

Analisis Kinematika Jump Smash pada Olahraga Bolavoli dengan Pendekatan Dua Dimensi Gerak

Ni Luh Gde Widiantri¹, I Putu Astrawan², Komang Ayu Tri Widhiyanti^{1✉}, I Putu Eri Kresnayadi¹, Ni Luh Putu Indrawathi¹, I Made Bagia¹

¹Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Mahadewa Indonesia

²Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional

Corresponding author*

Email: ayufpok17@yahoo.com

Info Artikel

Kata Kunci:

Analisis; Kinematika; Jump Smash; Bola Voli; Dua Dimensi Gerak

Keywords:

Analysis; Kinematics; Jump Smash; Volleyball; Two-Dimensional Motion

Abstrak

Penelitian ini menguji pengaruh teknik jump smash (dengan dan tanpa awalan) terhadap akurasi serta parameter kinematika gerakan pemain bola voli, menggunakan analisis video dua dimensi (Kinovea) pada 12 anggota klub. Hasil analisis kinematika menunjukkan perbedaan signifikan pada tiga variabel kunci: tinggi lompatan, rotasi eksternal bahu, dan kemiringan tubuh ke belakang, di mana teknik jump smash dengan awalan menunjukkan nilai yang lebih superior. Meskipun data akurasi menunjukkan rata-rata yang lebih tinggi untuk teknik tanpa awalan (3,85 vs 3,02), penelitian menyimpulkan bahwa teknik jump smash dengan awalan memberikan dampak yang lebih signifikan secara keseluruhan terhadap akurasi dan perubahan parameter kinematika pada pemain.

Abstract

This study investigated the influence of the jump smash technique (with and without approach) on the accuracy and kinematic parameters of volleyball players' movements, utilizing two-dimensional video analysis (Kinovea) on 12 club members. The kinematic analysis results showed significant differences in three key variables: jump height, external shoulder rotation, and backward trunk lean, where the jump smash technique with approach demonstrated superior values. Although the accuracy data indicated a higher average for the technique without approach (3.85 vs. 3.02), the study concluded that the jump smash technique with approach provided a more significant overall impact on both accuracy and changes in kinematic parameters in the players.volleyball club, when compared to the jump smash technique without a run-up.

© 2025 Author

✉ Alamat korespondensi:

Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Mahadewa Indonesia

PENDAHULUAN

Di Indonesia, bola voli adalah salah satu jenis olahraga yang telah mengakar kuat dan banyak dimainkan oleh berbagai kalangan (Chairani, 2023). Tingginya popularitas bola voli di Indonesia tecermin dari pembentukan

tim yang masif di berbagai tingkatan. Tim-tim ini mencakup unit ekstrakurikuler, klub amatir, hingga klub yang berkompetisi di level profesional (Budiman & Rusdiana, 2019). Atas dasar tersebut, para ahli olahraga berfokus pada pengembangan landasan ilmiah untuk

meningkatkan pengetahuan dan kualitas pelatihan pemain, yang merupakan prasyarat utama untuk mencapai level pemain terbaik (Hussein & Kadhim, 2022).

Ciri khas olahraga bola voli melibatkan nilai sosial, kompetitif, dan kognitif (keterampilan berpikir dan kepatuhan terhadap aturan), serta sangat menekankan pada kemampuan gerak dan kebugaran fisik. Keterampilan dasar yang mendasari gerakan pemain dalam voli adalah lompatan vertikal, jangkauan, dan jangkauan blok saat melompat (Nasuka, 2017). Untuk bermain bola voli, pemain wajib menguasai teknik-teknik esensial yang terdiri dari servis, passing, spike, dan block (Aprilianti et al., 2023).

Tim bola voli memiliki empat komponen esensial-tosser/setter, spiker/smash, libero, dan defender (pemain bertahan). Dalam permainan yang berbasis skor ini, peran spiker sangat perlu diperhitungkan karena kontribusi mereka terhadap perolehan angka sangat krusial bagi kemenangan tim. (Pramantiara & Hariyanto, 2021). Teknik smash memiliki pola gerakan yang rumit, menjadikannya salah satu teknik yang paling kompleks dan sulit. Karenanya, penting bagi atlet untuk melatih teknik ini sejak dini guna menghindari kesalahan gerakan (Syamsuryadin et al., 2021). Keberhasilan teknik smash tidak hanya mengandalkan tangan, tetapi juga peran aktif kaki, tungkai, dan perut. Oleh karena itu, koordinasi efektif antar bagian tubuh menjadi kunci (Andrade et al., 2020).

