

**UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS KONSTRUKSI ALAT
UKUR KECEPATAN PUKULAN BERBASIS *PUNCH PAD*
CABANG OLAHRAGA MUAY THAI**



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar sarjana
program studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Disusun oleh :
Ricky Paulus Sianturi
2007956

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KEPELATIHAN
FAKULTAS PENDIDIKAN OLAHRAGA DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

LEMBAR HAK CIPTA
UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS KONSTRUKSI ALAT UKUR
KECEPATAN PUKULAN BERBASIS *PUNCH PAD* CABANG
OLAHRAGA MUAY THAI

Oleh:

Ricky Paulus Sianturi

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Keperawatan Olahraga Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan

©Ricky Paulus Sianturi

Universitas Pendidikan Indonesia

Desember 2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang. Skripsi Ini Tidak Boleh Diperbanyak
Seluruhnya Atau Sebagian, Dengan Dicitak Ulang, Foto Copy, Atau Cara
Lainnya Tanpa Ijin Dari Penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

Ricky Paulus Sianturi
2007956

**UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS KONSTRUKSI
ALAT UKUR KECEPATAN PUKULAN BERBASIS *PUNCH PAD*
CABANG OLAHRAGA MUAY THAI**

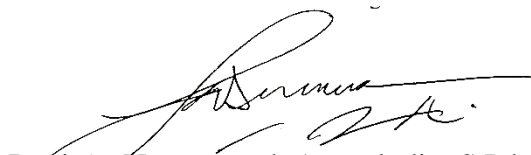
Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



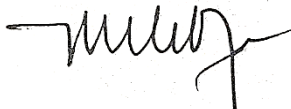
Prof. Dr. Berliana, M.Pd.
NIP. 196205131986022001

Pembimbing II



Patriana Nurmansyah Awwaludin, S.Pd., M.Pd.
NIP. 9202001199331011101

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Keperawatan Olahraga
Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan
Universitas Pendidikan Indonesia



Dr. H. Mulyana, M.Pd.
NIP.197108041998021001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Uji Validitas dan Reliabilitas Konstruksi Alat Ukur Kecepatan Pukulan Berbasis *Punch Pad* Cabang Olahraga Muay Thai” ini beserta seluruh isi di dalamnya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan pengutipan atau penjiplakan (plagiarisme) dengan cara-cara yang tidak sesuai etika ilmu yang berlaku dalam bidang keilmuan yang ilmiah di masyarakat dan saya mengikuti aturan penulisan yang telah di sahkan (KTI UPI). Atas pernyataan ini saya siap menanggung risiko atau sanksi apabila di kemudian hari adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap yang saya buat ini.

Bandung, Desember 2024

Peneliti,

Ricky Paulus Sianturi

2007956

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian yang berjudul "Uji Validitas dan Reliabilitas Konstruksi Alat Ukur Kecepatan Pukulan Berbasis *Punch Pad* Cabang Olahraga Muay Thai" dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengonstruksi serta menguji validitas dan reliabilitas alat ukur kecepatan pukulan berbasis *punch pad* dalam cabang olahraga Muay Thai. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pengukuran yang lebih akurat dan aplikatif dalam bidang olahraga, khususnya Muay Thai. Saya berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu di bidang kepelatihan olahraga dan dapat memberikan referensi tambahan bagi para peneliti selanjutnya dan secara khusus dapat berkontribusi pada perkembangan prestasi atlet Muay Thai di Indonesia. Penulis menyadari banyak kekurangan yang terdapat pada tulisan ini dan karena itu penulis meminta maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan tulisan ini karena penulis sendiri masih dalam tahap berkembang. Penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terima kasih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan Syukur yang mendalam kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan bimbingan-Nya kepada kita semua khususnya pada penulis sendiri sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam proses menyelesaikan skripsi ini tidak luput dari bantuan dan dukungan yang berharga dari orang-orang yang ikut berpartisipasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Khususnya kepada Orang Tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan yang luar biasa sehingga penulis mendapatkan semangat luar biasa dalam menyelesaikan tulisan ini. tidak lupa juga penulis berterima kasih kepada semua pihak yang ikut berkontribusi dalam menyelesaikan skripsi ini. Saya ucapkan terima kasih kepada pihak berikut atas dukungan dan bantuannya.

