

**ANALISIS BIOMEKANIKA GERAKAN LOMPAT JAUH SEBAGAI UPAYA
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PJOK KELAS VI (ENAM) SD NENGRI 207
LEMO LEMO**

Ahmad Mursyidin¹, Alim Nur², Febi Astriananta³, Ilham Febriansyah⁴, Muh. Iksan⁵,
Muh. Sulpadli⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Muhammadiyah Bone, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan

Alamat e-mail : 1ahmadmursyidin@unimbone.ac.id, 2nalim5473@gmail.com

3febybone3@gmail.com 4ilhamfebriansyah437@gmail.com

5muhiksanbone20@gmail.com 6sulpadli298@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the biomechanics of long jump movements as a strategic effort to improve the learning outcomes of Physical Education, Sports, and Health (PJOK) for sixth-grade students at SD Negeri 207 Lemo Lemo. The background of this research is the low mastery of basic athletic techniques among students, particularly in the long jump, which is often taught without deep mechanical understanding. The methodology employed is Classroom Action Research (CAR) involving two cycles, where each cycle consists of planning, action, observation, and reflection. Data collection techniques included biomechanical observation rubrics, video analysis using Kinovea software, and psychomotor tests. The biomechanical analysis focused on four critical phases: the approach run (velocity maintenance), take-off (ground reaction force and take-off angle), flight (center of mass stability), and landing (impact absorption). The results indicated that the integration of biomechanical principles in the teaching process significantly corrected technical errors, such as inefficient take-off angles and lack of explosive power. Learning outcomes showed a substantial increase from an initial mastery rate of 30% in the pre-cycle to 85% in Cycle II. This research concludes that a biomechanical approach provides a more objective and measurable framework for physical education, leading to enhanced motor performance and academic achievement in elementary school students.

Keywords: Biomechanics, Long Jump, Learning Outcomes, PJOK, Elementary School.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biomekanika gerakan lompat jauh sebagai upaya strategis dalam meningkatkan hasil belajar Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK) pada siswa kelas enam SD Negeri 207 Lemo Lemo. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya penguasaan teknik dasar atletik di kalangan siswa, khususnya lompat jauh, yang seringkali diajarkan tanpa pemahaman mekanika yang mendalam. Metodologi yang digunakan adalah

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang melibatkan dua siklus, di mana setiap siklus terdiri dari perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Teknik pengumpulan data meliputi rubrik observasi biomekanika, analisis video menggunakan perangkat lunak Kinovea, dan tes psikomotorik. Analisis biomekanika difokuskan pada empat fase kritis: lari awalan (pemeliharaan kecepatan), tolakan (gaya reaksi tanah dan sudut tolakan), melayang (stabilitas pusat massa), dan mendarat (penyerapan dampak). Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi prinsip-prinsip biomekanika dalam proses pembelajaran secara signifikan memperbaiki kesalahan teknis, seperti sudut tolakan yang tidak efisien dan kurangnya daya ledak. Hasil belajar menunjukkan peningkatan substansial dari tingkat ketuntasan awal sebesar 30% pada prasiklus menjadi 85% pada Siklus II. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan biomekanika memberikan kerangka kerja yang lebih objektif dan terukur untuk pendidikan jasmani, yang mengarah pada peningkatan kinerja motorik dan prestasi akademik pada siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: Biomekanika, Lompat Jauh, Hasil Belajar, PJOK, Sekolah Dasar.

A. Pendahuluan

Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK) merupakan pilar penting dalam pembentukan karakter dan pengembangan fisik anak usia sekolah dasar. Lebih dari sekadar aktivitas fisik, PJOK bertujuan untuk mengembangkan aspek kebugaran jasmani, keterampilan gerak, keterampilan berpikir kritis, stabilitas emosional, dan tindakan moral melalui serangkaian aktivitas yang terstruktur dan bermakna (Rahmawati et al., 2024). Di tingkat sekolah dasar, PJOK memiliki peran yang sangat strategis dalam meletakkan dasar-dasar kemampuan motorik fundamental yang akan menjadi fondasi bagi partisipasi aktif

dalam berbagai aktivitas fisik sepanjang hayat. Salah satu materi inti dalam kurikulum atletik yang diajarkan adalah lompat jauh, sebuah disiplin yang menuntut kombinasi harmonis antara kecepatan, kekuatan, kelenturan, dan koordinasi untuk mencapai jarak horizontal maksimal.

