

**ANALISIS BIOMEKANIKA JARAK LANGKAH *TAKE OFF*
PADA LOMPAT JAUH**

Rizal Tri Ardiansyah¹, Donny Setiawan^{2*}, Galih Farhanto³

^{1 2 3} Universitas PGRI Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

* *Coressponding Author:* donnysetiawaneva@gmail.com

Keterangan

Rekam Jejak:
Submitted; April 2024
Revised; Mei 2024
Accepted; Juni 2024

Kata Kunci:
Biomekanika;
Jarak Langkah *Take Off*;
Lompat Jauh.

Abstrak

Biomekanika adalah subbidang yang mempelajari bagaimana gerak manusia (gerak manusia) ditingkatkan melalui latihan. Biomekanika digunakan dalam olahraga untuk mengidentifikasi gerakan yang dapat diperbaiki. Pola gerak yang efektif akan berkontribusi pada peningkatan metode. Pelatih dapat mengetahui apakah atlet memiliki kemampuan untuk melakukan gerakan teknik yang efektif. Salah satu cabang olahraga adalah lompat jauh. Dalam lompat jauh, ada tiga tahap take-off: touchdown, amortisasi, dan extentsion. Prestasi lompat jauh dapat dilihat dari kurva melayang yang ideal di udara, tetapi kesalahan dalam teknik lari awalan atau menumpu dapat menyebabkan pendaratan yang buruk. Selama penelitian, kamera digunakan untuk mengamati atau merekam gerak para atlet. Atlet akan melakukan gerakan langkah awalan lompat dengan langkah 1, 2, dan 3 dengan ulangan tiga kali. Hasil analisis ini akan digunakan untuk menentukan nilai rata-rata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah langkah awalan dapat mempengaruhi jarak langkah saat melakukan take off. Karena gaya inersia yang lebih besar, jarak langkah terpanjang rata-rata adalah 3 langkah awalan. Karena itu, jumlah langkah awalan sangat penting saat melakukan take off lompat jauh.

PENDAHULUAN

Biomekanika adalah bidang yang menyelidiki bagaimana gerak manusia (*human movement*) dalam latihan (Santoso & Irwanto, 2018). Pada dasarnya, biomekanika olahraga telah diakui sebagai salah satu subdisiplin ilmu keolahragaan yang sudah mapan (Ardiyanto & Widiyanto, 2019). Menurut (Buekers et al., 2016) Biomekanika dianggap sebagai salah satu bidang ilmu yang membantu penelitian interdisipliner tentang kinerja atletik tingkat tinggi (Muthia et al., 2023). Olahraga menggunakan biomekanika untuk melihat gerakan yang dapat diperbaiki (Fauqi, 2021). Pola gerak yang efektif akan berdampak pada penyempurnaan Teknik (Khalik et al., n.d.). Pelatih dapat menilai efisiensi gerakan atlet untuk mengetahui apakah atlet dapat melakukan gerakan teknik yang baik (Santoso & Qiram, 2018). Gerakan tubuh, atau motorik, adalah bagian penting dari aktivitas fisik yang dilakukan dalam olahraga (Fernandho et al., 2022). Keterampilan motorik ini dapat dibagi menjadi dua kategori berdasarkan ukuran otot dan bagian-bagian badan yang terkait ini disebut keterampilan motorik kasar atau keterampilan motorik halus (Hasanah, 2016). Meskipun pendekatan biomekanik terhadap olahraga lebih berfokus pada atlet, pendekatan ini juga dapat mencakup perilaku objek yang tidak bergerak seperti alas kaki, permukaan (*field*), dan perlengkapan olahraga yang dapat memengaruhi seberapa baik atlet bermain (Bartlett, 2002).

Olahraga adalah jenis aktivitas fisik yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan fisik dan mental dengan melibatkan gerakan tubuh yang berulang-ulang dan dilakukan secara sistematis dan terencana (Hidayatulloh et al., 2024). Sedangkan menurut (Rudiansyah et al., 2017) Olahraga adalah bentuk aktivitas fisik yang dilakukan dengan terencana dan direncanakan yang meningkatkan kesehatan, kebugaran fisik, stabilitas emosional, keterampilan berfikir kritis, dan tindakan moral (Hulfian et al., 2024). Olahraga meningkatkan kesehatan fisik dan mental seseorang, memberi mereka kesenangan, meningkatkan kesehatan tubuh, dan meningkatkan kualitas hidup mereka (Lubis & Nugroho, 2020).

