

ANALISIS BIOMEKANIKA RENANG GAYA DADA MENGGUNAKAN KINOVEA PADA ATLET BIMA TIRTA SC

BIOMECHANICAL ANALYSIS OF BREAST STROKE SWIMMING USING KINOVEA IN ATHLETES OF BIMA TIRTA SC

^{1*}Arya Putra Pratama, ²Kartika Septianingrum, ³Andy Widhiya Bayu Utomo

^{1*,2,3} Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Modern Ngawi

Kontak koresponden: aryaputr600@gmail.com

ABSTRAK

Renang gaya dada menuntut koordinasi gerakan lengan, kaki, dan pernapasan yang tepat. Evaluasi teknik secara objektif diperlukan agar pelatih dapat memberikan pembinaan yang efektif. Penelitian ini bertujuan menganalisis sudut gerak siku dan lutut pada atlet Bima Tirta *Swimming Club* dengan bantuan perangkat lunak Kinovea. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan tiga atlet yang dipilih melalui *purposive sampling*. Data diperoleh dari rekaman video latihan yang dianalisis menggunakan Kinovea versi 0.8.15 pada fase *pull*, *recovery*, dan *kick*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut siku optimal pada fase *pull* berkisar $109,6^{\circ}$ – $136,9^{\circ}$ (rata-rata $126,2^{\circ}$), sedangkan sudut lutut pada fase *whip kick* berada pada $50,9^{\circ}$ – $56,4^{\circ}$. Gerakan lengan kanan dan kiri terbukti simetris dengan selisih $<1^{\circ}$, sementara sudut lutut awal tendangan konsisten sekitar $39,5^{\circ}$. Simpulan penelitian ini menyatakan bahwa teknik gaya dada atlet Bima Tirta sudah sesuai prinsip biomekanika, dan penggunaan Kinovea efektif sebagai alat evaluasi objektif dalam pelatihan renang.

Kata Kunci: biomekanika; gaya dada; Kinovea; sudut gerak; analisis video

ABSTRACT

Breaststroke swimming requires precise coordination of arm, leg, and breathing movements. Objective technique evaluation is necessary for coaches to provide effective coaching. This study aims to analyze the elbow and knee angles of Bima Tirta Swimming Club athletes using Kinovea software. A descriptive quantitative method was used, with three athletes selected through purposive sampling. Data were obtained from training video recordings analyzed using Kinovea version 0.8.15 for the pull, recovery, and kick phases. The results showed that the optimal elbow angle in the pull phase ranged from 109.6° – 136.9° (average 126.2°), while the knee angle in the whip kick phase was 50.9° – 56.4° . The right and left arm movements were symmetrical with a difference of $<1^{\circ}$, while the initial knee angle at the kick was consistently around 39.5° . The conclusion of this study is that the breaststroke technique of Bima Tirta athletes conforms to biomechanical principles, and the use of Kinovea is effective as an objective evaluation tool in swimming training.

Keywords: *biomechanics; breaststroke; Kinovea; motion angle; video analysis*

Pendahuluan

Renang merupakan cabang olahraga yang menuntut koordinasi gerakan tubuh secara harmonis dan efisien untuk mencapai performa optimal (Hidayatullah & Yuliasitrid, 2024). Gaya dada (*breaststroke*) menjadi salah satu gaya renang yang populer sekaligus kompleks karena membutuhkan sinkronisasi gerakan lengan, kaki, serta pernapasan yang tepat (Hadi *et al.*, 2023). Penguasaan teknik gaya dada yang baik tidak hanya berpengaruh pada peningkatan kecepatan, tetapi juga penting untuk meminimalkan risiko cedera pada atlet (Sistiasih, 2020; Al Ardha *et al.*, 2019). Dengan demikian, evaluasi teknik renang gaya dada secara sistematis sangat diperlukan agar pelatih dapat memberikan pembinaan yang tepat sasaran.

