari *sprint* 30 meter (Meliala, 2019 dalam Sudarnoto, 2021). Untuk variabel akurasi *smash*, digunakan instrumen tes standar dari Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas, 1999).

Proses analisis data diawali dengan uji prasyarat analisis, yang meliputi uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, uji linearitas regresi, dan uji multikolinearitas dengan melihat nilai Tolerance dan *Variance Inflation Factor* (VIF). Analisis berikutnya adalah analisis korelasi sederhana (*Pearson Product Moment*) dan korelasi ganda untuk menguji hubungan masing-masing dan bersama-sama variabel bebas terhadap variabel terikat. Signifikansi hubungan diuji menggunakan uji-t untuk korelasi parsial dan uji-F untuk korelasi ganda (Ghozali, 2018). Dalam penelitian ini, dihitung pula sumbangan efektif dan relatif untuk mengetahui besarnya kontribusi setiap variabel bebas terhadap akurasi *smash*.



Gambar 1. Tes Akurasi Smash (Depdiknas, 1999)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data hasil penelitian disajikan dalam sebaran nilai maksimum, nilai minimum, nilai *mean*, standar deviasi, median dan modus.

Vertical Jump

Berdasarkan data yang diperoleh, variabel *vertical jump* memperoleh nilai maksimum sebesar 50 dan nilai minimum sebesar 30. *Mean* diperoleh sebesar 40,36 dengan standar deviasi sebesar 4,99. Nilai median diperoleh sebesar 40,00 dengan nilai modus sebesar 39,00. Selanjutnya data disusun dalam distribusi frekuensi berdasarkan rumus dari Sudjana (2009: 67) dengan menentukan rentang (nilai maksimum-nilai minimum, menentukan kelas interval $(1+3,3\log N)$, dan menentukan panjang kelas interval (rentang/kelas interval) (Tabel 1).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi *Vertical Jump*

Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif
30 – 34	2	8,00%
35 – 39	10	40,00%
40 – 44	7	28,00%
45 – 49	5	20,00%
50 – 54	1	4,00%
Jumlah	25	100,00%

Sit up

Data variabel *sit up* memperoleh nilai maksimum sebesar 51 dan nilai minimum sebesar 10. *Mean* diperoleh sebesar 28,84 dengan standar deviasi sebesar 9,61. Nilai median diperoleh sebesar 29,00 dengan nilai modus sebesar 29,00. (Tabel 2).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi *Sit Up*

Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif
10 – 18	2	8,00%
19 – 27	10	40,00%
28 – 36	9	36,00%
37 – 45	3	12,00%
46 – 54	1	4,00%
Jumlah	25	100,00%

Kecepatan

Data variabel kecepatan memperoleh nilai maksimum sebesar 11,00 dan nilai minimum sebesar 6,30. *Mean* diperoleh sebesar 8,69 dengan standar deviasi sebesar 1,27. Nilai median diperoleh sebesar 8,70 dengan nilai modus sebesar 9,00 (Tabel 3).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kecepatan

Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif
6,3 – 7,24	3	12,00%
7,25 – 8,19	6	24,00%
8,20 – 9,14	10	40,00%
9,15 – 10,09	2	8,00%
10,10 – 11,04	4	16,00%
Jumlah	25	100,00%

Akurasi *Smash*

Data variabel akurasi *smash* memperoleh nilai maksimum sebesar 27 dan nilai minimum sebesar 12. Mean diperoleh sebesar 21,16 dengan standar deviasi sebesar 3,37. Nilai median diperoleh sebesar 20,00 dengan nilai modus sebesar 20,00 (Tabel 4).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Akurasi *Smash*

Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif
12 - 15	3	12,00%
16 - 19	6	24,00%
20 - 23	10	40,00%
24 - 27	2	8,00%
28 - 31	4	16,00%
Jumlah	25	100,00%