Atletik adalah olahraga yang paling lama dan telah dilakukan oleh manusia sejak zaman kuno (Atiq & Yunitaningrum, n.d.). Gerakan seperti berjalan, berlari, melompat, dan melempar adalah bagian darinya (Buntaran, 2020). Karena atletik memerlukan kekuatan, kecepatan, kelenturan, dan daya tahan, gerakan yang digunakan dalam atletik merupakan dasar bagi gerakan olahraga lainnya (Himalaya et al., 2021). Lompat jauh merupakan salah satu nomor di cabang olahraga (Ritonga et al., 2024) (Lengkana, 2018). Lompat jauh adalah momen gerak yang membutuhkan komponen fisik untuk mendapatkan kecepatan, kualitas kaki yang tidak stabil, koordinasi yang tepat dari setiap langkah, dan menumpu untuk melalui tahap melayang (Singh. K. & Singh. R., 2016) (Sunaryadi, 2009). Indikator penting untuk lompat jauh, Misalnya, dalam awalan, Anda harus mempertahankan kecepatan dan irama lari yang telah Anda pelajari sebelum perlombaan untuk meningkatkan ketepatan pada papan tumpu saat menolak (Kurniawan, 2020). Selanjutnya, seorang atlet harus mengeluarkan tenaga sebesar mungkin untuk melakukan tolakan atau tumpuan (Widiastuti & Hutumo, 2018). Dalam langkah ketiga, seorang atlet berusaha melayang di udara, juga dikenal sebagai sikap di udara (Paturohman et al., 2018). Ada tiga gaya melayang dalam lompat jauh: melenting, jongkok (*ortodoks*), dan berjalan di udara (Rizky, 2018). Step keempat, atau langkah terakhir, adalah sikap mendarat. Atlet berusaha membuang kakinya ke depan sejauh mungkin dari bak lompat (Putra & Yunus, 2018) (Taufik, 2020).

Ada banyak faktor yang memengaruhi kemampuan lompat jauh, seperti daya ledak, kecepatan, kekuatan, kelincahan, kelenturan, koordinasi, dan keseimbangan (Fitri, 2016). Dalam lompat jauh, *take-off* terdiri dari tiga tahap: *touchdown*, *amortisasi*, dan *extentsion* (Saruksuk et al., 2022). Prestasi lompat jauh dapat dilihat dari kurva melayang yang optimal saat di udara, tetapi hasil pendaratan yang kurang optimal banyak disebabkan oleh kesalahan dalam teknik lari awalan atau menumpu (Suhartoyo et al., 2022). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terkait analisis biomekanika jarak langkah take off pada lompat jauh.

