

Analisis Biomekanika Akurasi *Shooting Three Point* pada Atlet Putri MAN 1 Lombok Timur

Muh. Syafe'i Asy'ari¹, Nopi Hariadi², Rina Nopiana³, Hary Septianwari⁴

^{1,2,3,4}Universitas Hamzanwadi Lombok Timur, Indonesia

E-mail: syafei.asyari@gmail.com¹, nopihariadi@hamzanwadi.ac.id², nopiana181190@gmail.com⁴,
septianwari@hamzanwadi.ac.id⁵

Article History:

Received: 17 Juni 2026

Revised: 28 Juli 2026

Accepted: 31 Agustus 2026

Keywords: *Basketball, Biomechanics, Shooting Three Point, Kinovea, Female Athlete*

Abstrak: Olahraga bola basket menuntut penguasaan teknik dasar yang matang, salah satunya adalah tembakan tiga angka (*three-point shot*) yang menjadi penentu kemenangan dalam strategi modern. Namun, atlet putri sering menghadapi kendala akurasi akibat keterbatasan kekuatan ekstremitas atas sehingga memerlukan optimalisasi mekanika gerak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik biomekanika dan tingkat akurasi tembakan tiga angka pada atlet putri MAN 1 Lombok Timur melalui pendekatan kinematika digital. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus tunggal secara mendalam pada satu subjek atlet putri (inisial AB, usia 18 tahun, pengalaman bimbingan 3 tahun). Pengambilan data dilakukan di lapangan outdoor menggunakan kamera high speed berkecepatan 60 fps dari bidang sagital, yang selanjutnya dianalisis menggunakan perangkat lunak Kinovea versi 0.9.5 melalui metode kalibrasi jarak 100 cm. Hasil tes akurasi menunjukkan performa subjek sebesar 50% (5 bola masuk dari 10 percobaan). Analisis kinematika berbasis rekaman gerakan masuk (goal) mengidentifikasi profil biomekanika subjek: sudut pelepasan bola (*release angle*) sebesar 52°, sudut fleksi lutut (*knee flexion*) sebesar 90°, sudut fleksi siku (*elbow flexion*) sebesar 105°, dan kecepatan pelepasan bola (*release velocity*) sebesar 2,13 m/s. Hasil analisis tambahan mencatat titik tertinggi lintasan bola (*max height*) mencapai 4,46 m dan ketinggian bola masuk ring (*entry height*) sebesar 3,02 m. Disimpulkan bahwa parameter sudut pelepasan dan sendi subjek telah memenuhi standar ideal literatur, namun aspek kecepatan pelepasan bola masih berada di bawah rentang optimal atlet putri (6,0–8,0 m/s) karena kurangnya optimalisasi transfer energi kinetik. Rekomendasi difokuskan pada latihan penguatan koordinasi rantai kinetik (*kinetic chain*).

PENDAHULUAN

Olahraga bola basket merupakan salah satu cabang olahraga yang populer di Indonesia, terutama di kalangan pelajar, karena menuntut kombinasi keterampilan teknis, fisik, dan strategi tim yang tinggi (Daharis et al., 2022). Bola basket adalah permainan bola besar yang dimainkan dua kelompok/tim yang beranggotakan lima orang yang masing-masing tim menggiring, mengoper dan berusaha memasukkan bola kedalam ring atau mencetak poin sebanyak mungkin (Fatahillah,

2018). Dalam perkembangan basket modern, tembakan tiga angka (*Three-Point Shot*) bukan lagi sekadar teknik tambahan, melainkan elemen krusial yang merevolusi strategi permainan melalui perluasan ruang tembak (*Spacing*) dan pergerakan bola yang cepat (fauzi Ramadhan, 2019). Keberhasilan suatu tim saat ini sangat ditentukan oleh efisiensi tembakannya, karena akurasi yang tinggi dari luar garis lengkung memberikan keunggulan poin yang signifikan dan sering menjadi penentu kemenangan dalam pertandingan kompetitif (fauzi Ramadhan, 2019).