Uji Prasyarat Normalitas Data

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov. Data dinyatakan normal apabila nilai Sig yang diperoleh lebih besar dari 0,05. Berdasarkan tabel 5, diperoleh nilai signifikansi variabel *vertical jump*, *sit up*, kecepatan dan akurasi *smash* masing-masing sebesar 0.063; 0,0.200; 0.200, dan 0.127. Semua variabel memperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga dapat dinyatakan bahwa semua data berdistribusi normal.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Kolmogorof-Smirnov	Sig	Keterangan
<i>Vertical jump</i>	0,169	0,063	Normal
<i>Sit up</i>	0,099	0,200	Normal
Kecepatan	0,133	0,200	Normal
Akurasi <i>smash</i>	0,154	0,127	Normal

Uji Linearitas

Uji linearitas, digunakan untuk mengetahui apakah persamaan garis regresi yang diperoleh dari variabel bebas terhadap variabel terikat berbentuk linear atau tidak. Persamaan garis dinyatakan linear apabila nilai F hitung lebih kecil dari F tabel. Berdasarkan tabel 6, diperoleh persamaan garis regresi antara *vertical jump* terhadap akurasi *smash* yaitu $\hat{Y} = 6,049 + 0,374X_1$, dengan nilai F hitung sebesar 1,319 dan F tabel sebesar 2,82. Ternyata nilai F hitung lebih kecil dari F tabel, maka dapat dinyatakan bahwa persamaan garis regresi akurasi *smash* atas *vertical jump* berbentuk linear. Persamaan garis regresi antara *sit up* terhadap akurasi *smash* yaitu $\hat{Y} = 16,153 + 0,174X_2$, dengan nilai F hitung sebesar 0,661 dan F tabel sebesar 3,92. Ternyata nilai F hitung lebih kecil dari F tabel, maka dapat dinyatakan bahwa persamaan garis regresi akurasi *smash* atas *sit up* berbentuk linear. Persamaan garis regresi antara kecepatan terhadap akurasi *smash* yaitu $\hat{Y} = 33,285 - 1,396X_3$, dengan nilai F hitung sebesar 0,549 dan F tabel sebesar 3,22. Ternyata nilai F hitung lebih kecil dari F tabel, maka dapat dinyatakan bahwa persamaan garis regresi akurasi *smash* atas kecepatan berbentuk linear.

Tabel 6. Hasil Uji Linearitas

Persamaan Regresi	F hitung	df	F tabel	Keterangan
$\hat{Y} = 6,049 + 0,374X_1$	1,319	11/12	2,82	Linear
$\hat{Y} = 16,153 + 0,174X_2$	0,661	17/6	3,92	Linear
$\hat{Y} = 33,285 - 1,396X_3$	0,549	15/8	3,22	Linear

Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui korelasi antar variabel bebas. Dalam hal ini pengujian dilakukan dengan melihat nilai Tolerance dan nilai VIF. Hasil uji multikolinearitas menyatakan tidak terjadi multikolinearitas apabila nilai tolerance $> 0,01$ dan nilai VIF < 10 . Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai *tolerance* yang lebih besar dari 0,01 dan nilai VIF yang diperoleh juga lebih kecil dari 10. Maka dapat dinyatakan bahwa dalam model regresi yang diperoleh korelasi yang tinggi antar variabel bebas.

Tabel 7. Hasil Uji Multikolinearitas

Variabel	Tolerance	VIF	Keterangan
<i>Vertical jump</i>	0,690	1,450	Tidak terjadi multikolinearitas
<i>Sit up</i>	0,787	1,270	
Kecepatan	-0,275	1,281	

Hasil Analisis Korelasi Sederhana

Analisis korelasi sederhana digunakan untuk mengetahui hubungan (korelasi) antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Analisis yang digunakan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment*. Berdasarkan tabel 8, diperoleh nilai korelasi sederhana antara *vertical jump* dengan akurasi *smash* sebesar 0,555; korelasi sederhana antara *sit up* dengan akurasi *smash* sebesar 0,494; sedangkan korelasi antara kecepatan dengan akurasi *smash* sebesar -0,527.