Faizal et al., (2021) merilis teknik analisis gerak terbaru yang digunakan untuk meneliti elemen-elemen penting dalam gerakan jump smash pemain bola voli putra. Penelitian tersebut menemukan beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan teknik lompatan, seperti rotasi tubuh dan posisi kaki saat melompat. Sebagai kesimpulan, akurasi dan mekanika gerak dianggap sebagai faktor krusial untuk mencapai performa yang optimal. Hasil penelitian Zatsiorsky, (2018) memperkuat gagasan bahwa meningkatkan akurasi, kecepatan, dan mekanika gerakan merupakan kunci untuk memperbaiki performa atlet. Untuk mengukur variabel-variabel kritis tersebut, digunakan beragam perangkat lunak dan sensor guna mendapatkan data kecepatan dan ketepatan mekanisme gerak dalam konteks olahraga. Eksekusi smash menuntut teknik yang tepat karena gerakan tersebut harus memenuhi standar efektivitas, efisiensi, dan keamanan secara biomekanik. Standar ini penting untuk memfasilitasi pemukulan bola

secara maksimal (R.Gumay & Y.Satinem, 2022).

Biomekanika olahraga didefinisikan sebagai cabang ilmu yang berfokus pada analisis gerakan tubuh manusia. Kajian ini dilakukan dalam konteks aktivitas olahraga berlandaskan prinsip-prinsip mekanika. Ini mencakup analisis kekuatan, tekanan, gerakan, dan gaya yang berperan dalam aktivitas fisik dan olahraga (Widiantri et al., 2024). Biomekanika sangat penting saat menganalisis gerakan atlet menggunakan perangkat lunak komputer. Penggunaan ini memberikan panduan penting untuk mengukur dan mempelajari parameter keterampilan pemain (Hu et al., 2022). Prinsip biomekanik yang digunakan dalam konteks olahraga dapat membantu meminimalkan sekaligus mengkaji kesalahan gerakan yang dilakukan atlet saat berlatih. Contoh aplikasi manfaat ini terlihat jelas dalam permainan bola voli (Siahaan & Mahmuddin, 2020). Meskipun teknik jump smash sudah sering dipelajari, terdapat keterbatasan informasi yang membandingkan secara mendalam antara teknik tanpa awalan dan dengan awalan terhadap parameter kinematika dan akurasi secara bersamaan. Peneliti mengidentifikasi bahwa selama ini pelatihan lebih fokus pada penguatan otot dan daya ledak, sementara aspek koordinasi mata-tangan serta fleksibilitas dalam kinematika gerak belum dikaji secara mendalam. Selain itu arena spiker memiliki peran krusial dalam perolehan angka untuk kemenangan tim, pemahaman mendalam tentang teknik smash yang kompleks sangat mendesak untuk dikuasai. Eksekusi smash yang dilakukan spiker harus memenuhi standar efektivitas, efisiensi, dan keamanan secara biomekanik agar pemukulan bola dapat dilakukan secara maksimal tanpa risiko cedera. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh teknik jump smash terhadap akurasi dan perubahan parameter kinematika gerakan pemain bola voli, menggunakan analisis dua dimensi.

METODE

Metode dan Desain

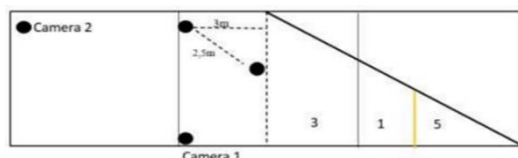
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif perbandingan. Desain ini mengizinkan peneliti untuk menjelaskan gejala-gejala yang muncul pada variabel yang diteliti, dengan tujuan utama mencari perbedaan antarvariabel tersebut (Saputra, 2016). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif (Pradipa et al., 2024).

Partisipan

Sampel merupakan bagian dari populasi yang diambil untuk keperluan penelitian. Tujuannya adalah agar karakteristik keseluruhan populasi dapat terwakili melalui data sampel tersebut, Asrulla et al., (2023). Dari populasi anggota klub voli, sampel penelitian sebanyak 12 orang diambil menggunakan metode purposive sampling. Teknik ini dipilih berdasarkan kriteria dan pertimbangan spesifik yang telah ditentukan peneliti.