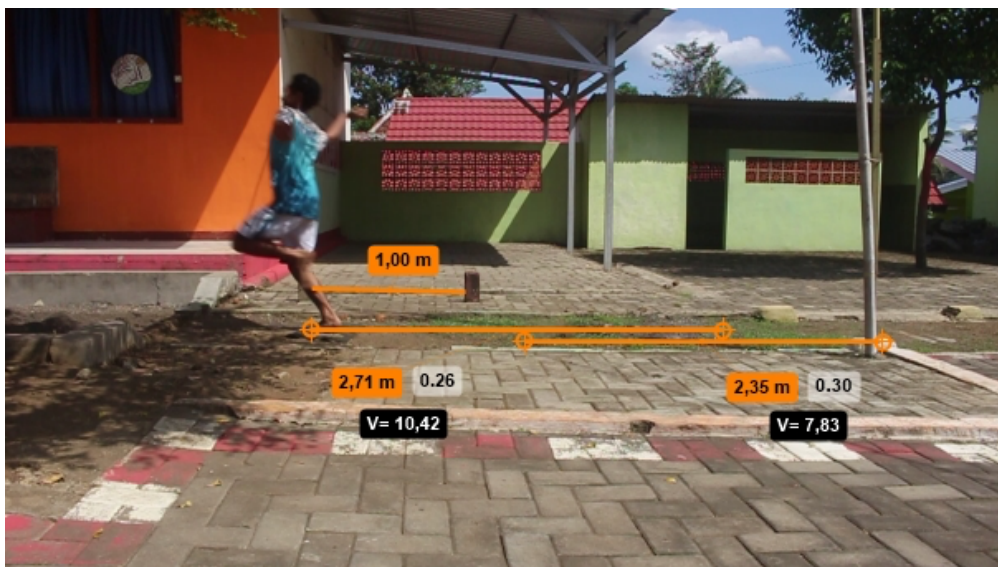
METODE

Penelitian ini akan dilakukan di lapangan olahraga SDN Kebonagung 4 Kabupaten Jember. Sampel penelitian diambil tiga atlet lompat jauh dari mahasiswa Prodi Olahraga Kesehatan dan Rekreasi Universitas PGRI Banyuwangi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan kamera untuk mengamati atau merekam gerak para atlet. Atlet akan melakukan gerakan langkah awalan lompat dengan langkah 1, 2, dan 3 dengan ulangan tiga kali. Hasil pengamatan akan dilakukan pengolahan data sehingga didapat foto untuk mendapatkan jarak langkah saat akan meloncat (*take off*). Data jarak langkah gerakan saat meloncat (*take off*) didapat dengan kamera. Atlet di posisikan dengan jarak sesuai dengan jumlah awalan. Atlet melakukan gerakan langkah awalan yang sudah ditentukan. Rekaman kamera berupa rekaman video diolah menggunakan software untuk mendapatkan fotofoto gerak. Foto-foto ini merupakan hasil capture video dan dijadikan gambar frame by frame. Masing-masing gerak atlet diambil satu foto sehingga dengan 3 kali ulangan gerak akan didapat 3 foto dalam setiap awalan. Foto-foto ini selanjutnya dianalisis dengan software Kinovea untuk mendapatkan jarak langkah saat akan meloncat (*take off*). Hasil pengukuran ini akan dihitung nilai rata-ratanya (Winarno, 2013).

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil

Pengambilan data object dilakukan dengan pengukuran manual untuk memperoleh skala objektif kondisi di lapangan. Selanjutnya dilakukan pengukuran langkah atlet menggunakan software kinovea. Adapun dokumentasi dan data pengukuran disajikan sebagai berikut:



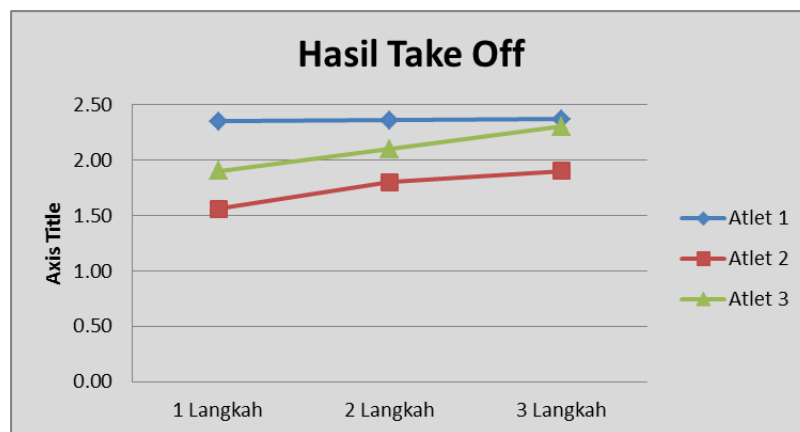
Gambar 1. Analisa Pengukuran Langkah *Take Off*

Hasil penelitian menunjukkan, semakin banyak langkah awalan (*footwork step*) maka jarak langkah saat akan meloncat (*take off*) semakin panjang. Hasil penelitian menunjukkan dimana fenomena jarak rata-rata maksimum terjadi pada 3 langkah awalan (*footwork step*) atlet 1 yaitu sebesar 2,65 cm. Jarak rata-rata minimum terjadi pada 3 langkah awalan (*footwork step*) atlet 2 yaitu sebesar 1,75 cm.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Langkah Take Off

Langkah	Atlet 1	Atlet 2	Atlet 3
1	2,35	1,56	1,90
2	2,71	1,80	2,10
3	2,91	1,90	2,30

Grafik penelitian juga menunjukkan bahwa kecenderungan jarak maksimum terjadi pada langkah awalan sebanyak 3 langkah. Hal ini disebabkan gaya inersia atau yang kita kenal dengan hukum Newton I yang dihasilkan saat melakukan sebuah langkah awalan. Pada gerakan satu langkah gaya yang dihasilkan kecil dikarenakan tidak ada perubahan kecepatan menjadi percepatan.