Tabel 8. Hasil Analisis Korelasi Sederhana

Korelasi	R hitung
$r_{X_1.Y}$	0,555
$r_{X_2.Y}$	0,494
$r_{X_3.Y}$	-0,527

Hasil Analisis Korelasi Ganda

Analisis korelasi ganda dilakukan untuk mengetahui besarnya hubungan (korelasi) dari masing-masing variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Berdasarkan hasil analisis korelasi ganda, diperoleh hubungan (korelasi) antara variabel *vertical jump*, *sit up* dan kecepatan secara bersama-sama terhadap akurasi *smash* sebesar 0,678.

Hasil Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan untuk menentukan signifikansi hubungan statistik yang ditemukan. Uji signifikansi untuk korelasi sederhana (hipotesis 1-3) menggunakan Uji-t, sedangkan untuk korelasi ganda (hipotesis 4) menggunakan Uji-F. Suatu hubungan dinyatakan signifikan jika nilai t_{hitung} atau F_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} atau F_{tabel} pada derajat kebebasan (df) dan taraf signifikansi $\alpha=0.05$.

Hipotesis 1: Ada hubungan yang signifikan antara *vertical jump* terhadap akurasi *smash*.

Hipotesis 2: Ada hubungan yang signifikan antara *sit up* terhadap akurasi *smash*.

Hipotesis 3: Ada hubungan yang signifikan antara kecepatan terhadap akurasi *smash*.

Hipotesis 4: Ada hubungan yang signifikan antara *vertical jump*, *sit up* dan kecepatan secara bersama-sama terhadap akurasi *smash*.

Hasil Uji Hipotesis Korelasi Sederhana (Uji-t)

Hasil pengujian terhadap ketiga hipotesis hubungan parsial disajikan secara ringkas dalam tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Signifikansi Korelasi Sederhana (Uji-t)

Hipotesis	Variabel Bebas (X)	Koefisien Korelasi (r)	t _{hitung}	df	t _{tabel}	Keputusan
1	Vertical Jump (X ₁)	0,555	3,196	23	1,714	Signifikan
2	Sit Up (X ₂)	0,494	2,727	23	1,714	Signifikan
3	Kecepatan (X ₃)	-0,527	-2,972*	23	1,714	Signifikan

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 9, diketahui bahwa pada hipotesis 1, hasil uji-t menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara *vertical jump* dan akurasi *smash* ($r = 0.555$, $t_{hitung} = 3.196$, $p < 0.05$). Hal ini berarti bahwa peningkatan kemampuan daya ledak tungkai yang ditandai dengan lompatan vertikal yang lebih tinggi berkorelasi dengan akurasi *smash* yang lebih baik pada peserta ekstrakurikuler. Hasil ini menguatkan asumsi bahwa lompatan yang tinggi memberikan waktu melayang (*hang time*) dan sudut pandang yang lebih menguntungkan bagi seorang smasher untuk menempatkan bola secara tepat di area lawan. Pada hipotesis 2, hasil analisis menunjukkan hubungan positif yang signifikan antara kekuatan otot perut (*sit up*) dan akurasi *smash* ($r = 0.494$, $t_{hitung} = 2.727$, $p < 0.05$). Hal ini mengindikasikan bahwa kekuatan dan stabilitas otot inti tubuh berperan penting dalam mendukung ketepatan *smash*. Otot perut yang kuat diduga membantu menjaga keseimbangan dan kontrol tubuh selama fase melompat dan memukul, sehingga memungkinkan pemain untuk mengarahkan bola dengan lebih presisi. Pada hipotesis 3, ditemukan hubungan negatif yang signifikan antara kecepatan (dalam konteks tes lari cepat) dan akurasi *smash* ($r = -0.527$, $t_{hitung} = -2.972$, $p < 0.05$). Nilai korelasi negatif ini mengungkapkan bahwa waktu tempuh yang lebih singkat (skor kecepatan lebih tinggi) justru terkait dengan peningkatan akurasi. Dalam konteks permainan, interpretasi yang logis adalah bahwa kecepatan bergerak (*speed*) pemain memungkinkan atlet mencapai posisi ideal di bawah bola dengan lebih tepat waktu, sehingga menyiapkan fondasi teknis yang lebih baik untuk menghasilkan *smash* yang akurat. Hal ini berarti bahwa kecepatan menjadi faktor pendukung yang krusial untuk menciptakan *timing* dan posisi memukul yang optimal.