Rendahnya hasil belajar lompat jauh siswa kelas VI SD Negeri 207 Lemo Lemo dengan tingkat ketuntasan hanya 30% dari KKM 75 disebabkan oleh pendekatan pembelajaran konvensional yang minim penjelasan prinsip biomekanika. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan teknis pada empat fase utama, seperti lari awalan yang melambat menjelang papan

tumpu sehingga mengurangi momentum linear, tolakan dengan kaki lemah dan sudut yang tidak optimal, serta pendaratan tidak seimbang yang berisiko cedera. Masalah ini bukan karena kurangnya bakat fisik siswa, melainkan akibat metode pengajaran guru yang sebatas memberikan instruksi verbal dan demonstrasi singkat. (Ardiansyah et al., 2024).

Secara teoritis, gerakan manusia dapat dijelaskan dan dianalisis secara ilmiah melalui ilmu biomekanika. Biomekanika adalah subdisiplin ilmu keolahragaan yang menerapkan hukum-hukum fisika dan mekanika pada struktur tubuh manusia untuk menganalisis gerakan, baik dalam kondisi statis maupun dinamis (Bartlett, 2014). Dalam konteks lompat jauh, biomekanika berperan krusial dalam membedah setiap fase gerakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel kunci yang secara langsung memengaruhi jarak lompatan. Variabel-variabel tersebut meliputi kecepatan horizontal saat lari awalan, efisiensi konversi momentum horizontal menjadi momentum vertikal saat tolakan, sudut tolakan yang

optimal, serta pemeliharaan pusat massa (center of mass) yang stabil saat melayang di udara untuk memaksimalkan waktu di udara dan mempersiapkan pendaratan yang aman (Fauqi, 2021).

Permasalahan utama di SD Negeri 207 Lemo Lemo terletak pada kesenjangan signifikan antara tuntutan kurikulum atletik dengan kemampuan teknis aktual siswa, yang diperparah oleh kesulitan guru dalam memberikan koreksi gerak objektif akibat keterbatasan pemahaman prinsip biomekanika. Anggapan bahwa biomekanika terlalu rumit untuk anak SD menghambat efektivitas pembelajaran, padahal penyederhanaan prinsip biomekanika kualitatif seperti pengaturan irama langkah dan sudut tumpuan dapat membantu siswa memahami logika di balik setiap teknik sekaligus meningkatkan kesadaran kinestetik mereka (Hidayatulloh & Setyaningsih, 2024). Oleh karena itu, analisis mendalam gerakan lompat jauh berbasis biomekanika sangat mendesak dilakukan sebagai solusi untuk mengatasi rendahnya hasil belajar dan meningkatkan kualitas

pembelajaran PJOK secara komprehensif.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis secara komprehensif fase-fase gerakan lompat jauh pada siswa kelas enam SD Negeri 207 Lemo Lemo dan mengimplementasikan intervensi pembelajaran berbasis biomekanika untuk meningkatkan hasil belajar PJOK. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengidentifikasi kesalahan-kesalahan biomekanis yang paling sering terjadi pada gerakan lompat jauh siswa kelas enam; (2) Merancang dan mengimplementasikan program latihan yang berlandaskan prinsip biomekanika untuk memperbaiki kesalahan tersebut; dan (3) Mengevaluasi efektivitas intervensi biomekanika terhadap peningkatan hasil belajar lompat jauh siswa.

Fokus penelitian ini diarahkan pada identifikasi kesalahan biomekanis dan perbaikannya melalui latihan berbasis prinsip mekanika dalam kerangka Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Mengingat siswa usia 11-12 tahun berada pada fase *golden age* untuk koordinasi motorik, pemberian fondasi teknik yang benar

diharapkan menghasilkan kemampuan gerak yang permanen dan berkualitas tinggi. Penelitian ini diproyeksikan menjadi pionir penerapan *sport science* sederhana di sekolah dasar Kabupaten Luwu Timur, sekaligus menjadi model replikasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan jasmani di daerah lain.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis dan McTaggart yang dilaksanakan dalam dua siklus secara reflektif dan siklis (Ritonga et al., 2024). Setiap siklus mencakup tahap perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi guna memastikan intervensi yang diberikan responsif terhadap kebutuhan siswa. Subjek penelitian terdiri dari 23 siswa kelas enam SD Negeri 207 Lemo Lemo yang dipilih berdasarkan rendahnya hasil belajar lompat jauh pada observasi awal.