Instrumen

Untuk mengukur akurasi pukulan bola dengan teknik jump smash (tanpa awalan dan dengan awalan), penelitian ini menggunakan instrumen kecepatan akurasi jump smash yang bersumber dari (Farhan, 2023), (Qadir et al., 2020).



Gambar 1. Instrumen Penelitian Tes Akurasi

Prosedur

Penelitian ini menetapkan jarak 2,5 meter antara pemukul dan pengumpan, dengan pemukul berdiri 3 meter dari net. Perekaman visual dilakukan dengan dua kamera yang dipasang sejauh 4 meter dari partisipan. Dalam pengujian, skor akurasi diukur dari lima pukulan ke area sasaran (diambil dua yang terbaik), dan skor hanya diberikan jika bola mendarat tepat di area tersebut. Data ini kemudian dianalisis menggunakan Kinovea untuk membandingkan akurasi kedua teknik jump smash yang berbeda.

Analisis Data

Menurut Sugiyono, (2017) Data dianalisis menggunakan rumus persentase. Hal ini didasarkan pada statistik deskriptif, yaitu ilmu yang bertugas menghimpun, memproses, dan menyajikan data dalam bentuk yang lebih informatif.

Analisis deskriptif data dihitung dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus atau persamaan berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase yang ingin dihitung

F = Frekuensi

N = Jumlah partisipan

Tabel 1. Skala Penilaian Presentase dan Keterangan Kategori

Nilai	Rentang Skor	Kategori
5	81%-100%	Baik sekali
3	61%-80%	Baik
1	41%-60%	Cukup

Dalam penelitian ini data diolah menggunakan SPSS 24. Penghitungan standar deviasi dan rata-rata digunakan sebagai data awal untuk uji homogenitas dan hipotesis. Untuk pengujian hipotesis, One-Way ANOVA diterapkan dengan batas signifikansi $P < 0,05$ untuk membandingkan perbedaan pukulan jump spike dengan/tanpa awalan. Analisis didukung oleh data koordinat dua dimensi yang direkam melalui penanda di tubuh subjek.

HASIL

Data mengenai perbedaan perubahan kinematika gerakan dalam teknik jump smash (tanpa dan dengan awalan) dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Kinematik Selama Rotasi Eksternal Bahu Maksimal

Parameter Kinematika	Means \pm SD		Nilai-P
	Tanpa Awalan	Awalan	
Tinggi Loncatan	12,05	14,57	0,727*
Shoulder Extention	14,88	16,96	0,022*
Shoulder Flextion	23,42	24,27	0,378
Hip Flextion	13,63	96,39	0,254
Knee Flextion	12,37	78,84	0,112
Ankle Dorsi Flextion	40,83	27,93	0,738
Trunk Tilt Backward	5,84	72,83	0,494*
Hip Extention Max	4,75	4,88	0,312
Knee Flextion Max	1,78	89,38	0,573

Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada tiga variabel kinematik (tinggi loncatan ($p=0,727$), rotasi eksternal bahu

($p=0,022$), dan kemiringan tubuh ke belakang ($p=0,494$) selama fase rotasi bahu maksimal. Teknik jump smash dengan awalan secara

konsisten memperoleh nilai yang lebih besar untuk ketiga variabel tersebut dibandingkan teknik tanpa awalan.

Tabel 3. Nilai Persentase Katergori Akurasi Jump Smash

Nilai	Kategori	Jump Smash			
		Tanpa Awalan %	Awalan F	%	F
5	Baik sekali	41,67	5	91,67	1
3	Baik	66,67	8	66,67	8
1	Cukup	66,67	8	50	6
Rata-rata		2,62		3,12	

Dengan mengacu pada hasil tes akurasi jump smash yang diterapkan pada kedua teknik, penelitian menemukan bahwa rata-rata akurasi teknik tanpa awalan adalah 2,62, berbanding dengan 3,12 untuk teknik dengan awalan (dengan nilai minimal 1 dan maksimal 5 pada kedua teknik). Analisis kategori persentase norma terkait hasil ini disajikan pada Tabel 3.

