

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI ANALISIS BIOMEKANIKA PADA KETERAMPILAN OLAHRAGA PERAIRAN

Eka Purnama Indah¹, Norma Anggara^{2*}, Mita Erliana³, Dewi Susilawati⁴

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Taruna Praja, Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714, Indonesia.

⁴Pascasarjana, Kampus Sumedang, Universitas Pendidikan Indonesia, Jawa Barat, 45322 Indonesia

Email : eka.indah@ulm.ac.id¹, norma.anggara@ulm.ac.id^{2*}, mita.erlina@ulm.ac.id³ dewisusilawati@upi.edu⁴



DOI : [10.31602/rjpo.v7i2.17151](https://doi.org/10.31602/rjpo.v7i2.17151)

ABSTRAK

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui hasil implementasi melalui aplikasi yang sudah terinstal dengan analisis biomekanika dalam olahraga perairan. Penelitian kami bertujuan juga untuk mengetahui analisis gerak dengan implementasi menggunakan aplikasi kinovea software. Penelitian merupakan penelitian implementasi dengan jenis data deskriptif. Populasi dalam penelitian ini yaitu mahasiswa aktif pada Jurusan Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Fakultas Keguruan di lingkungan Universitas Lambung Mangkurat. Teknik pengambilan data menggunakan *purposive sampling*, sampel yang didapatkan sejumlah 120 orang dimana mahasiswa yang sedang menempuh perkuliahan pada semester 3 matakuliah Biomekanika. Data yang diperoleh berupa video dan analisis data menggunakan *kinovea software*. Hasil penelitian adalah perenang dapat melakukan memperbaiki gerakan dengan rata-rata tingkat kelulusan mencapai 87 % dari hasil evaluasi penilaian gerakan yang baik dan benar setelah menganalisis melalui penggunaan aplikasi. Kemudian berdasarkan hasil tes kuesioner tingkat pemahaman sampel sebanyak 97% sudah memahami penggunaan aplikasi kinovea software.

Kata kunci: Implementasi, Analisis Biomekanika, Olahraga Perairan

IMPLEMENTATION OF BIOMECHANICAL ANALYSIS TECHNOLOGY IN WATER SPORTS SKILLS

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the results of the implementation through the installed application with biomechanics analysis in water sports. Our study also aims to determine the motion analysis with the implementation using the kinovea software application. The study is an implementation study with descriptive data types. The population in this study were active students in the Department of Sports and Health Education, Faculty of Teacher Training at Lambung Mangkurat University. The data collection technique used purposive sampling, the sample obtained was 120 people where students who were studying in semester 3 of the Biomechanics course. The data obtained were in the form of videos and data analysis using kinovea software. The results of the study were that swimmers could improve their movements with an average pass rate of 87% from the results of the evaluation of good and correct movement assessments after analyzing through the use of the application. Then based on the results of the questionnaire test, the level of understanding of the sample was 97% who understood the use of the kinovea software application.

Keywords: Implementation, Biomechanics Analysis, Water Sports

Submitted : 28 November 2024, **Accepted :** 9 December 2024, **Published :** 10 December 2024



This is an open access article under the CC-BY 4.0 Licence. Copyright © 2024 by journal.



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era globalisasi saat ini telah memberikan banyak manfaat dalam kemajuan diberbagai aspek sosial. Penggunaan teknologi oleh manusia dalam membantu menyelesaikan pekerjaan merupakan hal yang menjadi keharusan dalam kehidupan. Perkembangan teknologi ini juga harus diikuti dengan perkembangan pada sumber daya manusia (SDM). Manusia sebagai pengguna teknologi harus mampu memanfaatkan teknologi yang ada saat ini, maupun perkembangan teknologi tersebut selanjutnya. Adaptasi manusia dengan teknologi baru yang telah berkembang wajib untuk dilakukan melalui pendidikan. Hal ini dilakukan agar generasi penerus tidak tertinggal dalam hal teknologi baru. Teknologi dan pendidikan mampu berkembang bersama seiring dengan adanya generasi baru sebagai penerus generasi lama. Beberapa cara adaptasi tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk pembelajaran maupun pendidikan Menurut pendapat dari (Sarnoto and Ridho 2019) pendidikan ialah bimbingan yang dilakukan secara sadar oleh pendidik kepada mahasiswa dengan tujuan membentuk kepribadian yang utama secara jasmani dan rohani.