Hasil Uji Hipotesis Korelasi Berganda (Uji-F)

Hipotesis keempat diuji untuk mengetahui signifikansi hubungan ketiga variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Berdasarkan Tabel 10, diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 5.947 dengan nilai F_{tabel} sebesar 3,07. Karena $F_{hitung} (5,947) > F_{tabel} (3,07)$, maka hipotesis keempat diterima. Hal ini berarti bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara bersama-sama antara *vertical jump*, *sit up*, dan kecepatan terhadap akurasi *smash* bola voli.

Tabel 10. Hasil Uji Signifikansi Korelasi Berganda (Uji-F)

Koefisien Korelasi Berganda (R)	F _{hitung}	df (regresi/residu)	F _{tabel}	Keputusan
0.678	5.947	3/21	3.07	Signifikan

Sumbangan Relatif dan Efektif Variabel Bebas

Untuk mengetahui kontribusi masing-masing dan keseluruhan variabel bebas, dihitung besarnya sumbangan efektif (SE) dan sumbangan relatif (SR). Berdasarkan data pada tabel 11, secara keseluruhan, ketiga variabel fisik (*vertical jump*, *sit up*, dan kecepatan) memberikan kontribusi sebesar 45,9% terhadap variasi akurasi *smash* ($R^2 = 0,459$). Sisanya sebesar 54,1% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini. Berdasarkan sumbangan relatif, ketiga variabel memiliki kontribusi yang relatif seimbang dalam membentuk pengaruh bersama, dengan kecepatan memberikan kontribusi relatif tertinggi (35,7%), diikuti *vertical jump* (35,5%), dan *sit up* (28,8%).

Tabel 11. Sumbangan Efektif dan Relatif Variabel Bebas terhadap Akurasi Smash

Variabel	Sumbangan Efektif (SE)	Sumbangan Relatif (SR)
<i>Vertical jump</i>	16,3%	35,5%
<i>Sit up</i>	13,2%	28,8%
Kecepatan	16,4%	35,7%
Total	45,9%	100%

Pembahasan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa *vertical jump* memiliki hubungan positif yang signifikan dengan akurasi smash ($r = 0.555$), dengan kontribusi efektif sebesar 16,3%. Hal ini konsisten dengan prinsip biomekanika dalam olahraga, bahwa lompatan vertikal yang tinggi memberikan keuntungan mekanis bagi seorang *smasher*. Ketinggian lompatan yang memadai memperpanjang waktu melayang (*hang time*) dan memperbaiki sudut pandang visual terhadap lapangan lawan serta blok, yang pada gilirannya memungkinkan pemain untuk memilih area sasaran dengan lebih baik dan melakukan pukulan dengan sudut yang lebih tajam (Mielgo-Ayuso et al., 2019). Hal ini berimplikasi bahwa latihan yang meningkatkan daya ledak tungkai tidak hanya bertujuan untuk mencapai pukulan yang keras, tetapi juga secara fundamental membangun fondasi untuk akurasi yang lebih presisi.

Kekuatan otot perut yang diukur melalui *sit up* juga berkontribusi signifikan terhadap akurasi *smash* ($r = 0.494$; kontribusi efektif 13,2%). Peran otot bagian *core* dalam *smash* sangat krusial, terutama dalam fase transfer momentum dan stabilisasi tubuh di udara. Otot perut dan punggung yang kuat berfungsi sebagai penghubung yang stabil antara gerakan eksplosif tungkai saat *take-off* dan gerakan lengan saat melakukan pukulan (Sattler et al., 2015). Stabilitas ini memungkinkan pemindahan tenaga yang lebih efisien dari tubuh ke bola, sekaligus menjaga keseimbangan dan postur tubuh untuk memastikan kontrol arah pukulan yang lebih akurat. Tanpa kekuatan otot inti yang memadai, tenaga dari lompatan dan koordinasi tubuh menjadi kurang optimal sehingga dapat mengurangi ketepatan penempatan bola.