Namun, pencapaian akurasi tembakan jarak jauh ini memiliki tantangan tersendiri bagi atlet putri. Secara fisiologis, atlet basket putri cenderung memiliki massa otot tubuh bagian atas yang berbeda dibandingkan atlet putra (Rizal et al., 2024). Sehingga tembakan tiga angka akan membutuhkan optimasi biomekanika seperti sudut pelepasan bola, momentum tungkai, dan sinergi rantai kinetik dibandingkan hanya mengandalkan kekuatan kasar (Maharani et al., 2024). Variabilitas fisiologis yang meningkat inilah yang membuat wanita lebih mengandalkan koordinasi dan keseimbangan untuk mencapai efisiensi tembakan jarak jauh (Nisak et al., 2025). Dalam konteks bola basket, akurasi bukan sekadar hasil keberuntungan, melainkan *outcome* dari optimalisasi parameter kinematika yang konsisten (Cabarkapa et al., 2023). Sudut pelepasan bola yang ideal berada dalam rentang 48° – 52° dengan variabilitas konsistensi yang ketat (Susanto et al., 2025). Selain sudut pelepasan, stabilitas lintasan bola juga sangat dipengaruhi oleh sudut siku saat pelepasan (*elbow release*) yang idealnya berada pada 165° – 175° fleksi (Hardiansyah Pratomo et al., 2025). Seluruh proses ini harus didukung oleh rantai kinetik yang sempurna, di mana operasional hukum mekanika fisik gaya dan momentum dimaksimalkan untuk mentransfer energi antara kaki dan lengan saat melakukan tembakan bola basket (Maharani et al., 2024; Susanto et al., 2025).

Meskipun teori mengenai parameter biomekanika ideal sudah banyak berkembang, pada realitanya di lapangan, banyak atlet putri yang masih mengalami kendala dalam menjaga konsistensi akurasi tembakan tiga angka. Berdasarkan hasil pengamatan pada atlet putri di MAN 1 Lombok Timur, ditemukan bahwa sebagian besar atlet belum sepenuhnya menerapkan prinsip biomekanika yang optimal saat melakukan *Shooting Three Point*. Fenomena yang paling menonjol adalah ketidakstabilan posisi tubuh dan rendahnya keseimbangan statis maupun dinamis saat fase persiapan hingga pelepasan bola (*release*). Masalah ini berdampak langsung pada terputusnya aliran energi dari tungkai ke lengan (*kinetic chain*), sehingga dorongan bola menjadi tidak maksimal dan akurasi tembakan menjadi sangat rendah. Tanpa adanya analisis biomekanika yang mendalam, kesalahan mekanika gerak atlet akan sulit terdeteksi secara detail, sehingga proses perbaikan teknik menjadi tidak efektif. Mengingat pentingnya data kinematika untuk meningkatkan performa atlet putri dalam menghadapi kompetisi, maka penelitian mengenai analisis mekanika gerak ini mendesak untuk dilakukan. Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian dengan judul: “Analisis Biomekanika Akurasi Shooting Three Point Atlet Putri MAN 1 Lombok Timur”.

TINJAUAN PUSTAKA

Bola basket adalah olahraga berkelompok yang menuntut kerja sama tim, keterampilan individu, serta kondisi fisik yang prima melalui tindakan memantulkan bola (*dribbling*), mengoper (*passing*), dan menembak (*shooting*) ke arah ring untuk memenangkan pertandingan dengan akumulasi poin terbanyak (Y. R. Susanto & Nurharsono, 2022). Menurut Wissel dalam Maharani et al. (2024), komponen utama yang mendukung keberhasilan tembakan meliputi pandangan mata yang fokus pada target ring, posisi tangan dominan tepat di belakang bola dengan prinsip "*block and tuck*", keselarasan siku membentuk sudut siku tegak lurus, serta irama menembak yang merupakan sinkronisasi antara kaki, siku, dan jari tangan. Tembakan tiga poin (*shooting three*

points) dieksekusi dari posisi di luar garis tiga poin FIBA (jarak 6,75 meter) yang melibatkan parameter bio-kinematik kompleks, mencakup sudut sendi tubuh (pergelangan tangan, siku, bahu, pinggul, lutut, pergelangan kaki), tinggi pelepasan, sudut pelepasan, dan kecepatan pelepasan (Reras et al., 2024)