Setelah analisis awal, data akurasi disajikan dalam persentase dan frekuensi per kategori. Untuk jump smash tanpa awalan, didapati frekuensi sebagai berikut: 5 atlet (41,67%) di kategori "Baik sekali", 8 atlet (66,67%) di kategori "Baik", dan 8 atlet (66,67%) di kategori "Cukup".

PEMBAHASAN

Penelitian menunjukkan bahwa teknik jump smash dengan awalan secara efektif memengaruhi akurasi dan parameter kinematika. Hal ini terbukti dari peningkatan rata-rata akurasi (dari 2,62 menjadi 3,12) dan nilai yang lebih besar pada tiga variabel kinematik utama (tinggi lompatan [$p=0,727$], rotasi eksternal bahu [$p=0,022$], dan kemiringan tubuh ke belakang [$p=0,494$]). Menurut Pratiwi et al., (2021) Awalan adalah gerakan yang memiliki lintasan. Kualitas lintasan tersebut sangat berpengaruh dan menjadi penentu bagi performa yang akan dihasilkan. Senada dengan Santoso & Setiabudi, (2019) mengatakan bahwa Pola langkah awalan memiliki keterkaitan erat dengan performa power spike. Keterkaitan ini disebabkan oleh perbedaan gaya yang ditimbulkan oleh setiap variasi pola langkah awalan tersebut.

Teknik jump smash dengan awalan memfasilitasi pemain dalam menentukan posisi bola secara relatif terhadap lawan. Hal ini sejalan dengan temuan studi bahwa perubahan kinematika gerakan sangat memengaruhi penempatan bola, dan secara khusus, perubahan kinematika tersebut berkorelasi

signifikan dengan akurasi pukulan (Wagner et al., 2009). Pelaksanaan teknik lompat tinggi hanya dapat terwujud jika didukung oleh otot-otot kaki pemain yang terasah secara memadai (Aprilianti et al., 2023).

Dalam konteks pembelajaran motorik, koordinasi gerak tubuh dan respons visual sangat penting untuk akurasi pukulan optimal. Latihan yang menargetkan peningkatan kecepatan reaksi, seperti latihan bola refleksi atau simulasi, dapat membantu pemain mengoptimalkan waktu dan ketepatan smash (Schmidt & Lee, 2014). Meskipun penguatan otot dan daya ledak sangat penting, aspek teknis seperti koordinasi mata-tangan dan fleksibilitas belum dikaji secara mendalam. Oleh karena itu, kemampuan teknis ini harus mendapatkan perhatian yang lebih untuk meningkatkan kemampuan smash (Lubis et al., 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian, teknik jump smash awalan terbukti berpengaruh terhadap akurasi, dan pengaruh ini diakibatkan oleh perubahan parameter kinematika gerak. Selain itu, teknik awalan mempermudah pemain menentukan penempatan bola terhadap lawan, dengan tinggi lompatan menjadi faktor yang sangat menentukan dalam penempatan bola.

REFERENSI

- Andrade, M. dos S., & et al. (2020). The influence of physical and motor fitness on the performance of the jump smash in female volleyball players. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 22.
- Aprilianti, A., Rusdiana, A., Imanudin, I., Badruzaman, Hardwis, S., Haryono, T., & Hidayat, I. I. (2023). Kinematics Analysis Volley Ball Jump Smash: Pendekatan Dua Dimensi Gerak.