Keterampilan berolahraga di perairan mencakup berbagai Teknik dan kemampuan yang diperlukan untuk melakukan aktivitas fisik dengan aman, efisien dan efektif di lingkungan perairan. (A., 2024). Olahraga perairan tidak hanya melibatkan kekuatan dan kelincahan tetapi juga membutuhkan pemahaman tentang kondisi air, control pernapasan dan kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan yang dinamis. Jenis keterampilan olahraga di perairan Adapun sebagai berikut : Renang yaitu Dimana Teknik dasar seperti gaya bebas, gaya dada, gaya punggung dan gaya kupu-kupu. Selam yaitu Dimana Teknik masuk ke air dengan aman dan bisa mengontrol pernapasan secara dengan membutuhkan waktu saat di dalam air. Dayung yaitu bagaimana cara memegang dayung dengan benar, adanya ritme dan koordinasi antara Gerakan tangan dan tubuh, dilihat kecepatan dan kekuatan secara optimal saat mendayung. *Surfing* yaitu menguasai keseimbangan di atas papan selancar dan Teknik berdiri di papan, menaklukkan ombak besar. Polo air yaitu bagaimana kemampuan berenang dengan cepat dan mengubah arah secara berkelompok dan melempar serta menangkap bola di air. Jetski yaitu bagaimana control dan mengelola keseimbangan serta memiliki inovasi trik dan kontrol penuh. Arung Jeram yaitu dayung dengan koordinasi tim dan pemahaman tentang intruksi pemandu arung Jeram.

Biomekanika olahraga adalah cabang ilmu yang mempelajari aspek mekanisme gerakan tubuh manusia dalam konteks olahraga dan aktivitas fisik. (Supriatna, 2023) Tujuannya adalah untuk memahami, menganalisis dan aktivitas fisik. Tujuannya meminimalkan risiko cedera. Biomekanika mengintegrasikan prinsip-prinsip fisika dan biologi untuk mengevaluasi bagaimana tubuh manusia berintegrasi dengan lingkungannya selama aktivitas olahraga. (Rohendi, 2017). Sehingga dalam berkegiatan olahraga seperti berenang dan loncat sudah diperlukan untuk melihat Gerakan saat dipermukaan air dan dalam air diperlukan biomekanika yang dipermudah dengan alat.

Perkembangan teknologi digital khususnya bidang komputer mendorong munculnya *software* canggih dalam hal pengolahan citra digital. Kecanggihan *software* tersebut terus berkembang dengan tujuan memberikan pengolahan data berupa citra yang semakin baik sesuai tujuannya. Pengolahan citra digital memang tidak asing lagi dalam komputer terutama yang berkaitan dengan bidang seperti fotografi, film, medis, pencitraan satelit, dan lain-lain. Dunia pendidikan dibutuhkan cara atau metode untuk membantu menganalisis kebutuhan gerak (mekanika) pada cabang olahraga perairan. Bentuk dari cabang olahraga perairan yang di unggulkan pada Program Studi Pendidikan jasmani adalah : Selam, Polo Air, Olahraga perairan, dan Dayung. Perlunya pengembangan teknologi di era digital untuk menganalisis gerak dalam pembelajaran khususnya pada olahraga perairan di Program Studi Pendidikan Jasmani Jurusan Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan ULM.