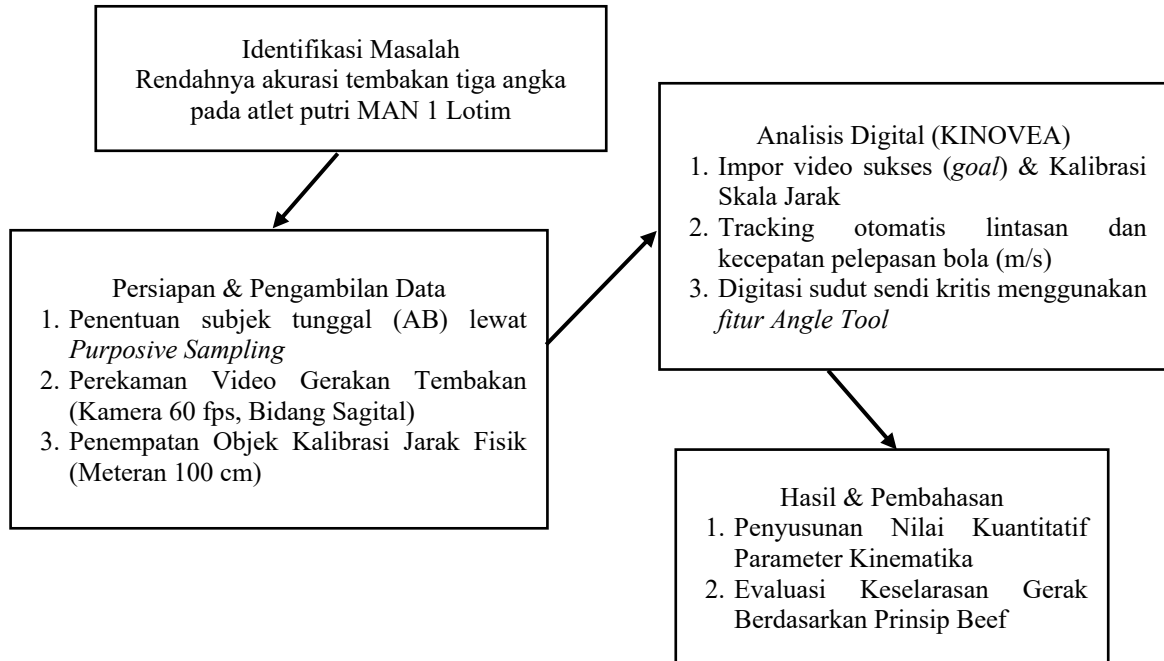
Menurut Knudson (2007), cara melakukan *shooting three point* yang efektif mengikuti prinsip BEEF (*Balance, Eyes, Elbow, Follow-through*). Prinsip ini mendukung koordinasi kinematik untuk tembakan jarak jauh guna mengkompensasi drag udara. Profil gerakan ini juga dapat merujuk pada analisis kinematika atlet elit dunia seperti Stephen Curry, yang tercatat memiliki karakteristik pelepasan bola cepat (*quick release*) dengan rentang *release angle* sebesar 45°–50° dan stabilitas sudut siku melepaskan bola mendekati 90° (Sari et al., 2024; Maulana et al., 2024). Sebaliknya, kegagalan mekanika gerak atau kesalahan umum dalam *shooting three point* biasanya bersumber dari parameter biomekanik yang tidak optimal, seperti sudut pelepasan bola yang terlalu rendah, postur torso yang terlalu condong ke belakang (*hip angle* tidak stabil), serta pengaruh kelelahan (*fatigue*) yang mengganggu koordinasi gerak multi-segmental tubuh (Cabarkapa et al., 2022; Bourdas et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Pendekatan ini dipilih untuk mendeskripsikan secara akurat fenomena mekanika gerak atlet putri MAN 1 Lombok Timur melalui data numerik tanpa melakukan manipulasi variabel (Sugiyono, 2019). Desain penelitian yang diterapkan adalah observasional deskriptif dengan pendekatan studi kasus tunggal mendalam (*in-depth case study*). Penelitian dilaksanakan di Lapangan Bola Basket outdoor MAN 1 Lombok Timur yang beralamat di Jl. Pahlawan No. 2, Kelurahan Sandubaya, Kecamatan Selong, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Waktu pengambilan data di lapangan dan pengolahan data kinematika digital direncanakan berlangsung pada bulan April hingga Mei 2026. Populasi penelitian adalah seluruh atlet putri yang aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler bola basket di MAN 1 Lombok Timur. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria khusus, yaitu: (1) atlet aktif dengan pengalaman bertanding minimal 2 tahun, (2) menguasai teknik dasar mekanika tembakan, dan (3) bersedia menjadi subjek penelitian di Lapangan MAN 1. Berdasarkan kriteria tersebut, ditetapkan 1 (satu) orang atlet putri berinisial AB (usia 18 tahun, tinggi badan 155 cm, berat badan 50 kg, pengalaman 3 tahun) sebagai sampel studi kasus mendalam sesuai rekomendasi dewan penguji guna memfokuskan analisis kinematika secara mikro pada setiap fase gerak.