1. Orang Tua, Kakak, Abang dan Adik Penulis,
2. Patriana Nurmansyah Awwaludin, S.Pd., M.Pd. Selaku Dosen Pembimbing Akademik/Dosen Wali dan juga Dosen Pembimbing Skripsi,
3. Prof. Berliana, M.Pd. Selaku Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus juga Dosen mata kuliah Metode Penelitian dan Penelitian Terapan,
4. Dr. H. Mulyana, M.Pd. Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Keperawatan Olahraga,
5. Dr. Nida'ul Hidayah, M.Si. Selaku Dosen Pengampu mata kuliah Statistika.
6. Ivan Rivin Firdaus, S.Si., M.Pd. Selaku Dosen mata kuliah Metode Penelitian,
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Keperawatan Olahraga yang telah membagikan ilmu kepada penulis,
8. Staf dan Karyawan Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan.
9. Keluarga besar penghuni Pitaloka secara khusus untuk Adi, Agfi, Anas, Rifki, Hikmat dan Budi
10. Pemilik Bengkel Las Tarigan, Maung Academy, Rewa Fight Gym
11. 2004599,
12. Semua pihak yang ikut berkontribusi dan tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Semoga atas bantuannya, semua yang membantu selalu dalam keadaan sehat dan sukacita.

ABSTRAK

UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS KONSTRUKSI ALAT UKUR KECEPATAN PUKULAN BERBASIS *PUNCH PAD* CABANG OLAHRAGA MUAY THAI

Pembimbing : 1. Prof. Dr. Berliana, M.Pd.
2. Patriana N.A, S.Pd., M.Pd.

Ricky Paulus Sianturi

2007956

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengonstruksi dan menguji validitas serta reliabilitas alat ukur kecepatan berbasis *punch pad* cabang olahraga Muay Thai. Kecepatan sangat penting dalam pencapaian prestasi atlet Muay Thai, sehingga dibutuhkan alat ukur yang praktis, murah dan dapat memberikan hasil yang akurat dalam mengukur kecepatan atlet sehingga program latihan dapat ditingkatkan melalui evaluasi. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan mode ADDIE, meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Validitas didapat melalui korelasi dengan data yang didapat dari *software* Kinovea yang menunjukkan korelasi yang tinggi sebesar (0,942) membuktikan bahwa alat ini memiliki validitas tinggi dalam mengukur kecepatan. Uji validitas lebih lanjut dilakukan untuk mengukur validitas untuk setiap jenis pukulan menunjukkan hasil validitas tinggi yang menunjukkan alat ini dapat mengukur dengan akurat untuk setiap jenis pukulan. Reliabilitas alat ini didapat dengan konsistensi internal menghasilkan reliabilitas sebesar (0.903) yang menunjukkan konsistensi yang tinggi dalam mengukur kecepatan pukulan yang diujikan pada 17 orang dari dua klub Muay Thai yang berbeda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat ini valid dan reliabel untuk mengukur kecepatan pukulan yang menjadi bahan evaluasi pelatih untuk merancang program latihan yang lebih efektif untuk meningkatkan kualitas atlet. Dengan harga murah dan sederhana, diharapkan alat ini dapat berkontribusi pada peningkatan prestasi atlet Muay Thai di Indonesia.

Kata kunci: Konstruksi, Instrumen, Kecepatan, *Punch Pad*, Muay Thai

ABSTRACT

VALIDITY AND RELIABILITY TEST OF THE CONSTRUCTION OF A PUNCH PAD BASED PUNCHING SPEED MEASURING DEVICE FOR MUAY THAI SPORT

Supervisor: 1. Prof. Dr. Berliana, M.Pd.
2. Patriana N.A, S.Pd., M.Pd.