Dalam kajian olahraga, biomekanika berperan penting untuk memahami pola gerakan dan faktor-faktor yang memengaruhi performa atlet. Melalui prinsip mekanika, biomekanika dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan teknik, meningkatkan efisiensi gerakan, serta menurunkan risiko cedera (Maharani *et al.*, 2024). Penerapan analisis biomekanika pada olahraga renang memungkinkan pelatih maupun atlet untuk melihat detail gerakan yang sulit diamati secara langsung (Prabowo *et al.*, 2023; Seifert J; Chollet, D, 2017). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan biomekanika dapat membantu perbaikan teknik serta memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan performa atlet (Jufrianis, 2020).

Seiring perkembangan teknologi, analisis video semakin banyak digunakan dalam bidang olahraga untuk mendukung evaluasi teknik secara visual dan kuantitatif. Salah satu perangkat lunak yang sering dimanfaatkan adalah Kinovea, sebuah aplikasi *open-source* yang mampu mengukur sudut, kecepatan, dan jarak gerak atlet secara akurat (Syahputra & Amin, 2024). Penggunaan Kinovea terbukti memberikan data objektif yang dapat membantu pelatih dalam memberikan umpan balik teknik yang lebih tepat kepada atlet (Anwar *et al.*, 2024; Nugroho *et al.*, *n.d.*). Penelitian Saba, (2024) juga menegaskan bahwa penerapan teknologi analisis berbasis video memberikan keuntungan dalam hal efisiensi, akurasi, dan kemudahan penerapan di berbagai cabang olahraga, termasuk renang.

Meskipun teknologi analisis video semakin berkembang, penggunaannya di klub renang lokal di Indonesia masih terbatas. Banyak pelatih masih mengandalkan observasi manual yang cenderung subjektif dan kurang detail dalam mengidentifikasi kesalahan teknik (Khairoh *et al.*, 2022). Kondisi ini sering menimbulkan permasalahan umum seperti postur tubuh yang kurang *streamline*, koordinasi gerakan lengan dan kaki yang tidak sinkron, serta timing pernapasan yang kurang tepat, yang pada akhirnya berdampak pada performa atlet (Wathon, 2023; Asri, 2020). Penelitian terdahulu yang menerapkan Kinovea umumnya masih bersifat umum, sementara kajian yang difokuskan pada klub renang lokal relatif jarang ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki keunggulan dalam memberikan analisis biomekanika yang lebih spesifik pada atlet Bima Tirta Swimming Club, sehingga hasilnya dapat menjadi acuan praktis dalam meningkatkan kualitas pelatihan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biomekanika teknik renang gaya dada pada atlet Bima Tirta Swimming Club dengan menggunakan perangkat lunak Kinovea sebagai alat bantu evaluasi. Analisis difokuskan pada

sudut gerak siku dan lutut pada fase *pull*, *recovery*, dan *kick* untuk melihat efisiensi gerakan serta simetri antar anggota tubuh. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah bagi pengembangan ilmu keolahragaan, sekaligus menjadi rujukan praktis bagi pelatih dalam merancang program latihan yang lebih efektif. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi bagi klub renang lainnya di Indonesia dalam menerapkan pendekatan biomekanika berbasis teknologi pada proses pelatihan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan analisis biomekanika berbasis software Kinovea secara spesifik pada atlet Bima Tirta Swimming Club, yang sebelumnya belum banyak dikaji dalam penelitian terdahulu. Jika penelitian sebelumnya lebih bersifat umum pada olahraga perairan atau renang di tingkat kompetisi nasional (Indah *et al.*, 2025; Paratam & Maidarman, 2019). Maka penelitian ini memberikan kontribusi nyata pada konteks lokal dengan menampilkan data kuantitatif sudut gerakan atlet yang dapat langsung dimanfaatkan dalam proses pelatihan. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya menambah khasanah akademik, tetapi juga menghadirkan manfaat praktis bagi pelatih dan atlet di tingkat klub.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan karakteristik teknik renang gaya dada melalui analisis biomekanika berbasis video menggunakan perangkat lunak Kinovea. Penelitian dilaksanakan di Kolam Renang Sri Rezeki Waterpark, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur, selama bulan Maret hingga April 2025, dengan total sembilan kali sesi pengambilan data.