Instrumen utama dalam pengumpulan data kinematika menggunakan perangkat keras berupa kamera digital/smartphone berkecepatan tinggi (*high-speed camera*) berspesifikasi rekaman video minimal 60 *frame per second* (fps) yang dipasang stabil pada tripod di bidang sagital (samping) atlet. Prosedur pengujian diawali dengan proses pendataan subjek, pemanasan 10–15 menit, dan pemberian instruksi tembakan menggunakan teknik BEEF. Subjek melakukan tembakan 10 kali dari titik *top of the key* (jarak 6,75 m dari ring basket standar setinggi 3,05 m). Sebagai media kalibrasi digital, sebuah alat ukur meteran sepanjang 100 cm diletakkan di area *shooting*. Data primer berupa rekaman klip video gerakan masuk (*goal*) dipindahkan ke komputer untuk dibedah menggunakan perangkat lunak Kinovea versi 0.9.5 melalui fitur *slow motion* dan *frame-by-frame playback* (Alfarizi, 2025). Parameter mandiri yang diukur meliputi sudut pelepasan bola (*release angle*), kecepatan awal bola (*initial velocity/release velocity*), serta sudut sendi (*knee flexion* dan *elbow flexion*). Pengujian keabsahan data menerapkan pendekatan *intra-rater reliability* dengan melakukan analisis ulang pada selang waktu 3 hari untuk memastikan

margin kesalahan (*error*) pengukuran kurang dari 1%. Alur tahapan analisis diagram sistematis dapat dilihat pada bagan di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Alur Analisis Biomekanika Gerak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes akurasi tembakan tiga angka yang dilakukan sebanyak 10 kali percobaan dari jarak 6,75 meter (*top of the key*), diperoleh data kuantitatif performa atlet AB sebagaimana terangkum pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Tes Akurasi Shooting Three Point Atlet AB

Atlet	Jumlah Percobaan	Bola Masuk	Bola Gagal	Persentase Akurasi
AB	10	5	5	50%

Data pada Tabel 1 mengindikasikan bahwa tingkat akurasi *shooting three point* atlet AB berada pada kategori cukup baik, di mana subjek mampu memasukkan separuh dari total bola yang dicobakan. Profil gerak rekaman tembakan masuk (*goal*) tersebut selanjutnya dievaluasi secara kinematika menggunakan software Kinovea versi 0.9.5. Hasil pengukuran parameter biomekanika dirangkum pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Biomekanika Shooting Three Point Atlet AB

No	Variabel Biomekanika	Hasil Pengukuran	Satuan	Nilai Ideal (Literatur)	Keterangan
1	<i>Release Angle</i> (Sudut Pelepasan)	52°	Derajat	48° - 55°	Ideal
2	<i>Knee Flexion</i> (Sudut Lutut)	90°	Derajat	90° - 120°	Ideal
3	<i>Elbow Flexion</i> (Sudut Siku)	105°	Derajat	90° - 110°	Ideal
4	<i>Release Velocity</i> (Kecepatan Bola)	2,13	m/s	6,0 - 8,0 m/s	Perlu Ditingkatkan