- JURNAL DUNIA PENDIDIKAN*, 4(1), 113–121.
- Asrulla, Risnita, Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). Populasi dan Sampling (Kuantitatif), Serta Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) dalam Pendekatan Praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320–26332.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v7i3.10836>
- Budiman, D., & Rusdiana, A. (2019). Analisis Permainan Bola Voli Pada Putaran Final Four Proliga Tahun 2017 Berbasis Video Recorder. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 4(1), 55–59.
- Chairani. (2023). *ANALISIS KETERAMPILAN SMASH PADA ATLET PUTRI BINAAN BOLA VOLI UNIVERSITAS BINA BANGSA GETSEMPENA BANDA ACEH. UNIVERSITAS BINA BANGSA GETSEMPENA BANDA ACEH*.
- Faizal, A., & Al., E. (2021). Kinematic analysis of the critical aspects of jump smash technique among elite male volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(1), 381–389.
- Farhan, B. A. (2023). *Pengaruh latihan khusus pada beberapa kemampuan Biomotor dan indikator ketepatan servis dan spiking untuk pemain bola voli*. 8(1), 96–105.
- Hu, L., Zhao, K., & Jiang, W. (2022). Biomechanical Analysis of Volleyball Players' Spike Swing Based on Deep Learning. *Computational Intelligence and Neuroscience*.
- Hussein, R. A., & Kadhim, H. N. (2022). Pengaruh Latihan Kualitatif Menggunakan Perangkat (Vertimax) Untuk Mengembangkan Kemampuan Ledakan Dari Lengan Dan Kaki Dan Keahlian Menembak Jarak Jauh Untuk Pemuda Dalam Bola Tangan. *Journal Internasional Tinjauan Pendidikan*, 4(2), 195–209.
- Lubis, B., Rahman, D., Marpaung, Rito, S. L., Samuel, V., Purba, Afriza, S., Marito, R., Cristian, S., & Syabaruddin, A. (2024). METODE LATIHAN EFEKTIF UNTUK MENINGKATKAN SMASH DALAM BOLA VOLI. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(4), 15033–15041.
- Nasuka. (2017). Outer Panjang Lengan dan Panjang Tungkai dengan Kemampuan Vertical Jump, Spike Jump Reach dan Block Jump Reach Remaja Putra. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 7(1), 36–38.
- Pradipa, N. A., Munidewi, I. A. B., & Sukarta, M. A. P. (2024). Analisis Komparatif Persepsi Mahasiswa dalam Penggunaan Aplikasi Akuntansi Digital. *Kompeten: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 3(1), 919–924.
- Pramantiara, N. Y., & Hariyanto, A. (2021). ANALISIS GERAK SMASH RIVAN NURMULKI PADA BOLAVOLI DI FINAL PROLIGA 2018. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(10), 89–95.
- Pratiwi, S. B. A., Santoso, D. A., & Bayu Septa Martaviano Triaditya. (2021). Analisis Langkah Awalan SmashBolavoli Pada Pemain Kidal Dan NonKidal. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 2(3), 212–220.
- Qadir, N. ., Darweesh, N. ., & Jalal, N. . (2020). Original Article Comparative analytical study of the approach stage to perform the spike skill of the volleyball game and its relationship to accuracy. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(1), 229–234.
- R.Gumay, & Y.Satinem, E. S. (2022). ANALISIS TEKNIK SMASH BOLA VOLI PADA KLUB SEHASE KOTA LUBUKLINGGAU. *Jurnal Kesehatan Jasmani, Kesehatan Rekreasasi*, 10(1), 41–52.
- Santoso, D. A., & Setiabudi, M. A. (2019). Analisis Biomechanics Pola Langkah Awalan (footwork step pattern) Spike Dalam Bola Voli Terhadap Performa Power Spike. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 5(1), 29–40.
- SAPUTRA, K. E. A. (2016). STUDI KOMPARATIF PRESTASI BELAJAR MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN EKONOMI DITINJAU DARI JALUR PENERIMAAN MAHASISWA BARU TAHUN 2011. *Jurnal Jurusan Pendidikan Ekonomi (JJPE)*, 6(1).
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2014). *Motor Learning and Performance: From Principles to Application*. Human Kinetics.
- Siahaan, D., & Mahmuddin, M. (2020). *Dasar-dasar Biomekanika Olahraga*. Yayasan Kita Menulis.
- Sugiyono. (2017). Metode Kuantitatif Sugiyono. (2017). Metode Kuantitatif. In Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (pp. 13–19).f. In *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
- Syamsuryadin, Fauzi, Hartanto, A., Perkasa, B. T., Yachsie, W. B., & Arianto, A. C.

- (2021). Analisis Teknik Dasar Open Smash Pada Atlet Bola Voli Kabupaten Sleman. *Jurnal MensSana Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan Olahraga*, 6(2), 193–200.
- Wagner, H., M, T., Duvillard, S. P. von, & Mueller, E. (2009). Analisis Kinematika Lompatan Spike Bola Voli. *International Journal of Sports Medicine*, 30(10), 760.
- Widiantri, Gde, N. L., Astrawan, I. P., Tri, K. A., & Widhiyanti. (2024). *Ilmu Perkembangan Gerak dan Biomekanika Olahraga*. STKIP Pasundan Press.
- Zatsiorsky, V. M. (2018). Science and practice of strength training. In *Human Kinetics*.