Gambar 2. Grafik Jarak Langkah Take Off

Pembahasan

Penelitian mengenai analisis biomekanika jarak langkah take off pada lompat jauh dengan satu langkah, dua langkah, dan tiga langkah mengungkapkan perbedaan signifikan dalam kinerja atlet berdasarkan jumlah langkah yang digunakan. Studi ini menemukan bahwa peningkatan jumlah langkah take off secara langsung berhubungan dengan peningkatan kecepatan horizontal dan stabilitas saat melompat. Atlet yang menggunakan tiga langkah memiliki kecepatan awal yang lebih tinggi dan kemampuan untuk mengontrol tubuh mereka lebih baik dibandingkan dengan satu atau dua langkah, sehingga menghasilkan lompatan yang lebih jauh.

Selain itu, penelitian ini juga menyoroti bahwa sudut take off dan distribusi gaya pada titik kontak kaki dengan tanah memainkan peran krusial dalam menentukan efektivitas lompatan. Dengan bertambahnya jumlah langkah, atlet mampu mencapai sudut take off yang lebih optimal dan mendistribusikan gaya dengan lebih efisien. Ini berarti bahwa teknik dan pelatihan yang berfokus pada peningkatan jumlah langkah take off dapat membantu atlet mencapai sudut dan distribusi gaya yang ideal, yang pada gilirannya meningkatkan jarak lompatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak langkah awalan (langkah kaki) semakin lama jarak langkah saat melompat (*take off*). Gambar 2 Grafik menunjukkan hasil penelitian. Atlet 1 memiliki 3 langkah awalan (*footwork step*), atau jarak rata-rata 2,36 m, dan atlet 2 memiliki 3 langkah awalan (*footwork step*), atau jarak rata-rata 1,75 m, serta atlet 3 memiliki langkah awalan dengan jarak rata-rata 2.10 m. Grafik penelitian juga menunjukkan bahwa kecenderungan jarak maksimum terjadi pada langkah awalan sebanyak 3 langkah. Hal ini disebabkan gaya inersia atau yang kita kenal dengan hukum Newton I yang dihasilkan saat melakukan sebuah langkah awalan. Pada gerakan satu langkah gaya yang dihasilkan kecil dikarenakan tidak ada perubahan kecepatan menjadi percepatan. $\theta W = m \cdot g N = W \cdot \cos \theta$ Gambar 1. Model persamaan biomekanika langkah awalan pada lompat jauh. Sedangkan pada gerakan dua dan tiga langkah terjadi perubahan kecepatan menjadi percepatan, perubahan inilah yang menyebabkan gaya inersia menjadi semakin besar mendorong tubuh kedepan sehingga langkah

terakhir pada saat take off semakin panjang. Dikuatkan bahwa semakin banyak jumlah langkah awalan maka power semakin besar, karena gaya inersia yang mendorong ke arah vertikal semakin besar.

Dalam hal gerak biomekanik lompat jauh, ada tiga gerak yang harus diperhatikan: (1) gerak yang terjadi selama lari awalan untuk mencapai kecepatan maksimum sebagai gerak linier; (2) gerak yang terjadi saat melakukan tumpuan gerak vertikal yang terkait dengan hukum Newton III aksi dan reaksi, di mana besarnya aksi sama dengan besarnya reaksi; dan (3) gerak yang dilakukan oleh bola saat berada di udara untuk melakukan gaya lompatan, yang sangat terkait dengan gravitasi bundar (Krintina, 2018). Dalam teknik menumpu lompat jauh, ada tiga komponen biomekanik: kecepatan saat lompat, sudut lompat, dan tinggi pusat massa. Sudut lompat adalah sudut pelepasan yang dihasilkan oleh proses menumpu saat lompat jauh (Suhartoyo et al., 2022). Selain itu, ayunan lengan membantu Anda melayang di udara, mengurangi mampatan angin yang memperlambat laju tubuh. Kecepatan awal lompatan mempengaruhi jarak lompatan. Atlet lompat jauh dapat menemukan jarak terbaik dengan mengambil sudut take-off 21 derajat (Rubiono & Finahari, 2018).