Kesenjangan Penelitian (Research Gap) Kesenjangan penelitian ini terletak pada minimnya literatur mengenai penerapan biomekanika kualitatif bagi siswa SD di wilayah pedesaan dengan fasilitas terbatas, karena mayoritas studi

sebelumnya berfokus pada atlet profesional dan peralatan laboratorium mahal (Bartlett, 2014). Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan mengadaptasi prinsip biomekanika melalui instrumen analisis video sederhana (Kinovea) yang aplikabel bagi guru di daerah terpencil. Analisis difokuskan pada variabel kinematika esensial seperti kecepatan awalan, sudut tolakan, dan jarak pendaratan (Ardiansyah et al., 2024).

Instrumen Pengumpulan Data
Instrumen pengumpulan data dirancang untuk mengukur baik aspek kualitatif maupun kuantitatif dari gerakan lompat jauh dan hasil belajar siswa. Instrumen tersebut meliputi:

1. **Lembar Observasi Biomekanika Kualitatif:** Digunakan untuk menilai teknik gerakan siswa pada setiap fase lompat jauh (awalan, tolakan, melayang, mendarat) berdasarkan indikator biomekanika yang telah disederhanakan. Lembar ini memungkinkan guru untuk memberikan umpan balik segera dan terfokus.

2. **Tes Hasil Belajar Psikomotorik Lompat Jauh:** Dilakukan untuk mengukur jarak lompatan siswa

sebagai indikator kuantitatif dari hasil belajar. Tes ini dilakukan pada pra-siklus, akhir Siklus I, dan akhir Siklus II.

3. **Dokumentasi Video:** Rekaman video gerakan lompat jauh siswa digunakan untuk analisis gerakan frame-by-frame menggunakan perangkat lunak Kinovea. Analisis ini memberikan data objektif mengenai kecepatan, sudut, dan posisi tubuh yang tidak dapat diamati secara akurat dengan mata telanjang. Data video juga berfungsi sebagai bukti visual untuk refleksi dan umpan balik kepada siswa (Suhartoyo et al., 2022).

Analisis Data
Data yang diperoleh dari instrumen-instrumen tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif komparatif. Analisis ini bertujuan untuk melihat perbandingan hasil belajar dan kualitas gerakan siswa antara kondisi pra-siklus, setelah intervensi Siklus I, dan setelah intervensi Siklus II. Peningkatan rata-rata nilai dan persentase ketuntasan belajar menjadi indikator utama keberhasilan. Indikator keberhasilan penelitian ini adalah apabila minimal 80% siswa telah mencapai nilai KKM (75) dan menunjukkan perbaikan teknik gerakan yang signifikan secara

biomekanis, yang dibuktikan melalui analisis video dan observasi. Proses analisis data juga melibatkan interpretasi kualitatif terhadap pola-pola kesalahan gerak yang dominan dan efektivitas intervensi dalam mengatasinya.

Penelitian Terdahulu yang Relevan Penelitian terdahulu secara konsisten menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis biomekanika dapat meningkatkan efektivitas gerak siswa dan hasil belajar dalam PJOK. Sebagai contoh, penelitian oleh (Ardiansyah et al., 2024) menemukan bahwa pengaturan jarak langkah awalan sangat krusial dalam menentukan keberhasilan take-off pada lompat jauh, dengan jumlah langkah awalan yang optimal berkorelasi positif dengan gaya inersia yang lebih besar (Ardiansyah et al., 2024). Selain itu, studi oleh Lengkana (2018) menekankan pentingnya latihan pendukung seperti lompat katak dan engklek untuk memperkuat daya ledak otot tungkai, yang merupakan komponen utama dalam biomekanika tolakan (Lengkana, 2018). Studi oleh (Suhartoyo et al., 2022) juga mendukung penggunaan

analisis sudut gerakan berbasis biomekanika untuk memberikan umpan balik yang akurat dalam perbaikan teknik lompat jauh (Suhartoyo et al., 2022). Referensi-referensi ini menjadi dasar teoritis dan empiris bagi peneliti dalam merancang intervensi tindakan pada setiap siklus, memastikan bahwa pendekatan yang digunakan memiliki landasan ilmiah yang kuat dan telah terbukti efektif dalam konteks yang serupa.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan (Huruf 12 dan Ditebalkan)

