

Analisis Gerak Permainan Ketapel: Pegangan dan Akurasi Tembakan

Game Movement Analysis: Grip and Shooting Accuracy

Nonik Rahesti^{1,*}, Fajar Awang Irawan²

^{1,2} Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunung Pati, Semarang 50229 Indonesia

¹nonikrahesti@students.unnes.ac.id ; ²fajarawang@mail.unnes.ac.id.

ABSTRAK

Ketapel merupakan permainan tradisional yang memiliki beberapa teknik yang harus diketahui, beberapa teknik dasar dalam permainan tradisional ketapel belum sepenuhnya dipahami oleh beberapa penggiat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis biomekanika pegangan dan akurasi pada permainan tradisional. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang dijabarkan secara rinci menggunakan deskriptif analitik dengan desain one shot case study. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 10 orang penggiat permainan tradisional yang ada di Kabupaten Semarang dan telah mengisi inform consent sebagai kesediaan untuk berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai. Data dalam penelitian ini menggunakan data kinematik yang diperoleh dari hasil analisis video shooting permainan ketapel dengan menggunakan software kinovea versi 0.9.5. Hasil dari penelitian penelitian ini menemukan bahwa analisis pegangan dan penggiat permainan tradisional ketapel di Kabupaten Semarang pada fase persiapan memiliki rata-rata sudut pegangan $99,08 \pm 5,995^\circ$, kemudian pada fase release dengan rata rata sudut pegangan $99,66 \pm 4, 977$. Sudut yang terbentuk oleh lengan sebagai pegangan dan bahu sebagai penarik dapat mempengaruhi hasil akhir tembakan.. Teknik pegangan yang sesuai yaitu dengan pegangan gangster grip, kemudian lengan pegangan lurus, dan membentuk sudut kurang lebih 90 derajat dari togok tubuh dikatakan efektif karena dengan teknik tersebut akan mengurangi setidaknya getaran-getaran pada gerakan tubuh yang akan menghasilkan tingkat akurasi tembakan meningkat.

Kata kunci: Analisis Biomekanika, , Permainan Tradisional, Pegangan, Akurasi.

Slingshot is a traditional game that has several techniques that must be known, some basic techniques in traditional slingshot games have not been fully understood by some activists. The purpose of this study was to analyze the biomechanics of grip and accuracy in traditional games. This research uses quantitative methods that are described in detail using descriptive analytics with a one shot case study design. The sample in this study consisted of 10 traditional game activists in Semarang Regency and had filled out inform consent as a willingness to participate in the study until completion. The data in this study used kinematic data obtained from the results of video analysis of shooting slingshot games using kinovea software version 0.9.5. The results of this research study found that the analysis of the handle and activists of the traditional slingshot game in Semarang Regency in the preparation phase had an average handle angle of $99.08 \pm 5.995^\circ$, then in the release phase with an average handle angle of $99.66 \pm 4, 977$. The angle formed by the arm as a handle and the shoulder as a puller can affect the final result of the shot. The appropriate grip technique, namely the gangster grip, then the grip arm is straight, and forms an angle of approximately 90 degrees from the body's togok, is said to be effective because the technique will reduce at least vibrations in body movements which will result in increased shot accuracy.

Keywords: Biomechanics Analysis, Traditional Games, Slingshot, Grip, Accuracy

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 20 Oktober 2023
Disetujui : 22 Desember 2023
Tersedia secara Online April 2024

Alamat Korespondensi:

Nonik Rahesti, Fajar Awang Irawan
Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang
Semarang
E-mail: nonikrahesti@students.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Permainan tradisional merupakan salah satu bukti budaya peninggalan nenek moyang di Indonesia yang memiliki karakteristik budaya yang melekat, dan merupakan wujud permainan serta aktivitas berolahraga yang tumbuh dari kebiasaan penduduk tertentu (Handoko & Gumantan, 2021). Permainan tradisional sangat erat hubungannya dengan warisan budaya suatu masyarakat karena mengajarkan nilai-nilai kehidupan dalam hidup bermasyarakat (Irawan et al., 2023). Hal ini dapat melatih keterampilan anak dalam bersosialisasi dalam masyarakat, dan tak kalah penting bersosialisasi dengan kawan sebayanya (Puspitasari, 2022). Permainan tradisional sangat perlu untuk di jaga dan di lestariakan. Melalui permainan tradisional, budaya dan identitas suatu masyarakat dapat dilestarikan dan diteruskan dari generasi ke generasi.