Ricky Paulus Sianturi

2007956

The purpose of this study was to construct and test the validity and reliability of the punch pad-based speed measuring instrument for Muay Thai sports. Speed is very important in the achievement of Muay Thai athletes, so it requires a measuring instrument that is practical, inexpensive and can provide accurate results in measuring the speed of athletes so that training programs can be improved through evaluation. The research method used is Research and Development (R&D) with ADDIE mode, including the stages of analysis, design, development, implementation and evaluation. Validity is obtained through correlation with data obtained from Kinovea software which shows a high correlation of (0.942) proving that this tool has high validity in measuring speed. Further validity tests were conducted to measure the validity for each type of stroke showing high validity results indicating this tool can measure accurately for each type of stroke. Reliability of the tool was obtained by internal consistency resulting in a reliability of (0.903) indicating high consistency in measuring punch speed tested on 17 people from two different Muay Thai clubs. The results of this study indicate that this tool is valid and reliable to measure the speed of the punch which becomes the evaluation material for the coach to design a more effective training program to improve the quality of athletes. With low price and simplicity, it is expected that This tool can contribute to the improvement of the achievements of Muay Thai athletes in Indonesia.

Keywords: Construction, Instruments, Speed, Punch Pad, Muay Thai

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
1.6 Struktur Organisasi Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pengukuran dan Konstruksi Alat Ukur.....	8
2.2 Komponen Kecepatan Cabang Olahraga Muay Thai.....	10
2.2.1 Jenis-Jenis Kecepatan.....	12
2.3 Teknik Dasar Pukulan Muay Thai.....	13
2.3.1 <i>Jab (Mat Yaep)</i>	14
2.3.2 <i>Straight (Cross/Mat Trong)</i>	14
2.3.3 <i>Hook (Mat Wiang San)</i>	14

2.3.4 <i>Upper Cut (Mat Ngat)</i>	15
2.4 <i>Punch Pad</i>	16
2.4.1 Jenis-Jenis <i>Pad</i>	17
2.5 Kerangka Berpikir	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Metode Penelitian.....	25
3.2. Langkah-Langkah Penelitian.....	26
3.2.1 Analisis (<i>Analysis</i>)	27
3.2.2 Desain (<i>Design</i>).....	28
3.2.3 Pengembangan (<i>Development</i>).....	30
3.2.4 Implementasi (<i>Implementation</i>)	32
3.2.5 Evaluasi dan Perbaikan	32
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
3.4 Populasi dan Sampel.....	33
3.4.1 Populasi	33
3.4.2 Sampel.....	34
3.5 Validitas dan Reliabilitas.....	34
3.5.1 Validitas	34
3.5.2 Reliabilitas.....	35
3.6 Prosedur Pembuatan Alat	36
3.6.1 Perancangan <i>Hardware</i>	37
3.6.2 Perancangan <i>Software</i>	39
3.6.3 Contoh Simulasi Penggunaan	40
3.7 Prosedur Penggunaan Alat	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Hasil Penelitian.....	43