Subjek penelitian terdiri dari tiga atlet renang dari Bima Tirta Swimming Club yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria meliputi tingkat prestasi, konsistensi teknik gaya dada, dan status keaktifan dalam latihan rutin. Teknik pengambilan sampel ini dipilih untuk memperoleh subjek yang paling relevan dengan fokus penelitian, yaitu analisis sudut gerakan pada teknik renang gaya dada.

Pengumpulan data dilakukan dengan perekaman gerakan atlet saat melakukan renang gaya dada menggunakan kamera Sony a6700 yang mampu merekam dalam kualitas Full HD (1920×1080 piksel) dengan kecepatan 50 frame per detik. Video diambil dari tiga sudut, yaitu depan, atas, dan samping, guna memperoleh cakupan gerak tubuh yang menyeluruh. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan Kinovea versi 0.8.15, sebuah perangkat lunak open-source yang digunakan untuk mengukur sudut gerak secara dua dimensi (2D) dengan fitur *angle measurement*.

Fokus analisis diarahkan pada fase *pull* (tarikan lengan) dan *whip kick* (tendangan kaki), karena kedua fase tersebut merupakan komponen biomekanika kritis yang memengaruhi efektivitas gerakan dan daya dorong. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi sudut gerak sendi siku dan lutut menggunakan teknik *slow motion frame-by-frame* untuk memastikan ketepatan dan konsistensi pengukuran. Masing-masing atlet dianalisis dalam tiga kali pengulangan untuk memperoleh data yang stabil dan dapat diandalkan.

Seluruh prosedur dalam penelitian ini disusun untuk menghasilkan data biomekanika yang

dapat menjadi dasar evaluasi teknik dan pengembangan program latihan yang lebih efektif.

Hasil

Penelitian ini menganalisis sudut gerakan siku dan lutut pada tiga atlet Bima Tirta Swimming Club ketika melakukan renang gaya dada. Data diperoleh dari rekaman video yang kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak Kinovea. Pengukuran dilakukan pada tiga fase utama, yaitu *pull*, *recovery*, dan *kick*, dengan sudut pengambilan dari arah atas, depan, dan samping.

Pada fase *pull*, sudut siku atlet berada pada kisaran $109,6^{\circ}$ – $136,9^{\circ}$, dengan rata-rata $126,2^{\circ}$, sedangkan sudut lutut relatif stabil di atas 159° . Hal ini menunjukkan bahwa lengan berperan dominan dalam menghasilkan dorongan ke depan, sementara lutut menjaga kestabilan tubuh. Data rinci dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Sudut Siku dan Lutut pada Fase *Pull*

No.	Nama	Gerakan 1 ($^{\circ}$)	Gerakan 2 ($^{\circ}$)	Gerakan 3 ($^{\circ}$)
		Siku	Lutut	Siku
1.	Kenzie	113.3	164.2	136.9
2.	Abril	119.4	159.5	133.8
3.	Rendy	109.6	162.2	135.1

Pada fase *recovery*, sudut siku cenderung meningkat hingga mencapai ekstensi penuh, dengan nilai tertinggi sebesar $179,6^{\circ}$. Sudut lutut tetap konsisten pada kisaran 158° – 166° , menunjukkan bahwa tubuh mampu kembali ke posisi *streamline* tanpa mengganggu kestabilan gerakan. Rata-rata sudut siku pada fase ini berada di atas 167° , yang menegaskan adanya efisiensi dalam mempersiapkan fase berikutnya.

Tabel 2. Sudut Siku dan Lutut pada Fase *Recovery*

No.	Nama	Gerakan 1 ($^{\circ}$)	Gerakan 2 ($^{\circ}$)	Gerakan 3 ($^{\circ}$)
		Siku	Lutut	Siku
1.	Kenzie	157.0	158.0	167.3
2.	Abril	179.6	158.8	178.1
3.	Rendy	175.4	166.0	167.1

Pada fase *kick* memperlihatkan variasi sudut lutut yang cukup besar, berkisar $50,9^{\circ}$ – $56,4^{\circ}$. Rentang ini berada dalam kisaran optimal untuk menghasilkan dorongan efektif. Sementara itu, sudut siku tetap berada pada nilai tinggi ($\pm 165^{\circ}$), menandakan bahwa posisi tubuh bagian atas tetap *streamline*.