Permainan tradisional yang ada pada setiap daerah memiliki aturan dan konsep berbeda-beda sesuai asal daerahnya dan juga perkembangan zaman. Beberapa mungkin telah mengalami perubahan dalam aturan atau peralatan yang digunakan. Menurut Asmawi et al., (2022) permainan tradisional memiliki nilai-nilai positif yang memberi daya tarik seperti mengajarkan tentang bagaimana nilai persatuan, gotong royong, toleransi, adil, jujur, sportivitas, dan disiplin pada saat bermain. Selain nilai-nilai tersebut permainan tradisional juga memiliki mafaat seperti melatih kondisi fisik para pemainnya secara tidak langsung diantaranya, akurasi, daya tahan, kecepatan, ketepatan, kelincahan, dan masih banyak lagi (Ishak, 2014). Dari sekian banyak jenis permainan tradisional yang kita kenal saat ini banyak sekali yang berkontribusi memberikan dampak positif bagi pemainnya salah satunya yaitu permainan tradisional ketapel. Ketapel merupakan permainan tradisional yang melibatkan kemampuan motorik kasar karena melakukan kegiatan menggunakan otot-otot besarnya (Rahmawati & Afifulloh, 2022). Kemampuan motorik kasar sangat penting dan wajib dimiliki oleh anak-anak sebagai dasar untuk menguasai gerakan selanjutnya yang lebih kompleks. Kemampuan motorik yang bekerja dengan semestinya akan membuat anak beraktifitas dengan menggerakkan tangan dan kakinya dengan tidak merasa kaku dan akan menjadi lincah (Santoso & Setiabudi, 2020). Permainan tradisional ketapel juga dikenal sebagai permainan slingshot dan telah dimainkan selama berabad-abad di berbagai budaya di seluruh dunia Kurniaziz et al., (2022). Dalam bermain ketapel bukan hanya asal menembak hingga peluru sampai ke target, namun ada beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti teknik bermain mulai dari posisi badan, pemasangan amo, cara memegang frame, tarikan tali (*drawing*), penjangkaran (*anchoring*), teknik membidik

(*aiming*), teknik melepas peluru (*release*), sampai yang terakhir yaitu gerak lanjutan sampai peluru melesat ke target (*follow through*). Permainan tradisional ketapel termasuk dalam cabang akurasi dimana dibutuhkan ketenangan, keseimbangan, dan akurasi agar dapat membidik target dengan tepat Irawan & Ghassani, (2022). Laju peluru tidak akan lurus dengan sasaran apabila penembak berdiri dengan goyah. Oleh karena itu setiap tahapan-tahapan yang kompleks tersebut harus dipelajari satu-persatu dengan detail dan didukung ilmu pengetahuan dan juga teknologi (Zulviansyach et al., 2023).