Pentingnya kemajuan teknologi terutama di zaman modern dalam bidang Kesehatan, bidang bisnis dan apalagi pada bidang Pendidikan. Pendidikan dan pembelajaran sekarang hampir semua menggunakan dan dibantukan dengan teknologi untuk mempermudah dalam berproses dan mempermudah diterima peserta didik. Begitu juga kemajuan teknologi dalam bidang pendidikan olahraga yang sudah sangat berkontribusi dalam peningkatan pembelajaran dan performa prestasi mahasiswa. Penggunaan teknologi sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan prestasi dalam olahraga sudah dilakukan di negara-negara maju di Asia seperti Jepang, China dan Australia. Hal ini terbukti dengan adanya berbagai laboratorium ilmu keolahragaan antara lain di Jepang ada JISS (*Japan Institute of Sport Science*), di Australia ada AISS (*Australia Institute of Sport Science*), di China ada BISS (*Beijing Institute of Sport Science*) dan banyak di negara lainnya, dilaboratorium ini para pakar berbagai keilmuan bersatu dan berkolaborasi untuk mengdiagnosa, mengevaluasi, memberikan masukan keilmuan kepada pelatih dan mahasiswa tentang segala kekurangan dan kelebihan baik mahasiswa sendiri maupun lawan yang lebih tinggi levelnya. Kecepatan sebagai salah satu komponen kondisi fisik yang sangat penting kini pengukurannya sudah



menggunakan alat-alat teknologi yang canggih. Contohnya sensor yang ditempelkan di sepatu mahasiswa (Foot Pod, Polar dan Suunt), Global Positioning System (GPS) dan *Differential Global Positioning System* (DGPS). selain itu ada juga radar, photo finish, kinematic analysis, photocells dan optojump (OJ). Dolenc (2009:17) yang biasanya digunakan untuk mengukur kecepatan saat berenang.

Peningkatan prestasi dapat dilihat dengan alat khususnya pada proses pembelajaran renang pada mahasiswa dapat dipermudah dengan adanya alat yang diciptakan sehingga bisa mendiagnosa, mengevaluasi serta menganalisis performa mahasiswa dalam berenang. Pada cabang olahraga mahasiswa dan mahasiswi yaitu renang jarak pendek peran alat-alat tersebut sangat penting untuk analisis kecepatan renang seorang mahasiswa. Kontribusi dari analisis kecepatan renang terutama renang jarak pendek sangat diperlukan sekali untuk melakukan penelitian dan evaluasi mahasiswa. Sebagai contoh bentuk dari analisis renang jarak pendek diantaranya adalah untuk mengetahui berapa kecepatan maksimal perenang tersebut, mengetahui dijarak seberapa kecepatan maksimal terjadi, mengetahui detik berapa kecepatan maksimal terjadi, mengetahui daya tahan kecepatan mahasiswa tersebut dan lain sebagainya. Selain itu permasalahan yang terjadi dalam pengukuran kecepatan renang saat ini masih menggunakan alat pengukur waktu dan kecepatan manual yaitu dengan menggunakan stopwatch.

Pentingnya penggunaan *stopwatch* dalam beraktivitas masih terlihat kurang optimal dikarenakan untuk melihat keakuratan data yang diambil karena adanya perbedaan selang waktu dalam penekanan tombol. Sehingga dapat banyak menimbulkan kesalahan (*human error*) karena tingkat refleksi dan kepekaan manusia berbeda-beda. Sehingga Perlu adanya suatu sistem alat penentu waktu dan kecepatan perenang yang otomatis (Hadi:2012). Biomekanika adalah studi tentang fungsi dan struktural sistem biologi dengan menggunakan metode mekanik. Pendekatan biomekanika terhadap olahraga lebih difokuskan kepada pelaku olahraga (mahasiswa), tetapi pendekatan biomekanika terhadap olahraga juga bisa merambah kepada perilaku objek yang tidak bergerak seperti alas kaki, permukaan (*field*), dan perlengkapan olahraga yang dapat mempengaruhi performa mahasiswa. Hal ini sangat didukung oleh pernyataan Pate dkk (2014 : 2), bahwa biomekanika olahraga memberikan penjelasan mengenai pola – pola gerakan yang efisien dan efektif para olahragawan, misalnya para ahli biomekanika telah menggunakan fotografi berkecepatan tinggi untuk mempelajari pola – pola gerakan *pitcher baseball* yang berhasil.