Analisis biomekanika pada lompat jauh membagi gerakan menjadi empat fase utama: awalan (approach), tolakan (take-off), melayang (flight), dan mendarat (landing). Setiap fase memiliki kontribusi signifikan terhadap jarak lompatan keseluruhan dan memerlukan koordinasi neuromuskular yang presisi. Pada siswa kelas enam SD Negeri 207 Lemo Lemo, kegagalan terbesar ditemukan pada fase tolakan dan konversi kecepatan, yang merupakan inti dari performa lompat jauh.

kecepatan horizontal yang tinggi harus dipadukan dengan sudut tolakan yang optimal (sekitar 18-25 derajat untuk pelompat jauh) untuk menghasilkan jarak maksimal (Bartlett, 2014). Pemahaman mendalam tentang interaksi antara kecepatan, sudut, dan gaya ini menjadi kunci dalam merancang intervensi pembelajaran yang efektif.

1. Analisis Fase Awalan dan Kecepatan Horizontal Fase awalan adalah tahap krusial untuk membangun kecepatan horizontal maksimum yang dapat dikontrol sebelum tolakan. Pada Siklus I, ditemukan bahwa banyak siswa lari dengan kecepatan yang melambat secara signifikan saat mendekati papan tumpu (deceleration). Fenomena ini sangat merugikan secara biomekanis karena mengurangi momentum linear yang seharusnya dibawa ke fase tolakan. Menurut Ardiyanto & Widiyanto (2019), pemeliharaan kecepatan horizontal hingga langkah terakhir adalah kunci utama untuk mendapatkan gaya dorong yang besar dan mentransfer energi kinetik secara efisien ke fase berikutnya (Hidayatulloh & Setyaningsih, 2024).

Peneliti memberikan intervensi berupa latihan irama langkah (rhythm run) yang berfokus pada konsistensi dan akselerasi progresif. Latihan ini dirancang untuk membantu siswa menemukan ritme lari yang optimal dan mempertahankan kecepatan puncak tepat sebelum melakukan tolakan. Data menunjukkan bahwa dengan memperbaiki irama langkah, rata-rata kecepatan awalan siswa meningkat sebesar 15%, yang berkontribusi langsung pada peningkatan jarak lompatan. Peningkatan ini sejalan dengan penelitian (Hidayatulloh & Setyaningsih, 2024)) yang menyoroti pentingnya langkah awalan yang konsisten dalam membangun momentum (Hidayatulloh & Setyaningsih, 2024).

2. Analisa fase tolakan merupakan tahap kritis untuk mengubah momentum horizontal menjadi resultan vertikal-horizontal. Kesalahan umum siswa berupa penempatan kaki tumpu yang terlalu jauh di depan pusat massa memicu efek pengereman (*braking effect*). Secara biomekanis, kaki tumpu harus melakukan kontak cepat dan dekat dengan pusat massa guna

menghasilkan *Ground Reaction Force* (GRF) yang efisien (Ardiansyah et al., 2024). Melalui teknik "*active landing*" dan latihan *drill* tolakan, sudut tolakan siswa meningkat dari 12° menjadi 20° pada Siklus II, yang krusial untuk mengoptimalkan lintasan parabola. Mengingat daya ledak otot tungkai adalah faktor dominan dalam GRF (Fauqi, 2021), latihan penguatan dan plyometrik sederhana turut diintegrasikan dalam intervensi ini.

3. Fase Melayang dan Pengaturan Pusat Massa Selama fase melayang, stabilitas pusat massa dijaga melalui kontrol gerakan ekstremitas sesuai hukum kekekalan momentum sudut (Fernandho et al., 2022). Gaya jongkok (*tuck style*) direkomendasikan bagi siswa SD karena mekanismenya yang sederhana dalam memperkecil momen inersia tubuh, sehingga memfasilitasi rotasi terkendali dan jangkauan kaki maksimal saat mendarat. Selain itu, posisi tubuh yang kompak efektif meminimalkan hambatan udara serta mengoptimalkan durasi melayang (Fernandho et al., 2022).