Berdasarkan hasil analisis variasi parameter pada Tabel 2, sudut pelepasan bola (*release angle*) atlet AB terukur tepat sebesar 52° pada frame sesaat setelah bola meninggalkan ujung jari penembak. Ditinjau dari aspek mekanika fisik, sudut 52° ini dinilai sangat efisien karena berada dalam koridor ideal literatur (48° – 55°) untuk menghasilkan lintasan parabola yang curam (Cabarkapa et al., 2023). Lintasan lengkung yang tinggi ini mengoptimalkan *entry angle* (sudut masuk) bola terhadap ring basket, sehingga secara geometri memperluas bidang target efektif keranjang dan meminimalkan risiko bola memantul keluar keras. Capaian ini selaras dengan studi Wijaya (2019) yang menegaskan bahwa akurasi maksimal kelompok atlet putri ditunjang oleh pemeliharaan sudut pelepasan konseptual antara 49° – 54° . Pada parameter tubuh bagian bawah, sudut tekukan lutut (*knee flexion*) atlet AB saat fase persiapan terdalam (*eccentric phase*) mencatatkan angka 90° . Sudut ini memenuhi batas bawah standar teoretis 90° – 120° yang dipersyaratkan untuk akumulasi *Ground Reaction Force* (GRF) (Arboix-Alió et al., 2024). Tekukan lutut 90° mengindikasikan subjek telah memanfaatkan kerja otot elastis *quadriceps* untuk dikonversi menjadi daya dorong vertikal (*leg drive*) dalam mekanisme rantai kinetik tembakan. Sementara itu, sudut fleksi siku (*elbow flexion*) subjek berada pada posisi absolut 105° . Karakteristik sudut siku ini dinilai cukup baik karena mendekati ketetapan ideal konsep BEEF yaitu sebesar 90° , di mana keselarasan siku yang lurus ke depan berfungsi sebagai pemandu arah bola (*directional guide*) menuju ring secara presisi (Knudson, 2020). Ketidakkonsistenan sudut siku di luar rentang ini pada beberapa dokumentasi bola gagal terbukti menyebabkan trajektori bola melenceng lateral.

Kelemahan mekanis utama subjek ditemukan pada variabel kecepatan pelepasan bola (*release velocity*) yang hanya mencatatkan nilai linear sebesar 2,13 m/s. Nilai kecepatan pelepasan ini berada jauh di bawah ambang batas ideal untuk kategori atlet putri tingkat menengah, yaitu 6,0–8,0 m/s (França et al., 2022). Rendahnya performa *initial velocity* ini menjadi penyebab utama bola mengalami kegagalan akibat jatuh pendek sebelum mencapai sasaran (*undershoot*) pada separuh percobaan yang gagal. Hambatan mekanis ini mengindikasikan adanya kebocoran energi (*energy leak*) dalam sistem transfer momentum linier dari segmen tubuh bawah (tungkai) menuju ekstremitas atas (lengan) akibat koordinasi *sequential timing* (*summation of force*) yang belum sinkron (Maharani et al., 2024). Secara anatomis, atlet putri memiliki karakteristik massa otot dada dan triceps yang lebih kecil, sehingga ketergantungan gerakan terhadap daya dorong tungkai (*leg drive*) menjadi sangat dominan (Cabarkapa et al., 2023). Jika sinkronisasi pelepasan bola mendahului ekstensi kaki yang lurus penuh, gaya dorong bola tidak akan mencapai akselerasi maksimum. Melalui analisis penjejakan trajektori menyeluruh (*full tracking analysis*), data kinematika tambahan mencatat parameter pendukung berupa ketinggian pelepasan bola (*release height*) yang optimal, jangkauan titik tertinggi lintasan parabola bola (*max height*) sebesar 4,46 meter, serta ketinggian bola saat mencapai bibir ring (*entry height*) sebesar 3,02 meter. Kedekatan nilai *entry height* (3,02 m) dengan tinggi ring standar FIBA (3,05 m) membuktikan bahwa pada draf rekaman gerakan sukses (*goal*), kontrol lintasan bola subjek telah terarah secara akurat, didukung oleh gerakan akhir *follow-through* pergelangan tangan (*wrist flick*) yang baik untuk memicu efek Magnus *backspin* penyeimbang hambatan udara (Carniglia & Slegers, 2024). Pemanfaatan perangkat lunak Kinovea dalam penelitian ini terbukti memberikan kontribusi ilmiah yang valid dalam mendeteksi detail kesalahan mekanis gerak mikro secara kuantitatif yang tidak kasatmata (Puig-Diví et al., 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi tembakan tiga angka (*shooting three point*) atlet putri AB berada pada kategori cukup baik dengan