Hasil pada variabel kecepatan menunjukkan data bahwa terdapat hubungan negatif signifikan ($r = -0.527$) dengan kontribusi efektif 16,4%. Dalam konteks tes kecepatan lari (sprint 30 meter), waktu tempuh yang lebih singkat (skor kecepatan lebih tinggi) berkorelasi dengan akurasi *smash* yang lebih baik. Hal ini dapat dijelaskan melalui peran kecepatan sebagai pemantik bagi pemain untuk melakukan *approach* atau langkah ancang-ancang yang tepat waktu dan mencapai posisi ideal di bawah bola sebelum melompat. Kecepatan gerak memungkinkan pemain mengatur *timing* dan ritme langkahnya secara lebih optimal, yang merupakan prasyarat penting untuk menghasilkan koordinasi lompatan dan pukulan yang baik (Sheppard et al., 2008). Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan bukan hanya tentang bergerak cepat, tetapi tentang kemampuan untuk mensinkronkan pergerakan dengan lintasan bola yang akhirnya mendukung akurasi.

Model gabungan ketiga variabel fisik ini secara keseluruhan memberikan kontribusi terhadap akurasi *smash*, dengan koefisien korelasi berganda sebesar 0,678 ($R^2 = 0,459$). Hal ini berarti bahwa *vertical jump*, *sit up* (kekuatan otot inti), dan kecepatan secara bersama-sama menjelaskan 45,9% variasi dalam akurasi *smash*. Hasil ini memperkuat pandangan lebih luas dalam latihan bola voli bahwa keberhasilan sebuah teknik kompleks seperti *smash* tidak dapat hanya bergantung pada satu komponen fisik tunggal (Gabbett & Georgieff, 2007). Kontribusi relatif dari ketiga faktor yang relatif seimbang (masing-masing sekitar 28-36%) mengindikasikan bahwa ketiganya merupakan pilar yang sama pentingnya. Hasil ini memberikan implikasi praktis bahwa program latihan untuk meningkatkan akurasi *smash* harus dirancang secara komprehensif dan terintegrasi, yang mencakup latihan *plyometrik* untuk meningkatkan daya ledak vertikal, latihan penguatan otot inti untuk stabilitas, dan latihan kecepatan serta kelincahan untuk penguasaan posisi dan *timing*. Pendekatan latihan yang mengabaikan salah satu aspek tersebut berpotensi membatasi peningkatan akurasi *smash* secara optimal.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kondisi fisik dan akurasi smash bola voli pada peserta ekstrakurikuler SMK Negeri 4 Yogyakarta. Pertama, ditemukan hubungan positif yang signifikan antara kemampuan *vertical jump* dan akurasi *smash*, yang mengindikasikan bahwa daya ledak tungkai yang baik memberikan kontribusi penting bagi ketepatan pukulan. Kedua, kekuatan otot perut (*sit up*) juga menunjukkan hubungan positif yang signifikan dengan akurasi *smash*, menegaskan peran stabilitas otot inti dalam mengontrol tubuh dan arah pukulan. Ketiga, kecepatan memiliki hubungan negatif yang signifikan, bahwa kemampuan bergerak cepat justru berkorelasi dengan akurasi *smash* yang lebih tinggi, karena memungkinkan pengaturan posisi dan *timing* yang lebih optimal. Secara keseluruhan, variabel fisik *vertical jump*, *sit up*, dan kecepatan secara bersama-sama membentuk hubungan yang sangat signifikan dengan akurasi *smash*, dengan kontribusi gabungan sebesar 45,9%. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi *smash* tidak hanya bergantung pada keterampilan teknis, tetapi juga pada fondasi kondisi fisik yang multidimensi. Oleh karena itu, program latihan yang bertujuan meningkatkan akurasi *smash* hendaknya dirancang secara komprehensif dengan mempertimbangkan ketiga aspek fisik tersebut secara seimbang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusdi, Hernawan, & Yasep Setiakarmawijaya. (2021). Volleyball Smash Skill Training Model For Beginner Athletes. Gladi : *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 12(04), 223–236. <https://doi.org/10.21009/Gjik.124.02>
- Aguss, R. M., Fahrizqi, E. B., & Wicaksono, P. A. (2021). Efektivitas Vertical jump Terhadap Kemampuan Smash Bola Voli Putra. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.21831/jpji.v17i1.38631>
- Amelia Aprilianti, B., Rusdiana, A., Imanudin, I., Hardwis, S., Hartono, T., Aprilianti, A., & Ikhwan Hidayat, I. (2023). Licensed Under A Creative Commons Attribution 4.0 International License Kinematics Analysis Volley Ball Jump Smash : Pendekatan Dua Dimensi Gerak. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 4(1), 2023. <https://doi.org/10.26418/jilo.v6i2.69333>
- Aprilina Wulandari, & Fauzi, A. (2021). URGensi PENDIDIKAN MORAL DAN KARAKTER DALAM MEMBENTUK KEPERIBADIAN PESERTA DIDIK. *Edupedia : Jurnal Studi Pendidikan Dan Pedagogi Islam*, 4(1), 75–85. <https://doi.org/10.35316/edupedia.v6i1.1393>
- Arif Rachman Alhakim, Galih Dwi Pradipta, & Muh Isna Nurdin. (2022). Pengaruh Metode Latihan Drill Terhadap Ketepatan Smash Dalam Permainan Bola Voli Klub Taruna Merah Putih Semarang. *Stand: Journal Sports Teaching And Development*, 2(2). <https://doi.org/10.36456/j-stand.v2i2.4526>
- Asmawi, M. (2020). *Training Model Smash Volleyball With Drill Approach*. <http://we.aebsohost.com/ehost/detail/detail?vid>
- Badaru, B., Said Zainuddin, M., & Saghita Pratama, R. (N.D.). *Peningkatan Kemampuan Smash Bola Voli Melalui Metode Target Games Pada Siswa Sma Negeri 8 Jeneponto*.
- Budiarti, W. W., Hanif, A. S., & Samsudin, S. (2019). Volleyball Smash Learning Model For Middle School Students. *Budapest International Research And Critics In Linguistics And Education (Birle) Journal*, 2(4), 238–244. <https://doi.org/10.33258/birle.v2i4.512>
- Darsi, H., Supriyadi, M., & Salman, E. (2021). Optimizing Hand Eye Coordination On Smash Accuracy In Volleyball Extracurricular Stkip Pgri Lubuklinggau. *Sinar Sport Journal*, 1. <https://doi.org/10.53697/Ssj.V1i2.401>