Dalam olahraga atau permainan tradisional analisis gerak biomekanika sangat perlu dilakukan baik pelatih, maupun guru. Hal ini sangat dibutuhkan untuk mengetahui gerakan dan otot yang dapat meningkatkan kemampuan serta menyempurnakan gerakan (Wibisona et al., 2019). Menurut Prastiwi & Irawan, (2022) biomekanika merupakan ilmu khusus yang mempelajari suatu gerak pada makhluk hidup. Dalam bidang olahraga, biomekanika memiliki peran dalam memberikan evaluasi dalam setiap gerakan yang dinilai dapat mencapai proses peningkatan performa atlet. Selain itu biomekanika olahraga dapat bermanfaat mencegah terjadinya cedera. analisis biomekanika dalam olahraga dapat mencegah cedera akan dialami atlet sekaligus memberikan rekomendasi gerakan yang efektif dan efisien (Irawan & Long-Ren, 2019). Dengan adanya kemajuan teknologi yang terus berkembang, analisis biomekanika dapat dilakukan dengan mudah untuk menganalisis gerakan melalui video atau gambar dan kemudian akan diproses dalam *software video analyze*. Aplikasi *video analyze Kinovea* merupakan salah satu aplikasi *video analyze* yang tergolong sering digunakan untuk menganalisis sebuah gerakan yang valid. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan peneliti pada event Festival Permainan Rakyat Jenjang SD Se-Kabupaten Semarang di Alun-alun Bung Karno Ungaran ditemukan bahwa para penggiat saat melakukan teknik tembakan ketapel beberapa masih salah, seperti posisi pegangan dan tarikan yang belum sejajar. Hal tersebut dilihat dari tingkat keberhasilan tembakan yang masih rendah. Sehubungan dengan penelitian terdahulu Prastiwi & Irawan, (2022) mengenai aspek biomekanika pada tubuh mempengaruhi hasil dari sebuah gerakan, dalam penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat data kinematik yang digunakan untuk menganalisis gerakan dari setiap segmen tubuh. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk melakukan analisis gerakan terhadap pegangan dan akurasi ketapel tradisional permainan. Tujuan dalam penelitian ini untuk menganalisis gerak pegangan dan akurasi tembakan ketapel pada penggiat permainan tradisional. Peneliti juga berharap agar penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

METODE

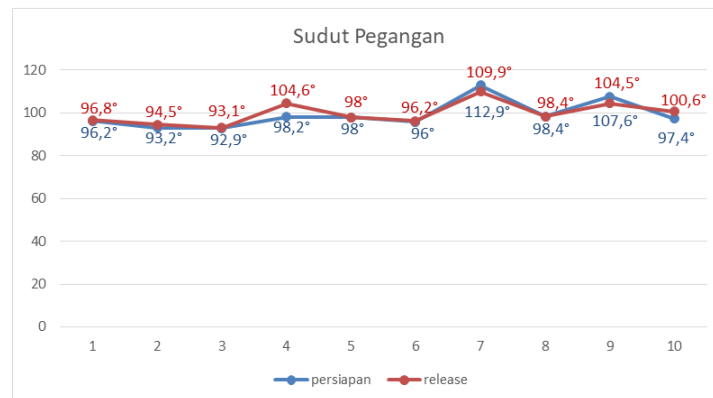
Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif yang dijelaskan secara rinci menggunakan deskriptif analitik. Data penelitian yang diperoleh dengan menggunakan metode *one shot case study* (Cendra & Gazali, 2019) (Purnomo & Irawan, 2021). Penelitian deskriptif ini dapat dideskripsikan sebagai penelitian yang terfokus ada analisis pegangan dan tarikan yang terjadi di lapangan untuk dapat memecahkan permasalahan yang ada (Soendari & Agustia, 2012). Populasi dalam penelitian ini yang dijadikan sampel adalah penggiat permainan tradisional ketapel di Kabupaten Semarang yang berjumlah 10 orang yang rutin berlatih. Analisis yang dilakukan difokuskan pada sudut pada pegangan dan tarikan, jarak kaki pada *stance*, waktu dalam melakukan rangkaian gerakan ketapel. Data kuantitatif pada penelitian ini berupa berupa data kinematik yang terdiri dari 3 fase, yaitu fase persiapan; fase release; dan fase *followthrough* (Vanagosi, 2015). terdapat beberapa alat yang mendukung penelitian ini, diantaranya 1) kamera digital tipe Nikon D5200, 2) tripod kamera, 3) alat tulis, 4) laptop dengan aplikasi Kinovea versi 0.9.5. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode survey, observasi, dan analisis berupa video yang diambil data kinematiknya diantaranya terkait waktu, jarak, sudut. Prosedur penelitian yang dilakukan, diantaranya (1) Tes dilakukan setelah subjek diberikan penjelasan mengenai tes yang akan digunakan, kemudian diberi waktu untuk mempersiapkan diri dan mencoba alat ketapel, (2) mempersiapkan peralatan seperti, kamera, tripod, dan alat tulis, (3) meletakkan kamera tegak lurus dengan sampel dan mulai melakukan rekaman pada saat subjek mulai memainkan ketapel, (4) subjek penelitian melakukan tembakan ketapel dengan jumlah peluru yang sudah ditetapkan. Data terbaik yang akan digunakan untuk analisis video.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gerakan ketapel dapat dibagi ke dalam beberapa fase, yaitu fase persiapan, *release*, dan *followthrough*. Perbedaan dari teknik pegangan dan tarikan ada pada saat fase persiapan dan *release*. Teknik pegangan dan tarikan akan berpengaruh besar terhadap hasil tembakan. Sebab kedua tangan kanan dan kiri digunakan sebagai pegangan dan untuk menarik karet. Dasar-dasar yang baik dan bentuk tubuh yang tepat adalah kunci untuk mendapatkan hasil tembakan ketapel yang baik. Dari semua bentuk elemen dasar yang baik dari teknik bermain ketapel “pegangan” atau cara memegang frame ketapel dan “tarikan” atau tangan yang menarik karet dalam permainan tradisional ketapel merupakan teknik yang paling utama.