4.1.1 Analisis (<i>Analysis</i>)	43
4.1.2 Desain (<i>Design</i>).....	46
4.1.3 Pengembangan (<i>Development</i>).....	54
4.1.4 Implementasi (<i>Implementation</i>)	61
4.1.5 Evaluasi dan Perbaikan	65
4.2 Pembahasan	65
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	71
5.1 Simpulan.....	71
5.2 Implikasi.....	71
5.3 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Komponen Alat Yang Akan Digunakan	37
Tabel 4. 1 Uji Coba 1 Uji Normalitas	56
Tabel 4. 2 Uji Coba 1 Validitas.....	56
Tabel 4. 3 Interpretasi Uji Validitas.....	57
Tabel 4. 4 Uji Coba 1 Validitas <i>Jab</i>	57
Tabel 4. 5 Uji Coba 1 Validitas <i>Straight</i>	58
Tabel 4. 6 Uji Coba 1 Validitas <i>Hook</i>	58
Tabel 4. 7 Uji Coba 1 Validitas <i>Uppercut</i>	58
Tabel 4. 8 Uji Coba 1 Reliabilitas.....	59
Tabel 4. 9 Interpretasi Reliabilitas	59
Tabel 4. 10 Uji Coba 1 Reliabilitas <i>Jab</i>	59
Tabel 4. 11 Uji Coba 1 Reliabilitas <i>Straight</i>	60
Tabel 4. 12 Uji Coba 1 Reliabilitas <i>Hook</i>	60
Tabel 4. 13 Uji Coba 1 Reliabilitas <i>Uppercut</i>	60
Tabel 4. 14 Uji Coba 2 Uji Normalitas	61
Tabel 4. 15 Uji Coba 2 Validitas.....	62
Tabel 4. 16 Uji Coba 2 Validitas <i>Jab</i>	62
Tabel 4. 17 Uji Coba 2 Validitas <i>Straight</i>	62
Tabel 4. 18 Uji Coba 2 Validitas <i>Hook</i>	63
Tabel 4. 19 Uji Coba 2 Validitas <i>Uppercut</i>	63
Tabel 4. 20 Uji Coba 2 Reliabilitas.....	63
Tabel 4. 21 Uji Coba 2 Reliabilitas <i>Jab</i>	64
Tabel 4. 22 Uji Coba 2 Reliabilitas <i>Straight</i>	64
Tabel 4. 23 Uji Coba 2 Reliabilitas <i>Hook</i>	64
Tabel 4. 24 Uji Coba 2 Reliabilitas <i>Uppercut</i>	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pukulan dalam Muay Thai	15
Gambar 2. 2 <i>Punching Pad</i>	17
Gambar 2. 3 <i>Kick Shields</i>	18
Gambar 2. 4 <i>Belly Pads</i>	19
Gambar 2. 5 <i>Thai Pads</i>	20
Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir.....	21
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Tahapan Perancangan <i>Software</i>	36
Gambar 3. 3 Bentuk-bentuk <i>Hardware</i> yang akan di Pasang.....	38
Gambar 3. 4 Simulasi Perancangan <i>Software</i>	39
Gambar 3. 5 Contoh Simulasi Penggunaan Alat.....	40
Gambar 4. 1 Percobaan Tombol Menghitung Langsung	48
Gambar 4. 2 Percobaan Penghitungan 5 Detik	49
Gambar 4. 3 Percobaan Menghentikan Penghitungan	49
Gambar 4. 4 Percobaan Tombol Reset.....	50
Gambar 4. 5 Proses Pemotongan Pelat Besi	51
Gambar 4. 6 Proses Pemboran Pelat Besi	51
Gambar 4. 7 Proses Pemasangan Komponen ke Arduino dan ke Pelat Besi.....	52
Gambar 4. 10 Proses Pemotongan Busa	53
Gambar 4. 8 Pemasangan Pelat Besi Ke Busa	53
Gambar 4. 9 Proses Penggabungan Komponen dengan Busa.....	53
Gambar 4. 11 Pemasangan Kulit Sintesis	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing Skripsi.....	79
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	83
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	85
Lampiran 4. Data Penelitian.....	123
Lampiran 5. Rancangan Desain Awal Alat.....	126
Lampiran 6. Kartu Bimbingan	127