Tabel 3. Sudut Siku dan Lutut pada Fase *Kick*

No.	Nama	Gerakan 1 ($^{\circ}$)	Gerakan 2 ($^{\circ}$)	Gerakan 3 ($^{\circ}$)
		Siku	Lutut	Siku
1.	Kenzie	166.1	56.4	166.5

2.	Abril	165.2	50.9	164.5
3.	Rendy	169.4	56.4	154.0

Selain itu, analisis dari tampak depan menunjukkan simetri gerakan lengan kanan dan kiri dengan perbedaan rata-rata kurang dari 1°. Hal ini mengindikasikan keseimbangan gerakan yang baik dan mendukung efisiensi gaya renang.

Tabel 4. Simetri Sudut Siku pada Tampak Depan

No.	Nama	Siku Kiri (°)	Siku Kanan (°)
1.	Kenzie	119.9	119.3
2.	Abril	118.3	118.5
3.	Rendy	118.5	118.6

Pengukuran dari tampak samping juga menunjukkan konsistensi sudut lutut pada fase awal tendangan, dengan nilai rata-rata 39,5°. Konsistensi ini menegaskan bahwa seluruh atlet telah menguasai teknik dasar tendangan gaya dada dengan baik.

Tabel 5. Simetri Sudut Lutut pada Tampak Samping

No.	Nama	Gerakan 1 (°)	Gerakan 2 (°)
1.	Kenzie	39.7	39.6
2.	Abril	39.4	39.8
3.	Rendy	39.5	39.5

Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa sudut siku dan lutut para atlet berada pada kisaran yang sesuai dengan prinsip biomekanika renang gaya dada, dengan variasi kecil antar individu yang menunjukkan adanya perbedaan karakteristik teknik masing-masing.

Pembahasan

Hasil analisis biomekanika dengan menggunakan perangkat lunak Kinovea menunjukkan bahwa ketiga atlet Bima Tirta Swimming Club memiliki pola gerakan yang relatif baik pada setiap fase renang gaya dada, meskipun terdapat variasi teknik yang mencerminkan karakteristik individu masing-masing. Pada fase *pull*, seluruh atlet memperlihatkan ekstensi siku yang progresif, dengan sudut rata-rata meningkat dari fase awal hingga akhir sehingga menghasilkan dorongan yang efisien. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Anwar *et al.*, 2024) yang menegaskan bahwa sudut siku optimal dalam fase tarikan berhubungan erat dengan efektivitas gaya dorong pada renang gaya dada. Atlet kedua (Abril) menunjukkan kestabilan terbaik dalam koordinasi lengan dan lutut, sementara atlet pertama (Kenzie) unggul pada sudut tarikan lengan tetapi masih membutuhkan peningkatan pada kestabilan kaki.

Pada fase *recovery*, ketiga atlet mampu mendekati posisi *streamline* dengan baik. Sudut siku yang mencapai ekstensi penuh serta konsistensi sudut lutut memperlihatkan kesiapan tubuh untuk kembali ke fase dorongan berikutnya. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian (Hadi *et al.*, 2023) yang menekankan bahwa posisi *streamline* yang optimal dapat mengurangi hambatan

air secara signifikan. Namun demikian, salah satu atlet (Rendy) memperlihatkan variasi teknik yang kurang konsisten, sehingga perlu perbaikan dalam hal koordinasi agar efisiensi gerakan dapat meningkat.