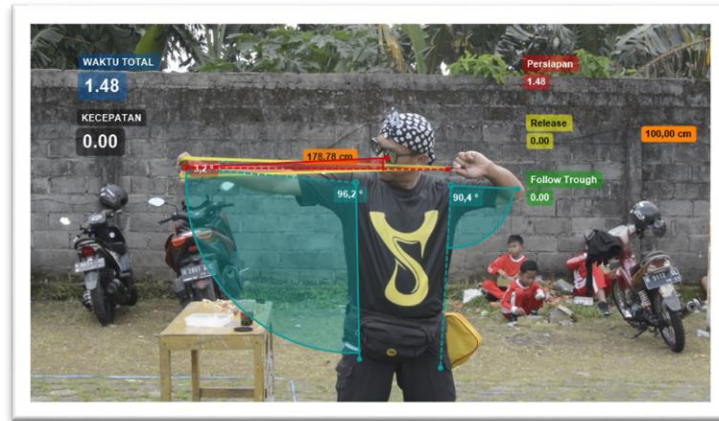
Dimulai dari teknik pegangan, sebelum melakukan pegangan pada frame ketapel yang perlu diketahui adalah tangan mana yang akan digunakan untuk tangan sebagai pegangan memegang ketapel. Secara pemikiran akan terdengar melawan intuisi, sebab tangan yang dominan bukanlah tangan yang tepat digunakan untuk pegangan ketapel. Sebaliknya pegangan ketapel berada di tangan berlawanan. Jadi apabila peserta tidak kidal, maka letakkan frame ketapel di tangan kiri. Sebaliknya, apabila kidal maka letakkan frame ketapel di tangan kanan. Hal ini bertujuan agar tangan yang dominan digunakan sebagai tangan untuk melakukan tarikan ketapel, sebab tarikan ketapel dibutuhkan kekuatan otot yang memiliki kestabilan untuk mengurangi getaran pada tarikan karet ketapel (Yachsie, 2019). Selain itu, mata dominan juga ikut diperhitungkan, karena dalam membidik sasaran diperlukan mata dominan yang baik. Dari 10 sampel yang ada terdapat 7 peserta yang menggunakan pegangan dengan menggunakan tangan kiri dan 3 peserta menggunakan tangan kanan sebagai pegangan frame ketapel. Pegangan yang digunakan oleh 10 sampel yang ada adalah menggunakan *gangster grip* atau bisa disebut pegangan samping, yaitu dilakukan dengan cara memegang pegangan ketapel secara vertikal dan memutar pergelangan tangan 90 derajat ke arah dalam sehingga ujung ketapel sejajar dengan tarikan lengan. Penggunaan pegangan dengan jenis *gangster grip* sendiri bertujuan agar memudahkan penembak ketapel dalam *aiming* atau membidik sasaran dengan menggunakan ujung karet dari bagian atas ketapel lebar (Rana et al., 2016). Selain itu, *gangster grip* dinilai cukup stabil jika dibandingkan dengan jenis pegangan yang lain. Beberapa pemula bermain ketapel menggunakan pegangan kuno dengan arah ketapel ke atas atau bentuk V mengarah ke atas, namun dengan teknik pegangan *gangster* secara horisontal akan lebih stabil dalam mengenggam ketapel dan lebih mudah untuk mengarahkan peluru ke sasaran yang di tuju. Oleh sebab itu, pegangan dengan teknik *gangster* lebih disarankan untuk digunakan. Pegangan pada ketapel akan mempengaruhi posisi berdiri atau *stance*, dimana bahu lengan yang akan memegang pegangan ketapel harus menghadap ke sasaran. Sehingga posisi badan akan menjadi sejajar dengan sasaran, kemudian kepala menghadap ke sasaran. Pada umumnya kesalahan yang dilakukan peserta adalah lengan pegangan tidak diputar menjadi horisontal ke arah kedalam dan posisi muka atau kepala menegadah. Tulang lengan atas (*humerus*) sebagai pegangan ketapel diputar searah jarum jam untuk pegangan ketapel kiri dan berlawanan arah jarum jam untuk pegangan kanan. Permukaan bagian dalam sendi sikut mendekati vertikal, ini akan meluruskan struktur tulang lengan lebih kuat dan berpasangan dengan bahu depan rendah sehingga akan menghasilkan kekuatan dalam menahan tekanan tarikan ketapel lebih efisien. Pegangan pada ketapel mulai dari lengan atas sampai pergelangan tangan dan frame ketapel harus lurus dan