SIMPULAN

Optimalisasi teknik take off dengan memvariasikan jumlah langkah sangat penting untuk meningkatkan performa dalam lompat jauh. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tiga langkah adalah yang paling efektif dalam menghasilkan lompatan terjauh, tetapi juga menekankan pentingnya latihan khusus yang disesuaikan dengan kebutuhan individu atlet. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang biomekanika take off, pelatih dan atlet dapat merancang program latihan yang lebih efektif untuk mencapai hasil yang maksimal dalam kompetisi lompat jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyanto, H., & Widiyanto. (2019). Prinsip-Prinsip Biomekanika Kualitatif: Upaya Menjembatani Teori dan Aplikasi dalam Sport Science. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 9(2), 54–62.
- Atiq, A., & Yunitaningrum, W. (n.d.). Pengaruh Media Pembelajaran Dengan Papan Persegi Empat Terhadap Hasil Belajar Lompat Jauh Di SDN. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 3(6).
- Bartlett, R. (2002). *Introduction to Sports Biomechanics*. Taylor & Francis e-Library.
- Buekers, M., Ibáñez-Gijón, J., Morice, A. H. P., Rao, G., Mascret, N., Laurin, J., & Montagne, G. (2016). *Interdisciplinary research: a promising approach to investigate elite performance in sports*. 1–14.
- Buntaran, S. (2020). Pengembangan Pembelajaran Lempar Lembing Menggunakan Media Roket. *Jurnal Tunas Pendidikan*, 3(1), 111–121.
- 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.
-

- Fitri, D. (2016). *Hubungan Explosive Power Otot Tungkai Dan Kecepatan Lari 40 Yard Dengan Hasil Lompat Jauh Gaya Jongkok*. Universitas Riau.
- Hasanah, U. (2016). Pengembangan Kemampuan Fisik Motorik Melalui Permainan Tradisional Bagi Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Anak*, 5(1), 717–733.
- Hidayatulloh, R., Ach. Zayul, M., & Setyaningsih, P. (2024). Analisis Komparasi Langkah Awal Terhadap Kecepatan Lari Dan Momentum Tolakan Pada Lompat Tinggi Gaya Flop Berdasarkan Biomekanika Gerak. *Santhet: Jurnal Sejarah, Pendidikan Dan Humaniora*, 8(1), 1007–1011.
- Himalaya, F., Akhmad, D., & Irfan, Z, A. (2021). Tingkat Pemahaman Siswa Pada Atletik Nomor Lari Kelas XI SMK Insan Sempurna Pendidikan Karawang. *Jurnal Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari Banjarmasin*, 4(1), 18–26.
- Khalik, A., Atiq, A., & Supriatna, E. (n.d.). Pengaruh Kombinasi Media terhadap Hasil Lompat Jauh pada Kelas XI IPA Sman 1 Seluas. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 4(2).
- Krintina, P. (2018). Gerak Pada Pembelajaran Nomor Lompat Jauh Gaya Jongkok (Konsep gerak biomekanik yang terdapat pada lompat jauh). *Implementasi Olahraga, Kesehatan Dan Pendidikan Jasmani Terhadap Upaya Peningkatan Karakter Anak Bangsa*, 49–56.
- Kurniawan, D. D. (2020). Pengaruh Latihan Metode Drill dan Game Terhadap Peningkatan Prestasi Lompat Jauh Pada Atlet Remaja. *Sport Science and Health*, 2(5), 285–292.
- Hulfian, L., Erida, M., Sutarza, E. F., & Lubis, A. E. (2024). Inovasi Pendidikan Olahraga Dalam Multiperspektif. *Bina Guna Press*, 0. <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/BGP/article/view/2130>
- Lengkana, A. S. (2018). Kontribusi belajar lompat katak dan engklek terhadap penampilan teknik lompat jauh gaya jongkok di sekolah dasar. *Halaman Olahraga Nusantara: Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 1(2), 149–159.
- Lubis, A. E., & Nugroho, A. (2020). First Aid Training Model for Physical Education Teachers. *TEGAR: Journal of Teaching Physical Education in Elementary School*, 4(2), 73–80.
- Muthia, D. S., Abduljabar, B., & Sumpena, A. (2023). Studi Deskriptif Kesehatan Mental Siswa Berstatus Atlet Dan Non-Atlet. *Jurnal Olahraga Dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*, 4(1). <https://doi.org/10.55081/joki.v4i1.1628>
- Paturohman, A. D., Mudian, D., & Haris, I. N. (2018). Hubungan antara kecepatan lari dan power otot tungkai terhadap hasil lompat jauh gaya jongkok pada siswa kelas v sd negeri ciwiru kecamatan dawuan. *Biomatika: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 4(01).
- Putra, E. P., & Yunus, Moch. (2018). Pengaruh Latihan Squat Terhadap Peningkatan Power Dan Kemampuan Lompat Jauh. *Indonesia Performance Journal*, 2(1), 29–34.
-