Fase *kick* juga memberikan temuan penting. Sudut lutut yang berada pada kisaran 50° - 65° terbukti sesuai dengan literatur (Gourgoulis *et al.*, 2018) yang menjelaskan bahwa fleksi lutut pada rentang tersebut mampu menghasilkan dorongan maksimal tanpa menimbulkan resistensi berlebihan. Simetri gerakan lengan kanan dan kiri dengan perbedaan kurang dari 1° semakin menegaskan bahwa para atlet telah menguasai aspek koordinasi bilateral, yang menurut (Wathon, 2023) merupakan salah satu indikator penting dalam efisiensi gaya dada.

Jika dibandingkan dengan penelitian (Indah *et al.*, 2025) yang mengimplementasikan analisis biomekanika pada olahraga perairan secara umum, penelitian ini memberikan kontribusi lebih spesifik karena fokus pada evaluasi teknik renang gaya dada di tingkat klub lokal. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis teknologi seperti Kinovea dapat diterapkan secara praktis di lapangan, bukan hanya dalam penelitian laboratorium. Dengan demikian, penggunaan analisis video berbasis Kinovea terbukti efektif dalam mengevaluasi gerakan, mengidentifikasi kelemahan teknis, serta memberikan dasar yang objektif bagi pelatih dalam merancang program latihan yang lebih terarah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat temuan-temuan terdahulu mengenai efektivitas penggunaan perangkat lunak analisis video dalam olahraga, tetapi juga menambahkan nilai baru berupa aplikasi pada konteks lokal dengan jumlah atlet terbatas. Hal ini dapat menjadi pijakan awal untuk penelitian selanjutnya dengan cakupan sampel yang lebih luas serta analisis pada variasi gaya renang lainnya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis biomekanika menggunakan perangkat lunak Kinovea dari sudut pandang atas, depan, dan samping, diketahui bahwa setiap atlet Bima Tirta Swimming Club memiliki karakteristik teknik renang gaya dada yang berbeda. Atlet pertama unggul pada fase *pull* dengan efisiensi gerakan yang baik, meskipun masih perlu peningkatan pada stabilitas kaki. Atlet kedua menunjukkan koordinasi lengan dan kaki yang paling seimbang, sementara atlet ketiga mampu menyesuaikan sudut siku dengan baik tetapi kurang konsisten dalam koordinasi gerakan. Secara umum, ketiga atlet memperlihatkan simetri gerakan lengan yang baik serta kemampuan menjaga rentang gerak lutut secara optimal pada fase tendangan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa teknik renang gaya dada para atlet sudah cukup sesuai dengan prinsip biomekanika, dan penggunaan Kinovea terbukti efektif sebagai alat evaluasi objektif dalam pelatihan renang. Sebagai saran, penelitian selanjutnya diharapkan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar untuk memperoleh hasil yang lebih representatif, serta mengkaji penerapan analisis biomekanika dengan Kinovea pada gaya renang lainnya. Selain itu, penelitian lanjutan juga dapat menambahkan variabel lain seperti kecepatan renang, efisiensi energi, maupun hubungan antara sudut gerakan dengan performa kompetitif atlet.