sejajar dengan bahu sehingga antara lengan dengan badan akan terbentuk sudut siku dengan besar 90 derajat. Dalam teknik pegangan lengan harus lurus dari mulai fase persiapan, fase release sampai followthrough, namun pada fase persiapan dan fase *release* posisi pegangan akan sangat mempengaruhi hasil akhir tembakan.



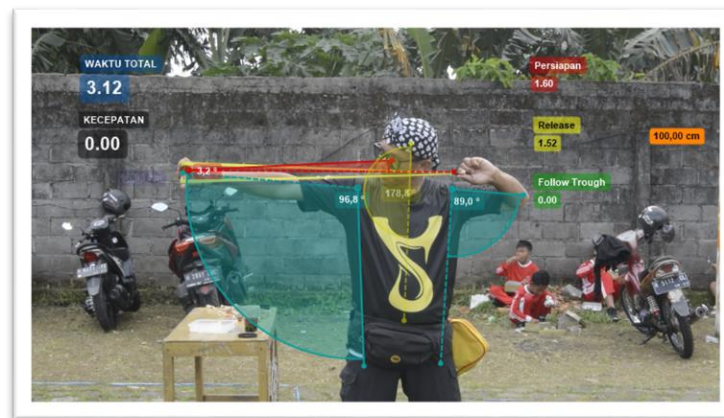
Gambar 1. Data Sudut Pegangan Fase Persiapan dan Fase *Release*

Gambar 1 menyajikan data dari sudut pegangan pada fase persiapan dan fase *release*. Sudut pegangan pada fase persiapan dengan sudut terkecil yang terbentuk adalah 92,2 derajat oleh sampel nomor 3 dan sudut terbesar 112,9 derajat oleh sampel nomor 7. Selanjutnya pada fase *release* sudut terkecil dihasilkan oleh sampel nomor 3 dengan sudut yang terbentuk sebesar 93,1 derajat dan sudut terbesar pegangan pada fase *release* oleh sampel nomor 7 yaitu 109,9 derajat. Pada gambar 1 menunjukkan adanya perbandingan pada sudut pegangan mulai dari fase persiapan hingga fase *release*, perbandingan tersebut yaitu ada sampel yang pada fase persiapan memiliki sudut pegangan lengan pegangan belum sejajar, kemudian pada fase *release* lengan pegangan sudah sejajar mendekati sudut siku 90 derajat. Kemudian sebaliknya, ada sampel yang dari fase persiapan ke fase *release* justru lengan pegangannya semakin naik ke atas menjauhi sudut siku. Pada sampel nomor 4 dengan sudut pegangan yang mulanya pada fase persiapan terbentuk sudut pegangan 98 derajat dan mengalami perubahan pada fase *release* menjadi 104 derajat. Hasil sudut yang ditunjukkan pada sampel nomor 4 tersebut menunjukkan adanya peningkatan besarnya sudut, yang berarti lengan pegangan semakin di naikan menjauhi sudut siku 90 derajat.