4. Fase Pendaratan dan Penyerapan Dampak Fase

pendaratan adalah tahap akhir yang tidak kalah pentingnya. Kesalahan umum pada siswa adalah mendarat dengan kaki lurus atau tidak seimbang, yang dapat menyebabkan cedera dan mengurangi jarak lompatan efektif. Secara biomekanis, pendaratan yang efektif melibatkan penyerapan dampak melalui fleksi sendi lutut dan pinggul, serta menjaga pusat massa tubuh tetap di depan titik pendaratan untuk menghindari jatuh ke belakang. Siswa diajarkan untuk mendarat dengan kedua kaki secara bersamaan, tumit terlebih dahulu, diikuti dengan fleksi lutut dan pinggul, serta ayunan lengan ke depan untuk membantu menjaga keseimbangan. Ritonga, Sumantri, & Syaputra (2024) menyoroti bahwa teknik pendaratan yang benar tidak hanya memaksimalkan jarak tetapi juga melindungi atlet dari cedera (Ritonga et al., 2024). Intervensi pada fase ini melibatkan latihan pendaratan di bak pasir dengan fokus pada posisi tubuh yang aman dan efisien.

5. Integrasi Hasil Belajar dan Perbandingan Data Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan dalam hasil belajar lompat jauh siswa kelas enam SD

Negeri 207 Lemo Lemo. Pada pra-siklus, rata-rata nilai siswa hanya 64 dengan tingkat ketuntasan 30%. Setelah dilakukan intervensi berbasis biomekanika pada Siklus I, rata-rata nilai naik menjadi 72 dengan ketuntasan 55%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pengenalan prinsip-prinsip dasar biomekanika, meskipun sederhana, sudah mulai memberikan dampak positif. Pada Siklus II, di mana analisis video Kinovea digunakan untuk memberikan feedback visual langsung kepada

siswa, rata-rata nilai mencapai 82 dengan tingkat ketuntasan 85%. Feedback visual ini memungkinkan siswa untuk melihat langsung kesalahan gerakan mereka dan memahami koreksi yang diberikan, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih konkret dan efektif. (Suhartoyo et al., 2022) menegaskan bahwa analisis sudut gerakan menggunakan teknologi dapat memberikan umpan balik yang akurat untuk perbaikan teknik (Suhartoyo et al., 2022).

Tahap	Rata-rata Nilai	Persentase Ketuntasan	Temuan Biomekanika Utama
Pra-Siklus	64	30%	Sudut tolakan terlalu rendah ($<15^{\circ}$), kecepatan awalan tidak konsisten, pendaratan tidak seimbang.
Siklus I	72	55%	Peningkatan kecepatan awalan, perbaikan awal sudut tolakan, namun masih ada kendala pendaratan.
Siklus II	82	85%	Koordinasi GRF dan Sudut Optimal tercapai, posisi melayang lebih stabil, teknik pendaratan efisien.

"Pembahasan ini membuktikan bahwa hambatan belajar lompat jauh di SD Negeri 207 Lemo Lemo dapat diatasi secara efektif melalui pendekatan *sport science*. Penggunaan istilah teknis sederhana dan *feedback* analisis video meningkatkan kesadaran kinestetik siswa dalam memahami pengaruh setiap komponen gerakan terhadap hasil

akhir. Hal ini selaras dengan pandangan bahwa metodologi pengajaran berbasis prinsip fisik tubuh menghasilkan pembelajaran yang lebih terukur dan bermakna (Putri & Muliadi, 2021), sekaligus memenuhi tuntutan pendidikan abad ke-21 yang menekankan keterampilan berpikir kritis dan analisis mandiri siswa terhadap performa gerak mereka."

"Studi kasus di SD Negeri 207 Lemo Lemo menunjukkan bahwa keterbatasan fasilitas di pedesaan bukan penghalang bagi penerapan biomekanika modern melalui kreativitas guru dan teknologi sederhana seperti Kinovea. Pendekatan ini terbukti meningkatkan performa fisik sekaligus kemampuan kognitif siswa dalam memahami prinsip ilmiah olahraga, sehingga menumbuhkan kebiasaan berpikir analitis. Keberhasilan ini menggarisbawahi urgensi pelatihan berkelanjutan bagi guru PJOK agar mampu menjadi fasilitator yang inovatif. Integrasi biomekanika dalam kurikulum sejak dini berpotensi membentuk atlet yang cerdas secara taktis (Hulfian et al., 2024), serta menjadi model bagi sekolah lain untuk mengadopsi pendidikan jasmani berbasis bukti dan adaptif."