Hasil penelitian ini memberikan informasi yang dapat digunakan untuk menyempurnakan teknik olahragawan mereka. Pemikiran yang sama juga telah dituangkan (Pate dkk 2013) mengenai penggunaan teknologi komputer yaitu, penerapan teknologi komputer pada biomekanika kemungkinan besar dapat menambah secara besar – besaran jumlah penelitian keolahragaan di tahun – tahun mendatang. Menurut (Crespo, et. al 2002) pelatih harus memperhatikan fakta bahwa perkembangan pertumbuhan umur mahasiswa dapat berbeda-beda, maka dalam hal ini pelatih bisa mengamati mahasiswanya secara biomekanika. Dari penjelasan tadi maka kegunaan biomekanika bagi pelatih: (1) pengetahuan biomekanika membantu para pelatih menganalisa suatu keterampilan, (2) biomekanika membantu dalam menilai teknik-teknik baru dan pembelajaran baru, (3) biomekanika membantu memperkecil atau mencegah cedera yang di akibatkan oleh gerakan, (4) biomekanika membantu menciptakan teknik-teknik baru dalam menampilkan suatu keterampilan yang menghasilkan efektivitas yang lebih tinggi.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan Teknik observasi yang berada dalam lingkup survei. (Sugiyono 2016) Berupa hasil rekaman atau visual serta dengan dokumentasi yang menggunakan kamera. Dokumentasi yang dilakukan untuk merekam gerakan di perairan yang dilakukan oleh mahasiswa pada saat pembelajaran yang kemudian akan dianalisis melalui program “kinovea software versi 0.7.10”. Dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan analisis *cinematography* dua dimensi dengan menggunakan sistem analisis perangkat lunak kinovea software versi 0.7.10. Desain penelitian ini menggunakan desain deskriptif evaluatif. Adapun alasan menggunakan metode deskriptif evaluatif yaitu untuk memahami secara mendalam analisis gerak yang dilakukan oleh mahasiswa agar pada saat ujian akhir praktik mahasiswa betul-betul dapat menganalisis gerak tersebut untuk dapat mengetahui kekurangan serta memperbaikinya agar secara baik dan benar. Metode penelitian untuk membuat aplikasi analisis biomekanik ini dilakukan dengan cara melakukan analisis terhadap permasalahan inti, dan kemudian dilanjutkan dengan membuat perancangan untuk memecahkan masalah tersebut.

Data dianalisis dengan menggunakan sistem analisis perangkat lunak kinovea video *analysis software*. Video rekaman dimasukkan pada sebuah laptop yang telah diinstal software kinovea video *analysis software*. Pada dart trainer menawarkan rangkaian lengkap peralatan analisis video meliputi simulcam dan stromotion yang menjadikan tahapan-tahapan gerakan saat didalam air baik saat melayang ataupun mengapung. Untuk waktu



penelitian dari bulan April hingga Desember 2024, dan tempat penelitian ini di Kota Banjarbaru pada lingkungan Universitas Lambung Mangkurat dimana ada matakuliah perairan yang berkaitan dengan gerak/mekanika, serta pemanfaatan teknologi digital sebagai landasan pengembangan aplikasi.