Referensi

- Al Ardha, M. A., Yang, C. B., Ridwan, M., Darmawan, G., Hartoto, S., Kuntjoro, B. F. T., Kartiko, D. C., & Sumartiningsih, S. (2019). Analisis Biomekanika pada Stroke Nomor 100 Meter Gaya Dada terhadap Swimming Velocity. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 9(2), 38–44. <https://doi.org/10.15294/miki.v9i2.21772>
- Anwar, S. N., Hayati, H., Prastyana, B. R., & Rizkanto, B. E. (2024). Analisis Kinematika Renang Gaya Dada 100 Meter Berbasis Kinovea pada Atlet Putra Tingkat Senior di Event Piala Walikota Surabaya Tahun 2023. *Wahana: Tridarma Perguruan Tinggi*, 76(1), 82–89. <https://doi.org/https://doi.org/10.36456/wahana.v76i1>
- Asri, N. (2020). Kontribusi Daya Tahan Kekuatan Otot Lengan dan Daya Tahan Kekuatan Otot Tungkai terhadap Kemampuan Renang 200 Meter Gaya Dada. *Jurnal Patriot*, 2(2), 409–420. <https://doi.org/10.24036/patriot.v2i1.596>
- Gourgoulis, V., Koulexidis, S., Gketzenis, P., & Tzouras, G. (2018). Intracyclic velocity variation of the center of mass and hip in breaststroke swimming with maximal intensity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(3), 830–840. <https://doi.org/https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002333>
- Hadi, H. Y., Hermawan, I., & Permadi, A. A. (2023). Pengaruh Metode Pembelajaran Direct Instruction Melalui Pendekatan Media Video Terhadap Hasil Belajar Renang Gaya Dada. *Riyadhoh: Jurnal Pendidikan Olahraga*, 6(1), 36. <https://doi.org/10.31602/rjpo.v6i1.10708>
- Hidayatullah, M. B., & Yuliasrid, D. (2024). Pengembangan Sarana, Prasarana dan Manajemen Kolam Renang GOR Sidoarjo dalam Persiapan Porprov 2023. *Jambura Health and Sport Journal*, 6(1), 20–30. <https://doi.org/10.37311/jhsj.v6i1.24252>
- Indah, E. P., Anggara, N., Erliana, M., & Susilawati, D. (2025). Implementasi Teknologi Analisis Biomekanika pada Keterampilan Olahraga Perairan. *Riyadhoh: Jurnal Pendidikan Olahraga*, 7(2), 218–224. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31602/rjpo.v7i2.17151>
- Jufrianis, M. P. (2020). Teori dan Konsep Dasar. In *Biomekanika Olahraga*.
- Khairoh, J., Argantos, A., Arsil, A., & Nasir, G. (2022). Evaluasi Program Pembinaan Prestasi Olahraga Renang Di PRSI Kabupaten Sarolangun. *Jurnal MensSana*, 7(2), 166–179. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/MensSana.07022022.21>
- 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. <https://doi.org/https://doi.org/10.37905/jscaj.v3i1.23783>
- Nugroho, E. W., Raharjo, H. P., & Putra, R. B. A. (2025). Pengaruh Model Latihan Menggunakan Pelampung dan Panjang Tungkai terhadap Hasil Kecepatan Renang Gaya Dada 50 M Atlet Renang Tiara Swimming Club Kabupaten Jepara. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 8(2), 475–485. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v8i2.14022>
- Paratam, R., & Maidarman. (2019). Analisis Keterampilan Gerak Renang Gaya Dada Pada Atlet Renang. *Jurnal Patriot*, 2(3), 376–381. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/patriot.v0i0.59>
- Prabowo, A., Pujiyanto, D., Raibowo, S., Defliyanto, D., & Yarmani, Y. (2023). Development of Learning Media based on Kinovea Application in Biomechanics Course. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 7(4), 1171–1179. <https://doi.org/10.33369/jk.v7i4.26166>

- Saba, S. S. (2024). Peran teknologi dalam Optimalisasi Proses Pembelajaran Kepelatihan Olahraga. *JPKO Jurnal Pendidikan dan Kepelatihan Olahraga*, 2(01), 21–29.
- Seifert J; Chollet, D, L. V. (2017). Biomechanical Analysis of the Breaststroke Start. *Int J Sports Med*, 28(11), 970–976. <https://doi.org/10.1055/s-2007-965005>
- Sistiasih, V. S. (2020). Peningkatan penguasaan teknik renang gaya dada dengan metode pembelajaran resiprokal. *Jurnal Porkes*, 3(1), 63–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.29408/porkes.v3i1.2201>
- Syahputra, M., & Amin, F. (2024). *Open Access: https://ejournal.bbg.ac.id/penjaskesrek Analisis Kinematic Variabel Recurve Round Single pada Shoulder Joint Distance dalam Olahraga Panahan Tahun 2024*. 11(2), 114–126. <https://doi.org/https://doi.org/10.46244/penjaskesrek.v11i2.2952>
- Wathon, M. R. H. (2023). *Analisis Gerak Renang Gaya Dada Menggunakan Program Aplikasi Kinovea Atlet Club Oscar Kabupaten Malang. Skripsi*. Universitas Negeri Malang.