- 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.
- Rizky, E. (2018). Pengaruh Latihan Daya Ledak Otot Tungkai Terhadap Kemampuan Lompat Jauh Gaya Melenting. *Jurnal Bola*, 1(2), 85–97.
- Rubiono, G., & Finahari, N. (2018). Analisis Matematis Prediksi Jarak Lompatan Atlet Lompat Jauh Berbasis Sudut Tolakan (Take-off). *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga*, 40–44.
- Rudiansyah, E., Soekardi., & Taufiq, H. (2017). Pembinaan Olahraga Prestasi Unggulan Di Kabupaten Melawi Kalimantan Barat. *Jurnal Pendidikan Jasmani Kesehatan Dan Rekreasi (Penjaskesrek)*, 4(1).
- Santoso, D. A., & Irwanto, E. (2018). Studi Analisis Biomechanics Langkah Awalan (Footwork Step) Open Spike Dalam Bola Voli Terhadap Power Otot Tungkai. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 14(1), 81–89.
- Santoso, D. A., & Qiram, I. (2018). Analisis Biomekanika Jarak Langkah Take Off Open Spike Dalam Bolavoli. *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga*, 8–10.
- Saruksuk, D. S., Sari, D. M., Karo, A. A. P. K., & Lubis, A. E. (2022). Kontribusi Daya Ledak Tungkai dan Keseimbangan Terhadap Kemampuan Lompat Jauh Pada Murid SMP Negeri 1 Pasaribu Tobing. *Jumper: Jurnal Mahasiswa Pendidikan Olahraga*, 3(1). <https://doi.org/10.55081/jumper.v3i1.720>
- Singh, K., & Singh, R. (2016). Relationship of selected physical fitness variables with the performance of male Long Jumpers. *International Journal of Physical Education and Sports*, 1(1), 23–27.
- Suhartoyo, T., Pangudi, T., Kusuma, M. N. H., Syafei, M., Listiandi, A. D., & Kustiawan, A. A. (2022). Angel Analysis Of Long Jump Take-Off Squat Style In Biomechanical-Based Central Java Athletes. *Jurnal Physical Activity Journal (PAJU)*, 4(1), 61–73.
- Sunaryadi, Y. (2009). Analisis Teknik Lompat Jangkit Menggunakan Computer-Assisted Video System. *Jurnal Kepeleatihan Olahraga*, 1(1), 14–26.
- Taufik, T. (2020). Analisis Physical Fitness Terhadap Kemampuan Lompat Jauh Pada Siswa Sma Di Kabupaten Barru. *Jurnal Muara Olahraga*, 3(1), 22–24.
- Widiastuti, W., & Hutumo, P. (2018). Meningkatkan Keterampilan Lompat Jauh Gaya Jongkok melalui Modifikasi Alat Bantu. *Gladi: Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 9(1), 56–67.
- Winarno, M. E. (2013). *Metodologi penelitian dalam pendidikan jasmani*. UM Press.