- Dawood Salman, T. (N.D.). *Motor response speed and its relationship to the performance accuracy of a skills of passing from the top and smash serve in volleyball*. <https://www.researchgate.net/publication/373439692>
- Destriana, D., Destriani, D., & Muslimin, M. (2021). Learning Techniques Smash Volleyball Game Large Scale Trials. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 5(4), 665–673. <https://doi.org/10.33369/jk.v5i4.17585>
- Faira Zanada, J., Suhartini, B., Nasrulloh, A., Susanto, N., Cristina, C., & Lourenco, V. (N.D.). The Effectiveness Of Play On Pre-School Motor Children. *Journal of Sport Science and Education* |, 8. <https://doi.org/10.26740/jossae.v8n2.p113-120>
- Fikri, A., Muslimin, Samsudin, Hernawan, Dlis, F., Tangkudung, J., Widiastuti, & Hidayat, A. (2021). The effect of push-up exercises on the precision of men's permata club volleyball smash. *International Journal of Human Movement And Sports Sciences*, 9(6), 1104–1108. <https://doi.org/10.13189/saj.2021.090604>
- FIVB. (2025). *The Game – FIVB*. www.fivb.com. <https://www.fivb.com/volleyball/the-game/>
- Gabbett, T., & Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 902–908.
- Halim, A., Tangkudung, J., & Dlis, F. (2019). The smash ability in volleyball games: the experimental study of teaching style and motor ability. *Journal of Education, Health And Sport*, 9(12), 87–100. <https://doi.org/10.12775/jehs.2019.09.12.010>
- Haris Nashrulloh, M., Asgi Sukmana, A., (2024). The influence of plyometric bench dip on smash accuracy in male volleyball players. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 6(1).
- Hidayah, D. H., . I., & D. (2022). Latihan Memukul Bola Digantung Terhadap Ketepatan Smash Bola Voli. *Sains Olahraga : Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 5(2). <https://doi.org/10.24114/so.v5i2.24233>
- Hikmad Hakim, Anto Sukamto, Rahma Dewi, & Nurkadri. (2022). Relationship of power, waist muscle flexibility, and power muscle legs against smash volleyball for FIK UNM Makassar students. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 6(3), 560–567. <https://doi.org/10.33369/jk.v6i3.23732>
- Iba, Z., & Wardhana, A. (2024). *Teknik Pengumpulan Data Penelitian*. Eureka Media Aksara.
- Insanistyo, B., Kurniawan, E., Nopiyanto, Y. E., Ibrahim, I., & Kardi, I. S. (2023). Examining power and smash in female volleyball athletes. *Physical Activity Journal*, 5(1), 27. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2023.5.1.9269>
- James, J., & Subramani, K. (2022). The effect of resistance training on physical variables in tirupattur district tribal high school volleyball players. *International Journal of Management And Applied Science* (Issue 8). [Http://iraj.in](http://iraj.in)
- Putra, M., Personi, D. I., & Ertanto, D. (2022). The contribution of hand eye coordination and arm muscle strength to the accuracy of smash in beach volleyball athletes PBVSI Bengkulu City. *Sinar Sport Journal*, 2(1), 39–42. <https://doi.org/10.53697/ssjv2i1>
- Kusminto, P. T., Kusnanik, N. W., & Mintarto, E. (2019). Pengaruh latihan box drill dan jump drill terhadap kelincahan dan kecepatan. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7(1). <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/jime>