Gambar 2. Sudut Pegangan pada Fase Persiapan

Sudut pegangan terbentuk mulai diukur pada saat lengan sudah lurus dan diangkat sampai sejajar dengan bahu. Panjang lengan sebagai pegangan akan mempengaruhi panjang tarikan karet, semakin panjang tarikan karet nantinya akan mempengaruhi kecepatan ketapel dalam menembak sasaran.



Gambar 3. Sudut Pegangan pada Fase *Release*

Dalam teknik pegangan ketapel sangat penting untuk menjaga tangan tetap rileks, ibu jari dan jari telunjuk yang berperan dalam teknik pegangan *gangster* mencengkram kedua ujung V ketapel dengan kuat namun tetap rileks. Pegangan ketapel dengan jari yang mencengkram terlalu kuat akan membuat kemungkinan besar lengan menjadi goyah dan bergetar, sehingga mengakibatkan sudut yang dihasilkan pada saat fase persiapan sampai pada fase *release* justru menjauhi 90 derajat, artinya pegangan ketapel tidak stabil.

Teknik pegangan yang sesuai yaitu dengan pegangan *gangster grip*, kemudian lengan pegangan lurus, dan membentuk sudut kurang lebih 90 derajat dari tolok tubuh dikatakan efektif karena dengan teknik tersebut akan mengurangi setidaknya getaran-getaran pada

gerakan tubuh yang akan menghasilkan tingkat akurasi tembakan meningkat (Irfan, 2018). Akurasi tembakan juga akan dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi penembak. Konsentrasi penembak akan lebih meningkat apabila penembak menggunakan beberapa teknik yang benar dengan latihan yang rutin.

KESIMPULAN

penelitian ini menemukan bahwa analisis pegangan dan penggiat permainan tradisional ketapel di Kabupaten Semarang pada fase persiapan memiliki rata-rata sudut pegangan $99,08 \pm 5,995^\circ$, kemudian pada fase release dengan rata-rata sudut pegangan $99,66 \pm 4,977$. Sudut yang terbentuk oleh lengan sebagai pegangan dan bahu sebagai penarik dapat mempengaruhi hasil akhir tembakan.. Teknik pegangan yang sesuai yaitu dengan pegangan gangster grip, kemudian lengan pegangan lurus, dan membentuk sudut kurang lebih 90 derajat dari togok tubuh dikatakan efektif karena dengan teknik tersebut akan mengurangi setidaknya getaran-getaran pada gerakan tubuh yang akan menghasilkan tingkat akurasi tembakan meningkat. Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu masih kurangnya pemahaman terkait teknik menembak pada ketapel. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat membahas analisis biomekanika dari segmen lainnya seperti panjang lengan dan panjang tarikan

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawi, M., Yudho, F. H. P., Sina, I., Gumantan, A., Kemala, A., Iqbal, R., & Resita, C. (2022). *Desain Besar Olahraga Nasional Menuju Indonesia Emas* (Issue April).
- Cendra, R., & Gazali, N. (2019). Intensitas Olahraga Terhadap Perilaku Sosial. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, Vol.9(1), pp.13-17. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/miki.v9i1.20529>
- Handoko, D., & Gumantan, A. (2021). Penerapan Permainan Tradisional Dalam Pembelajaran Olahraga di SMAN 1 Baradatu. *Journal Of Physical Education*, Vpl.2(1), pp.1-7. <https://doi.org/10.33365/joupe.v2i1.951>
- Irawan, F. A., & Ghassani, D. S. (2022). *Journal Sport Area Analysis of pointing accuracy on petanque standing position: Performance and accuracy*. Vol. 7(3), 455–464. [https://doi.org/10.25299/sportarea.2022.vol7\(3\).10183](https://doi.org/10.25299/sportarea.2022.vol7(3).10183)
- Irawan, F. A., Junaidi, S., Permana, D. F. W., Aditya, L., & Prastiwi, T. A. S. (2023). Jurnal Ilmu Olahraga Implementasi Permainan Tradisional Plintengan dalam Mengembangkan Kemampuan Psikomotorik. *Sprinter: Jurnal Ilmu Olahraga*, Vol.4(1), pp.40-47. <https://doi.org/https://doi.org/10.46838/spr.v4i1.292>
- Irawan, F. A., & Long-Ren, C. (2019). Baseball and biomechanics: Injury prevention for baseball pitcher. *Jurnal Keolahragaan*, Vol. 7(1), 57–64. <https://doi.org/10.21831/jk.v7i1.24636>