Adapun Populasi dan Sampel dalam penelitian ini melibatkan dosen dan mahasiswa aktif dimana sedang menempuh matakuliah perairan diantaranya : selam, renang polo air dan loncat indah. Mahasiswa dituntut untuk dapat membentuk Gerakan yang sesuai dengan prinsip gerak. Kemudian mahasiswa juga tidak hanya dapat mengaplikasikan dalam gerakan saja, tetapi juga dapat menganalisis gerakannya sendiri untuk meminimalisir kekurangan sekaligus evaluasi kebutuhan gerak pada beberapa matakuliah perairan di Program Studi Pendidikan Jasmani. Tim peneliti memberikan sebaran survey dengan tingkat pemahaman yang signifikan. Matakuliah perairan yang mana ditempuh pada semester 4 dan 6 dengan 2 angkatan serta 4 kelas dalam satu angkatan sehingga prediksi jumlah sampel sangat mencukupi. Setiap Angkatan juga pengambilan matakuliahnya pun berbeda seperti Angkatan 2022 sedang menempuh matakuliah pilihan perairan selam dan poloair sebanyak 89 peserta, kemudian untuk Angkatan 2023 hanya beberapa yang mengambil matakuliah perairan dengan jumlah 42 peserta, sehingga total sampel dalam kegiatan ini sebanyak 131 orang. Hasil survey implementasi aplikasi analisis biomekanika dengan aplikasi Kinovea ini sebesar 84% atau sebanyak 110 peserta memahami serta mampu untuk menggunakan aplikasi Kinovea sebagai dasar untuk evaluasi dalam perbaikan gerak untuk proses pembelajaran dalam perkuliahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dan pembahasan pada penelitian yang dikemukakan secara menyeluruh dari analisa aplikasi kinovea software. Analisa aplikasi *kinovea software* yang sedang berjalan menjelaskan tentang proses dari gerak pada olahraga renang.



Gambar 1. *Drive Phase Mechanics*



Gambar 2. Lintasan Kolam

Tugas saat pembelajaran renang dalam hal ini adalah melakukan tarikan dan dorongan ke arah bawah dan istirahat terhadap rangkaian gerakan pada renang freestyle. Dorongan ini, disebabkan oleh ekstensi yang kuat dari sendi panggul, lutut, dan pergelangan kaki, yang menyebabkan tubuh diproyeksikan ke depan dan atas menuju langkah selanjutnya. Posisi togok badan sangat diutamakan agar stabilitas dalam air memungkinkan serta mengurangi hambatan dalam air.



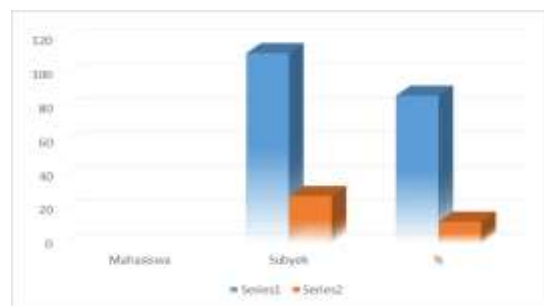
This is an open access article under the CC-BY 4.0 Licence. Copyright © 2024 by journal.





Gambar 3. Mekanika Loncat Indah

Proses mekanika pada loncat indah yaitu seperti benda mengalami gerak anguler bila dalam waktu yang sama bergerak menempuh sudut yang sama dan arah yang sama. Dalam hal ini perenang berkaitan dengan beberapa fungsi tersebut bahwa hasil dari analisis gerak renang menggunakan instrumen berbasis aplikasi kinovea software ini akan sangat membantu untuk dapat mengevaluasi mahasiswa, guna mencapai performa terbaik dalam menempuh matakuliah olahraga perairan. Berikut hasil observasi



Gambar 4. Hasil pemahaman mahasiswa terhadap aplikasi kinovea software

Persentase Tingkat Pencapaian Pembelajaran		
Indikator	Object	Percentage %
Afektif	students	65
Kognitif	students	68
Pisikomotorik	students	87