- Leo Sukma, & Taroreh, B. S. (2022). Book development of volleyball smash exercises variations for volleyball coaches in Palembang. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 6(4), 806–813. <https://doi.org/10.33369/jk.v6i4.25664>
- Manullang, J. G., & Ngatimin. (2023). The effect of hanging ball hitting practice on smash results in volleyball games. *Indonesian Journal of Physical Education And Sport Science*, 3(2), 229–235. <https://doi.org/10.52188/ijpess.v3i2.474>
- Mielgo-Ayuso, J., Calleja-González, J., Clemente-Suárez, V. J., & Zourdos, M. C. (2019). Predictive factors of vertical jump in high-level volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(3), 345–351.
- Milo, N., Grosu, E. F., & Milo, M. (2017). Vertical jump enhancement with respect to volleyball vertical jump. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai Educatio Artis Gymnasticae*, 62(4), 87–102. [https://doi.org/10.24193/subbeag.62\(4\).36](https://doi.org/10.24193/subbeag.62(4).36)
- Mustafa, P. S., & Sugiharto. (2020). *Keterampilan Motorik Pada Pendidikan Jasmani Meningkatkan Pembelajaran Gerak Seumur Hidup*. <https://media.neliti.com/media/publications/326449-keterampilan-motorik-pada-pendidikan-jas-c32e7242.pdf>
- Nur, A., Akhmady, A. L., & Bakar, A. (2023). The effect of vertical jump exercises on volleyball smash abilities. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 7(2), 439. <https://doi.org/10.32529/Glasser.V7i2.2923>
- Octariani, D., Lian, B., & Taheri Akhbar, M. (2023). The influence of squat body training and vertical jump training on the results of smash block volleyball game extracurricular students. *Journal of Social Work And Science Education*, 4(3), 252–260.
- Palinata, Y. J., Baun, A., Leko, J. J., & Mae, R. M. (2023). Pendampingan pembuatan media tes dan pengukuran vertical jump untuk keterampilan smash bagi tim voli PJKR-UKAW. *EJOIN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 188–195. <https://doi.org/10.55681/ejoin.v1i4.709>
- Prayuda, A. Y., & Firmansyah, G. (2017). Pengaruh latihan lari 12 menit dan lari bolak balik terhadap peningkatan daya tahan Vo2max. *Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga Dan Kesehatan*, 1(1), 13–22. <https://doi.org/10.33503/jpjok.v1i1.247>
- Purnomo, A., & Hariono, A. (2020). Self-confidence due to ability of three meter smash in volleyball. *Jurnal Sportif: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(2), 541–549. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v6i2.14616
- Putra, M. E., Supriatna, E., & Puspita Wati, I. D. (2021). Analysis of open smash techniques in volleyball coaching college students. *Competitor: Jurnal Pendidikan Kepeleatihan Olahraga*, 13(2), 262. <https://doi.org/10.26858/cjpk.v13i2.20525>
- Putri, S. A. R., Dlis, F., Samsudin, Fajar, M., Wanto, S., & Sari, P. S. (2021). The effect of smash training using hanging balls on the accuracy of open smash. *International Journal of Human Movement And Sports Sciences*, 9(1), 135–139. <https://doi.org/10.13189/saj.2021.090119>
- Salahuddin, M., Said, H., & Juadi, B. (2022). The effect of targeted ball throwing training on smash accuracy of volleyball. *Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga Dan Kesehatan*, 5(2), 229–242. <https://doi.org/10.33503/jp.jok.v5i2.1753>
- Saparia, A., Dlis, F., & Hanif, A. S. (2020). Plyometric training methods and hand eye coordination on volleyball smash skills in sport education students, Tadulako University. *International E-Journal of Educational Studies*, 4(8), 167–175. <https://doi.org/10.31458/lejes.709841>