- Irfan, M. (2018). Mengenal Teknik Olahraga Panahan Berbasis Analisis Biomekanika. *Prosiding, Seminar Nasional Pendidikan Olahraga, Universitas Negeri Medan*, 442–447.
- Ishak, M. (2014). Latihan Olahraga Dalam Permainan Tradisional. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, *Vo. 13(2)*, 38–44. <https://doi.org/10.24114/jik.v14i2.6113>
- Kurniaziz, S. B. P., Irawan, F. A., Permana, D. F. W., Asnawi, S., Setyawan, A. B., & Pamungkas, A. T. (2022). *Media Sosial Membangun Kembali Olahraga Tradisional* (F. A. Irawan (ed.); 1st ed.). Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.
- Prastiwi, T. A. S., & Irawan, F. A. (2022). Tinjauan aspek biomekanika tembakan tiga angka pada permainan bola basket Overview of the biomechanics of three-point shots in basketball. *Altius: Jurnal Ilmu Olahraga Dan Kesehatan*, *11(1)*, 1–10. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.36706/altius.v11i1.17715>
- Purnomo, A., & Irawan, F. A. (2021). Analisis Kecepatan Dan Kelincahan Dalam Menggiring Bola Pada Tim Futsal. *Sepakbola*, *Vol.1(No.1)*, pp.1-7. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33292/sepakbola.v1i1.90>
- Puspitasari, R. N. (2022). Efektivitas Permainan Tradisional Terhadap Pemahaman Bilangan. *Jurnal Lentera Anak*, *Vol.03(01)*, pp.1-16. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/BELIA.V2I1.2241>
- Rahmawati, M., & Afifulloh, M. (2022). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Motorik Kasar Melalui Permainan Tradisional pada Anak Kelompok B RA An-Nur Tunjungtirto Kecamatan Singosari Kabupaten Semarang*. *2(2019)*, 2–5.
- Rana, P., Joshi, S., & Bodwal, M. (2016). Quantitative Gait Analysis In Patients With Knee. *International Journal of Physiotherapy and Research*, *4(5)*, 1684–1688. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2016.164>
- Santoso, D. A., & Setiabudi, M. A. (2020). Analisis Matematis Fenomena Fisik Permainan Tarik Tambang. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, *Vol.6(2)*, pp.138-145. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3873214>
- Soendari, T., & Agustia, F. (2012). *Metode Penelitian Deskriptif*.
- Vanagosi, K. D. (2015). Analisis Kinesiologi Teknik Cabang Olahraga Panahan. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, *Vol.1(1)*, pp.1-27.
- Wibisona, G., Puspita, D., & Rayanti, R. E. (2019). Analisis Gerak Permainan Tradisional Egrang Pada Anak Usia 10-12 Tahun. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*, pp.36-41.
- Yachsie, B. T. P. W. B. (2019). Pengaruh Latihan Dumbell-Thera Band Terhadap Daya

Tahan Otot Lengan dan Akurasi Memanah pada Atlet Panahan. *Medikora*, Vol.XVIII(No.2), pp.79-85.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/medikora.v18i2.29200>

Zulviansyach, A. N. Z. I., Risaldi, F. K., Hartini, S., & Hariastuti, R. M. (2023). Slingshot: Between Traditional Games and Learning Mathematics. *Journal of Mathematics Instruction, Social Research and Opinion*, 2(1), 75–88. <https://doi.org/10.58421/misro.v2i1.68>