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan analisis biomekanika gerakan lompat jauh secara signifikan mampu meningkatkan hasil belajar Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK) pada siswa kelas enam SD Negeri 207 Lemo Lemo. Peningkatan ini tidak hanya terbatas pada aspek kuantitatif berupa

kenaikan persentase ketuntasan belajar dari 30% pada pra-siklus menjadi 85% pada akhir Siklus II, tetapi juga pada kualitas teknik gerakan siswa di setiap fase lompat jauh (awalan, tolakan, melayang, dan mendarat). Pendekatan biomekanika terbukti memberikan landasan ilmiah yang kuat bagi siswa untuk memahami hubungan fundamental antara kecepatan, sudut, dan gaya, sehingga mereka tidak hanya melakukan gerakan secara mekanis tetapi juga secara sadar, efisien, dan aman. Penggunaan teknologi sederhana seperti analisis video dengan perangkat lunak Kinovea sangat efektif dalam memberikan umpan balik objektif dan visual yang memacu motivasi belajar serta pemahaman kinestetik siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, R. T., Setiawan, D., & Farhanto, G. (2024). Analisis Biomekanika Jarak Langkah Take off Pada Lompat Jauh. *Jurnal Olahraga Dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*, 4(2), 171–177.
- Bartlett, R. (2014). *Introduction to sports biomechanics: Analysing human movement patterns*. Routledge.
- Fauqi, A. (2021). Pengaruh Explosive Power Otot Tungkai Terhadap Kemampuan Take off Lompat Jauh Mahasiswa Penjaskesrek. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian Dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 2(1), 49–58.
- Fernandho, N., Disurya, R., & Rizhardi, R. (2022). Analisis

- Gerakan Lompat Jauh Pada Siswa MTS Ar-Rahman Palembang. *JOLMA*, 2(2), 74–85.
- Hidayatulloh, R., & Setyaningsih, P. (2024). COMPARATIVE ANALYSIS OF FIRST STEP ON RUNNING SPEED AND PUSHING MOMENTUM IN FLOP STYLE HIGH JUMP BASED ON MOVEMENT BIOMECHANICS: ANALISIS KOMPARASI LANGKAH AWALAN TERHADAP KECEPATAN LARI DAN MOMENTUM TOLAKAN PADA LOMPAT TINGGI GAYA FLOP BERDASARKAN BIOMEKANIKA GERAK. *Santhet (Jurnal Sejarah Pendidikan Dan Humaniora)*, 8(1), 1007–1011.
- Hulfian, L., Erida, M., Sutarza, E. F., & Lubis, A. E. (2024). Inovasi Pendidikan Olahraga Dalam Multiperspektif. *Bina Guna Press*, 1–117.
- Putri, F. T., & Muliadi, S. (2021). Analisis Problematika Guru Penjaskes dalam Memodifikasi Media Pembelajaran PJOK SD. *Jurnal Pendidikan*, 1(1).
- Rahmawati, K. A., Nurlia, R., Oktavia, R., Ihsani, V. N. A., & Hafiza, N. 2D. (2024). Peran Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan dalam Pembentukan Karakter dan Perkembangan Gerak Anak Sekolah Dasar. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(3), 2741–2749.
- Ritonga, F., Sumantri, A., & Syaputra, R. (2024). Analisis Teknik Lompat Jauh Gaya Jongkok Pada Siswa Kelas V SD Negeri 19 Kota Bengkulu. *Educative Sportive*, 5(2), 133–136.
- Suhartoyo, T., Pangudi, T., Kusuma, M. N. H., Syafei, M., Listiandi, A. D., & Kustiawan, A. A. (2022). Analisis Angel Of Take-Off Lompat Jauh Gaya Jongkok Pada Atlet Jawa Tengah Berbasis Biomekanika. *Physical Activity Journal (PAJU)*, 4(1), 61–74.