- Sattler, T., Sekulic, D., Hadzic, V., Uljevic, O., & Dervisevic, E. (2015). Vertical jumping tests in volleyball: Reliability, validity, and playing-position specifics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1536–1548.
- Sheppard, J. M., Gabbett, T., & Stanganelli, L. C. R. (2008). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1858–1866.
- Sinurat, R., Putra, R., & Yolanda, H. P. (2023). Pengaruh latihan memukul bola gantung terhadap ketepatan smash bola voli. *Jurnal Muara Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.52060/mp.v8i1.1072>
- Suhairi, M., & Arifin, Z. (2022). Pengembangan alat drill smash bola voli berbasis reaksi menggunakan android. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 21(1), 71. <https://doi.org/10.20527/multilateral.v21i1.12418>
- Supriatna, E. (2021). Pengaruh latihan power tungkai terhadap kemampuan smash atlet bola voli putra Yunion Brojomusti. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 10(1), 82–93. <https://doi.org/10.31571/Jpo.V10i1.2620>
- Wakhid, H.I.R., & Setiakarnawijaya, Y. (2019). Model of volleyball smash skills exercise model for high school beginners athletes. *Journal of Physical Education*, 8(3), 134–138. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/peshr>
- Wicaksono, D., Hidayatullah, F., Kristiyanto, A., & Purnama, S. K. (2022). The effect of training based on part and whole combinations on smash techniques improvement in volleyball sports for 11–12 year old athletes. *Physical Education Theory And Methodology*, 22(1), 62–69. <https://doi.org/10.17309/tmf.v.2022.1.09>
- Widya Siwi, D., Yunus, M., & Sugiarto, D. (2023). Pengaruh latihan daya ledak dan waktu reaksi terhadap ketrampilan smash pada atlet bola voli putra Universitas Negeri Malang tahun 2022. *In Joker (Jurnal Ilmu Keolahragaan)* (Vol. 1).
- Yansi, H., & Resmana, R. (N.D.). *Hubungan Power Otot Lengan Dan Power Otot Tungkai Dengan Kemampuan Smash Pemain Bolavoli Club Pervolas Kabupaten Kerinci*.
- Yaseen, S. (2022). The Effect Of Self-Confidence Exercises To Raise The Performance Level Of The Smash Serve And Smash Spiking Skills In Volleyball For Juniors. <https://doi.org/10.17605/osf.io/cb4fu>
- Yusfi, H. (2020). *Development of Learning Technique Smash Volleyball Games*.
- Zauharudin, L., Maulana, F., & Nugraheni, W. (2023). Metode latihan lompat untuk meningkatkan tinggi lompatan smash bola voli. *Jurnal Educatio*, 9(4), 1668–1672. <https://doi.org/10.31949/Educatio.V9i4.5693>