DAFTAR PUSTAKA

- Adrenox Fightgear. (2021). *Pad untuk pukulan dan tendangan*. Diakses Pada 5 Juni 2024, dari <https://adrenoxfightgear.com/Pad-untuk-pukulan-dan-tendangan/>
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). *Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian*. *PILAR*, 14(1), 15-31.
- Anufia, B. & Alhamid, T. (2019). *Instrumen Pengumpulan Data*.
- Anwar, K. (2021). *Urgensi evaluasi dalam proses pembelajaran*. *Rausyan Fikr: Jurnal Pemikiran Dan Pencerahan*, 17(1).
- Alkin, M. C. (1970). *Evaluation theory development. Evaluation of short-term training in rehabilitation*, 9-16.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*, 97-98.
- Berliana. (2014). *Ragam Konstruksi Instrumen Olahraga*. Penerbit K Media.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). *Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model*. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-42.
- Dalimunthe, A., Affandi, M., & Suryanto, E. D. (2021). *Pengembangan modul praktikum teknik digital model addie*. *Jurnal teknologi informasi & komunikasi dalam pendidikan*, 8(1).
- Dewi, D. A. N. N. (2018). *Modul Uji Validitas dan Reliabilitas*.
- Erikstad, M. K., Høigaard, R., Côté, J., & Haugen, T. (2024). *Youth sport coaches' perceptions of participating in the Transformational Coaching Workshop—A qualitative evaluation*. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17479541241260984.
- Evolve MMA. (t.t). *The 4 Muay Thai punches you need to know*. Evolve Daily. Diakses Pada 1 juni 2024 dari: <https://evolve-mma.com/blog/the-4-muay-thai-punches-you-need-to-know/>
- Fenanlampir, A., & Faruq, M. M. (2015). *Tes dan Pengukuran Dalam Olahraga*. Penerbit Andi.
- Fink, A., & Litwin, M. S. (1995). *How to measure survey reliability and validity* (Vol. 7). Sage.
- Finlay MJ, Page RM, Greig M, Bridge CA (2023) *Test-retest reliability and sensitivity of senior elite amateur boxers maximal punch force, as quantified*

by a vertically mounted force plate. *PLoS ONE* 18(8): e0289791.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289791>

- Gunawan, T., & Imanudin, I. (2019). *Hubungan antara fleksibilitas pergelangan tangan dan power otot lengan dengan ketepatan dan kecepatan smash Pada cabang olahraga bulutangkis*. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 4(1), 1-7.
- Gunawibawa, F., & Setiawahyu, M. I. (2016). *Pengaruh Latihan Memukul Samsak Dan Latihan Bola Gantung (Bottom Punchball) Terhadap Kecepatan Pukulan Dalam Cabang Olahraga Tinju*, *Jurnal Kepelatihan Olahraga*, 8(2), 25-34.
- Hamilton, T. (t.t.). *Apa itu Uji Coba? Pengertian, Arti, Contoh*. Guru99. Diakses pada 5 November 2024, dari <https://www.guru99.com/id/pilot-testing.html>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). *Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model In Islamic Education Learning*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 1(1), 28-37.
- Holt, S. (n.d.). *Strength, speed, and power routine for Muay Thai*. Bolton Thai Boxing Club. (t.t). Diakses Pada 5 juni 2024 dari:<https://thaiboxing.co.uk/strength-speed-and-power-routine-for-muay-thai/>
- Hopkins W.G. (2000). *Measures of reliability in sports medicine and science*. *Sports Med.* (1):1-15. doi: 10.2165/00007256-200030010-00001. PMID: 10907753.
- Ihsan, N., & Suwirman, S. (2018). *Sumbangan Konsentrasi Terhadap Kecepatan Tendangan Pencak Silat*. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 8(1), 1-6
- Ismailov, A. S., & Jo'Rayev, Z. B. (2022). *Study of arduino microcontroller board*. *Science and Education*, 3(3), 172-179.
- Jading, A. & Paga, B. O. (2020). *Buku Ajar Pengukuran dan Instrumentasi*. Deepublish.
- Janna, N. M., & Herianto, H. (2021). *Konsep uji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan SPSS*.
- Juagdan, A. (2023). *The Origins And Use Of Muay Thai Pads*. Asian journal usa.