.....

persentase keberhasilan sebesar 50%. Dari perspektif biomekanika kinematika, draf profil mekanika gerak atlet AB menunjukkan pemenuhan parameter sudut yang ideal, meliputi sudut pelepasan bola (*release angle*) sebesar 52° , tekukan lutut (*knee flexion*) sebesar 90° , dan sudut siku (*elbow flexion*) sebesar 105° . Namun, variabel kecepatan pelepasan bola (*release velocity*) sebesar 2,13 m/s diidentifikasi sebagai faktor pembatas utama karena berada jauh di bawah rentang optimal literatur (6,0–8,0 m/s), yang memicu terjadinya fenomena bola jatuh pendek (*undershoot*) akibat kurang optimalnya sinkronisasi transfer energi rantai kinetik (*kinetic chain*). Penggunaan aplikasi Kinovea teruji efektif sebagai instrumen evaluasi digital berbasis *sport science* untuk mengubah data kualitatif visual gerakan menjadi besaran numerik kuantitatif yang objektif. Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah: (1) Bagi pelatih, disarankan untuk merancang program latihan teknik khusus yang berfokus pada penguatan koordinasi rantai kinetik (*sequential timing training*) dan peningkatan kekuatan daya ledak tungkai (*plyometric*) guna mendorong kecepatan pelepasan bola atlet putri. (2) Bagi atlet, direkomendasikan untuk mempertahankan konsistensi sudut pelepasan 52° dan memperbaiki stabilitas gerak lanjut (*follow-through*) demi menghasilkan putaran bola yang stabil. (3) Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan variabel kinematika dengan mengukur komponen sudut pinggul (*hip angle*), sudut pergelangan tangan (*wrist flexion*), serta menambahkan metode analisis komparatif terstruktur antara karakteristik draf video bola masuk (*made shots*) dan bola gagal (*missed shots*) pada jumlah sampel populasi yang lebih luas.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Dengan rasa syukur yang mendalam kepada Allah SWT, lembar kecil perjuangan ini saya persembahkan sebagai wujud bakti, hormat, dan cinta yang tak terhingga kepada: Kedua Orang Tua Tercinta, Ibu dan Bapak, yang menjadi "rantai kinetik" terkuat dalam hidup saya. Terima kasih atas setiap tetes keringat, rida, kesabaran, dan untaian doa yang tiada pernah putus di setiap sepertiga malam, yang menjadi bahan bakar utama bagi saya untuk melesat maju menyelesaikan studi ini. Almamater Kebanggaan, Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Hamzanwadi, tempat saya menimba ilmu dan melatih disiplin. Terima kasih saudari saya Robiatul Adawiyah yang telah membantu saya dari segi moral.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarizi, M. (2025). *Analisis biomekanika teknik shooting pada pemain futsal Big Family FA*. Universitas Hamzanwadi.
- Arboix-Alió, J., Buscà, B., Miró, A., Bishop, C., & Fort-Vanmeerhaeghe, A. (2024). Ground reaction forces, asymmetries and performance of change of direction tasks in youth elite female basketball players. *Sports*, 12(1), 21. <https://doi.org/10.3390/sports12010021>
- Bourdas, D. I., Travlos, A. K., Souglis, A., Gofas, D. C., Stavropoulos, D., & Bakirtzoglou, P. (2024). Basketball fatigue impact on kinematic parameters and 3-point shooting accuracy: Insights across players' positions and cardiorespiratory fitness associations of high-level players. *Sports*, 12(3), 63.
- Cabarkapa, D., Cabarkapa, S., Miller, J. W., & Fry, A. C. (2023). Biomechanical characteristics of 3-point basketball shooting motions in professional versus amateur players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(8), 1621–1628.
- Cabarkapa, D., Cabarkapa, S., Philipp, N. M., & Fry, A. C. (2023). Gender-related differences in basketball shooting kinematics: A systematic review. *International Journal of Sports Science*, 13(2), 45–56.