Tabel 1. Tingkat Pencapaian Pembelajaran pada matakuliah perairan

Hasil keseluruhan rangkuman grafik pencapaian pembelajaran dapat dilihat dengan jelas percepatan, kecepatan, dan perlambatannya, sehingga dapat diketahui naik dan turunnya dalam renang gaya bebas. Pentingnya mengamati percepatan dalam berenang adalah bagaimana bisa melihat kemampuan para atlet atau perenang untuk meningkatkan kecepatan dari posisi diam atau kecepatan tertentu dalam air. Percepatan ini sangat penting dalam berbagai aspek seperti saat start dan bagaimana cara melakukan push-off dari dinding kolam, atau saat ingin mengejar kecepatan maksimum lomba, Faktor yang mempengaruhi percepatan yaitu adanya gaya dorong, resistensi air, kekuatan dan daya ledak otot, Teknik start dan push-off, keterampilan timing maupun kondisi air. Pentingnya melakukan Latihan dan memperbaiki Teknik saat berenang untuk meningkatkan percepatan renang. (KADARI, 2018). Percepatan dalam renang tidak hanya bergantung pada kekuatan fisik, tetapi terlihat pada Teknik yang tepat dan efisiensi Gerakan. Dengan Latihan yang terfokus dan terarah pada penguatan



otot, pengurangan hambatan dan penguasaan Teknik yang baik maka seorang perenang dapat meningkatkan percepatan dan performanya secara keseluruhan. (Seba, 2019)

Berdasarkan gambar 3. diatas dapat dilihat bahwa menunjukkan percepatan renang hanya terjadi satu kali pada jarak 0-50 meter kemudian perenang cenderung memelihara kecepatan maksimalnya sampai finish. Analisis kecepatan renang belum bisa memaksimalkan renang percepatan dengan baik, karena normalnya renang percepatan hanya dapat dilakukan setelah perenang melakukan tahapan dorongan *start*. Setelah mencapai kecepatan maksimalnya perenang tidak dapat memelihara atau mempertahankan kecepatan, dan cenderung mengalami penurunan kecepatan yang signifikan. (Ramadhanti, 2019). Data diatas dapat disampaikan bahwa ada dua faktor yang mempengaruhi pola kecepatan renang yaitu: (1) Komponen biomotor daya tahan kecepatan yang kurang baik, sehingga perlu dipelajari daya tahan kecepatan, sehingga perenang dapat memelihara kecepatan maksimalnya dengan baik dan tidak terjadi dua kali percepatan. (2) Teknik renang, rata-rata perenang renang dengan kecepatan tinggi yaitu renang pada lintasan lurus. Berikut mengenai hasil penelitian kecepatan perenang renang jarak pendek 50 m. Dengan adanya aplikasi kinovea untuk mempermudah melihat Gerakan percepatan renang.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan kegiatan gerak yang di analisisi melalui teknologi termasuk dari: *Sport Education* hadir untuk mengadakan tes monitoring, evaluasi, dan pengendalian pembelajaran olahraga prestasi. Perenang melakukan percepatan (akselerasi) pada jarak 0-50 meter dengan nilai rata-rata percepatan (akselerasi) yang dilakukan perenang yaitu 1.23 m/s, dan perenang kembali melakukan percepatan pada jarak 80-90 meter dengan nilai rata-rata percepatan (akselerasi) yang dilakukan perenang yaitu 1.23 m/s. memperbaiki gerakan yang masih kurang baik setelah melihat dari analisis aplikasi Kinovea Adapun yang ingin disampaikan peneliti terkait penelitian ini dimana pemanfaatan kinovea video *analysis software* untuk menganalisis gerak segera disosialisasikan kepada para pelatih khususnya pelatih renang. Perlu dibangun laboratorium biomekanika untuk analisis kecepatan gerak, khususnya dalam renang lintasan sehingga penampilan atau prestasi mahasiswa akan menjadi lebih baik.