- Karis, M. S., Hasim, N., Abidin, A. F. Z., & Sulaiman, S. F. (2019). *Stopwatch Verification Platform: The Development of an Automated Device for Stopwatch Calibration*.
- Khakiki, M. A., & Wahyudi, H. (2022). *Analisis Kondisi Fisik Atlet Putra Muay Thai Tuban di Era Pandemi Covid-19*. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 10(1), 217-224.
- Kimberlin, C. L., & Winterstein, A. G. (2008). *Validity and reliability of measurement instruments used in research*. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 65(23), 2276–2284. <https://doi.org/10.2146/ajhp070364>
- Komarodin, M. I. (2018). *Aspek Kebugaran Jasmani Kecepatan dan Hubungannya Pada Beberapa Cabang Olahraga*. *Satria*, 1(1), 13-16.
- Kurniawan, S. N. (2018). *Profil Biomotor Atlet Wushu Sanda Di Club Sanbo (Wushu Sanda–Muaythai) Kabupaten Magelang*.
- Latip, A. (2022). *Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains*. *DIKSAINS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 2(2), 102-108.
- Lunnisa, U., Pathoni, H., & Hais, Y. R. (2022). *Perancangan Alat Pengukur Kecepatan dan Kekuatan Tendangan serta Pukulan Pada Beladiri dengan Sensor Force Sensing Resistor (FSR) dan Nodemcu ESP32*. *Journal of Electrical Power Control and Automation (JEPCA)*, 5(1), 11-16.
- Maith, H. A. (2013). *Analisis Laporan Keuangan Dalam Mengukur Kinerja Keuangan Pada PT. Hanjaya Mandala Sampoerna Tbk*. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 1(3).
- McDermott, C. J. & Fox J. M. (2005). *Development and Validation of Assessment Tools in Health Research*. *Health Education Research*, 20(3), 215-226.
- Muay Thai Trips. (2024, 10 Januari). *Muay Thai Pads: The different types and how to use them*. Diakses Juni 6, 2024, dari: <https://MuayThaitrips.com/muay-thai-Pads-types-and-how-to-use-them/>
- Muharram, A. F. (2024). *Pengaruh variasi latihan ball feeling terhadap keterampilan short passing stopping bola dalam permainan sepakbola*, (Skripsi) Repositoryupi

- Muis, J. (2016). *Interaksi Metode Latihan Dan Kecepatan Reaksi Terhadap Kemampuan Pukulan Atlet Tinju Kategori Youth*. Jurnal Publikasi Pendidikan, 6(1), 77-82.
- Nimishac. (2021, April 7). *Make your own stopwatch with Arduino*. Arduino Project Hub. Diakses pada 5 November 2024, dari <https://projecthub.arduino.cc/nimishac/make-your-own-stopwatch-with-arduino-bbcd1d>.
- Nofitarini, E. (2023). *Analisis Pukulan dan Tendangan Muay Thai Kategori Final Putri PON XX Papua Tahun 2021*. Jurnal Prestasi Olahraga, 6(3), 15-23.
- Nugroho, E. D. (2015). *Pengembangan Alat Pelontar Bola Multifungsi*, Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga, 1, (2).
- Nuraeni, A. (2014). *Uji validitas dan reliabilitas konstruksi alat ukur power endurance lengan* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Nurhasan, N., & Cholil, H. D. (tt). *Tes dan Pengukuran Keolahragaan*
- Nurrochmah, S. (2020). *Kemampuan Kecepatan Gerak Dan Daya Ledak Otot Siswa Pplp Jatim Di Kediri Cabang Olahraga Atletik*. Gelanggang Pendidikan Jasmani Indonesia, 4(1), 28-35.
- O'Donoghue, P. (2009). *Research Methods for Sports Performance Analysis* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203878309>
- Persadanta, P., Sukendro, M. K., AIFO, S., & Rayono, S. P. (2020). *Pengaruh resistance band exercises terhadap power otot lengan Pada atlet Muay Thai camp jambi* (Doctoral dissertation, Universitas jambi).
- Pradana, M. I. (2018). *Pengembangan alat tes kecepatan dan power tendangan beladiri*. *Pend. Kepelatihan Olahraga-S1*, 7(5).
- Pratama, A. B. B. (2023). *Analisis Kondisi Fisik Atlet Muay Thai Kabupaten Ngawi Dalam Persiapan Porprov Jatim Ke VII*, Jurnal Prestasi Olahraga, 6(1).
- Rahadian, A. (2019). *Aplikasi Analisis Biomekanika (Kinovea Software) Untuk Mengembangkan Kemampuan Lari Jarak Pendek (100 M) Mahasiswa Pjkr Unsur*. Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training), 3(1), 1-8.