- Carniglia, M., & Slegers, N. (2024). The impact of backspin release modes on basketball spin axis alignment. *Journal of Coaching and Sports Science*, 4(1), 1–11.
- Daharis, Gazali, N., Candra, O., & Rahmadani, A. (2022). *Biomekanika olahraga*. Ahlimedia Press.
- Fatahillah, A. (2018). Hubungan kelincahan dengan kemampuan dribbling pada siswa ekstrakurikuler bola basket. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga (JPJO)*, 1(2), 11–20.
- França, C., Gouveia, É. R., Silva, M. J., & Gomes, B. B. (2022). A kinematic analysis of the basketball shot performance: Impact of distance variation to the basket. *Journal of Human Kinetics*, 81, 33–42.
- Irawan, F. A., Arlita, T., & Pratiwi, S. (2022). Biomechanical analysis of the three-point shoot in basketball: Shooting performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(12), 3003–3008. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.12379>
- Knudson, D. (2007). *Fundamentals of biomechanics*. Springer.
- Lidya, L., Sulaiman, I., & Wardoyo, H. (2020). Analisis screen offense tim basket putri Universitas Negeri Jakarta pada LIMA Basketball Jakarta 2019. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 4(2), 54–62.
- Maharani, V. N., Suardika, I. K., & Refiater, U. H. (2024). Analisis biomekanika olahraga terhadap metode latihan teknik shooting bola basket: Literatur review. *Jambura Sports Coaching Academic Journal*, 3(1), 29–40.
- Maulana, I., Rahman, F. I., Gemaël, Q. A., & Izzuddin, D. A. (2024). Biomechanical movement analysis of shooting in basketball in professional athletes Golden State Warriors: A case study of Stephen Curry. *Competitor: Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga*, 16(3), 1063–1075.
- Nisak, K., Sulastio, A., & Agust, K. (2025). Profil kondisi fisik dan teknik dasar bola basket putra Pendidikan Olahraga Universitas Riau. *Journal Sport Science Indonesia*, 4(2), 123–134.
- Pratomo, E. H., Gumilar, A., Negara, J. D. K., & Mudjiyanto, S. (2025). Biomekanika dalam shooting, passing, dan dribbling bola basket. *Jayabama: Jurnal Peminat Olahraga*, 4(2), 41–50.
- Puig-Diví, A., Escalona-Marfil, C., Padullés-Riu, J. M., Busquets, A., Padullés-Chando, X., & Marcos-Ruiz, D. (2019). Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. *PLOS ONE*, 14(6), e0216448.
- Rahadian, A. (2019). Aplikasi analisis biomekanika (Kinovea software) untuk mengembangkan kemampuan lari jarak pendek (100 m) mahasiswa PJKR UNSUR. *Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training)*, 3(1), 1–8.
- Ramadhan, M. F. (2019). Upaya meningkatkan akurasi shooting 3 point dengan menggunakan media J-Glove pada tim putra bola basket Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 3(1), 45–52.
- Reras, A., Setyawan, H., & Pratiwi, T. (2024). Bio-kinematic parameters of the three-point shooting in adolescent female basketball players. *International Journal of Sports Science*, 14(1), 12–22.
- Rizal, M., Gifari, N., & Arini, N. P. D. (2024). Comparison between measured and predicted basal metabolic rate in Indonesian adolescent female basketball players. *Amerta Nutrition*, 8(4), 512–520.
- Sari, R., Maulana, I., & Rahman, F. (2024). Biomechanical analysis of basketball shooting technique: A case study of Stephen Curry. *Journal of Sports Science and Physical Education*, 12(2), 89–98.
-

- Susanto, A. P., Wijaya, A. D., Gultom, A. S., & Muhazir, A. (2025). Systematic literature review: Implementasi teknologi analisis biomekanika pada gerakan passing dan shooting bola basket. *Journal Physical Health Recreation (JPHR)*, 5(4), 237–254.
- Susanto, Y. R., & Nurharsono, T. (2022). Tingkat keterampilan teknik dasar bola basket pada klub putra Dukun Basketball Magelang tahun 2021. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 3(1), 243–248.
- Wijaya, H. H. (2019). Analisa tingkat keberhasilan shooting 3 point pada pemain puteri tim bola basket Universitas Singaperbangsa Karawang. *Jurnal Speed (Sport, Physical Education, Empowerment)*, 2(1), 30–36.
-