REFERENSI

- Aldoobie, Nada. 2015. "ADDIE Model." *American International Journal of Contemporary Research* 5(6): 68–72.
- A., M. (2024). UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN ANAK BUAH KAPL DALAM MENGGUNAKAN ALAT PEMADAM KEBAKARAN DI MT. JUPITER.
- Arisanty, Deasy et al. 2018. "Peningkatan Pengetahuan Model Pembelajaran Bagi Guru-Guru Geografi Di Kota Banjarmasin."
- Hanifah, Ummu. 2017. "Perbedaan Efektivitas Antara Penerapan Model Pembelajaran Discovery Dan Inquiry Ditinjau Dari Hasil Belajar IPA Siswa." *E-Jurnal Mitra Pendidikan* 1(2): 92–104.
- Ira, Ira, Alis Pindi, Muh Izabi, and Fatimah Fatimah. 2021. "Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran Blended Learning Pada Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 5 Polewali." *Journal Pegguruang* 3(2): 801–5.
- Izzati, Alifia Wida, Yuni Maharani, and Dudy Wiyancoko. 2017. "Relasi Desain Dan Tata Letak Sarana Duduk Terhadap Kenyamanan Pengunjung Kafe." *Jurnal Desain Interior* 2(1): 55–62.
- KADARI, D.S. (2018) Kontribusi Kekuatan Lengan, Kekuatan Otot Perut dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Kemampuan Renang 50 Meter Gaya Bebas Pada Mahasiswa FIK UNM
- Lim, Francis Khek Gee. 2008. "Of Reverie and Emplacement: Spatial Imaginings and Tourism Encounters in Nepal Himalaya." *Inter-Asia Cultural Studies* 9(3): 375–94.
- Moleong, Lexi J, and PRRB Edisi. 2004. "Metodelogi Penelitian." *Bandung: Penerbit Remaja Rosdakarya.*
- Naam, Jufriadif, Johan Harlan, Sarifuddin Madenda, and Eri Prasetyo Wibowo. 2016. "The Algorithm of Image Edge Detection on Panoramic Dental X-Ray Using Multiple Morphological Gradient (MMG) Method." *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology* 6(6): 1012–18.
- PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA.**
- Probowati, Inayah, Anis Rahmawati, and Sukatiman Sukatiman. 2015. "Pengembangan Media Pembelajaran Mekanika Teknik Berbasis Animasi Di Smk Teknik Gambar Bangunan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa (Uji Coba Pengembangan Produk Di Smk N 2 Sukoharjo)." *Pendidikan Teknik Bangunan* 6(6).
- Pytel, Andrew, and Jaan Kiusalaas. 2016. *Engineering Mechanics: Dynamics*. Cengage Learning.
- S Nurhasanah. 2019. "Implementasi Model Pembelajaran Cooperative Type Talking Chips Menggunakan Aplikasi Facebook Untuk Meningkatkan Hasil Belajar." *repository unpas.*



This is an open access article under the CC-BY 4.0 Licence. Copyright © 2024 by journal.



- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Ramadhanti, I. &. (2019). PROFIL KETERAMPILAN TEKNIK DASAR RENANG KELOMPOK UMUR III DI KLUB RENANG MILLENNIUM AQUATIC SURABAYA. . *Jurnal Prestasi Olahraga*, 2(4).
- Rohendi, A. &. (2017). *Perkembangan Motorik*. Bandung: Alfabeta.
- Seba, L., Maryati, S., & Rohendi, A. (2019). *Pembelajaran psikomotorik dalam pendidikan jasmani dan olahraga*. CV. Salam Insan Mulia.
- Sarnoto, Ahmad Zain, and Muhammad Ridho. 2019. "Budaya Lokal Dan Pendidikan Islam: Studi Kasus Suku Anak Dalam Di Jambi." *Profesi: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Keguruan* 8(1): 1–14.
- Supriatna, E. &. (2023). *BAHAN AJAR Metode MELatih Fisik Bola Voli*. Penerbit Adab.
- Waldopo, Waldopo. 2013. "STUDI TENTANG KONTRIBUSI PUSTEKKOM TERHADAP PROGRAM" BERMUTU"." *Jurnal Teknodik*: 505–22.