- Hidayat.R. (2009).”Penerapan Sistem Informasi Manajemen Sebagai Alat Pelaksanaan Sistem Administrasi Akademik”. Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi Volume 2, Nomor 2, ISSN:1979-9640
- Safitri, I., Lestarani, D., Imtikhanah, R. D. N. W., Akbarini, N. R., Sari, M. W., Fitrah, M., & Hapsan, A. (2024). *Teori Pengukuran Dan Evaluasi*. CV. Ruang Tentor.
- Sahir, S. H. (2021) *Metodologi Penelitian.*: Penerbit kbm Indonesia.
- Saragih, D. H., & Akhmad, I. (2021). *Different Effect of Decline Push Up Exercise with Medicine Ball Throw Training Towards Increasing Arm Muscle Power in Muay Thai Athletes Simalungun Regency*. Journal Physical Health Recreation (JPHR), 1(2), 71-82.
- Setiawan, A. L., Indarto, P., & Fathoni, M. (2023). *Analisis Tendangan Menggunakan Software Kinovea Pada Siswa Peserta Ekstrakurikuler Futsal SMP Negeri 6 Ngawi*. Journal Power Of Sports, 6(1), 32-44.
- Sidik, D. Z., Pesurnay, P. L., & Afari, L. (2019). *Pelatihan kondisi fisik. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.*
- Smith, A. G. (2011). *Introduction to arduino. Alan G. Smith.*
- Subagio, I. (2022). Analisis Frekuensi Serangan Partai Penyisihan Cabang Olahraga Muay thai Kelas 48 Kg Putra Pada PON XX Papua Tahun 2021. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 5(3), 15-20.
- Sudirman, R. (2016). *Pengaruh Metode Latihan Pliometrik dan Maxex Dengan Kekuatan Terhadap Kecepatan Tendangan Sabit Pencak Silat di Stkip Setia Budi Rongkasbitung*. Jurnal Multilateral,14(1).2
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, 297-325
- Suherni. (2023). *Pengaruh Latihan Menggunakan Pemberat Kaki dan Menarik Karet Terhadap Kecepatan Tendangan Depan Atlet Pencak Silat*. (Tesis)Repository.upi.edu.
- Surya, I. (2023). *Teknologi dalam pengembangan performa olahraga: tinjauan literatur*, Jurnal Edukasimu, 3(1).5-6.
- Susilawati, D. (2018). *Tes dan pengukuran*. UPI Sumedang Press.

- Syarifoeddin, E. W. (2019). *Hubungan Power Otot Tungkai dan Kelincahan Terhadap Frekuensi Tendangan Push Kick Pada Anggota UKM Muay Thai Indonesia Ikip Mataram Tahun Akademik 2016/2017*. JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan), 1(2).
- Tang, W., Cui, Y., & Babenko, O. (2014). *Internal consistency: Do we really know what it is and how to assess it*. Journal of Psychology and Behavioral Science, 2(2), 205-220.
- Utomo, A. W. M. (2017). *Hubungan Antara Kekuatan Otot Tungkai, Perut Dan Lengan Terhadap Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki (Study Pada Mahasiswa Putra UKM Karate Universitas Negeri Surabaya)*. Jurnal Prestasi Olahraga, 1(1).
- Waruwu, M. (2024). *Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan*. Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 9(2)
- Wheaton, T. (2023, 6 juni). Best Muay Thai Pads. Muay Thai.com. Diakses dari: <https://Muay Thai.com/best-muay-thai-Pads/>
- Wheaton, T. (2023,19 juni). Muay Thai Basics: Art Of 8 Limbs Explained. Muay Thai.com. Diakses dari: *Muay Thai Basics: Art Of 8 Limbs Explained - Muay Thai*
- Winarmo, W. (2016, Desember). Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan Jasmani & Olahraga, In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Jasmani Pascasarjana Um (pp. 9-29).
- Worsey, M. T. O., Espinosa, H. G., Shepherd, J. B., & Thiel, D. V. (2019). *Inertial sensors for performance analysis in combat sports: a systematic review*. Sports, 7(1), 28. <https://doi.org/10.3390/sports7010028>
- Zetli, S., Fajrah, N., & Paramita, M. (2019). Perbandingan data antropometri berdasarkan suku di Indonesia. *Jurnal rekayasa sistem industri*, 5(1), 23-34