

**PENGEMBANGAN TEKNIK DASAR TENDANGAN *MAEGERI* PADA
KARATE BERBASIS *IOT* DI KALIOMBO, KEC. KOTA KEDIRI, JAWA
TIMUR 64126**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd.)
Pada Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi



Oleh :

Rio Dyan Pratama
NPM : 2215030206

**PRODI PENDIDIKAN JASMANI KESEHATAN DAN REKREASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN SAINS (FIKS)
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh:

Rio Dyan Pratama
NPM : 2215030206

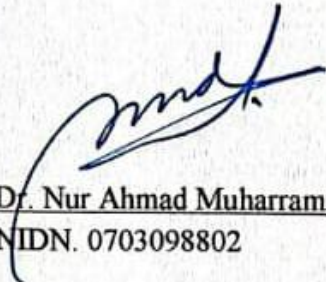
Judul :

**PENGEMBANGAN TEKNIK DASAR TENDANGAN *MAEGERI* PADA
KARATE BERBASIS *IOT* DI KALIOMBO, KEC. KOTA KEDIRI, JAWA
TIMUR 64126**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Universitas
Nusantara PGRI Kediri

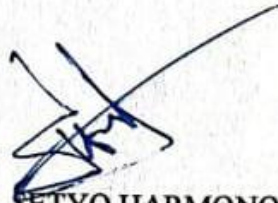
Tanggal : 16 Juli 2026

Pembimbing I



Dr. Nur Ahmad Muharram, S.Pd., M.Or.
NIDN. 0703098802

Pembimbing II



Dr. SETYO HARMONO, M.Pd.
NIDK. 8961990024

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh:

Rio Dyan Pratama
NPM : 2215030206

Judul :

**PENGEMBANGAN TEKNIK DASAR TENDANGAN MAEGERI PADA
KARATE BERBASIS IOT DI KALIOMBO, KEC. KOTA KEDIRI, JAWA
TIMUR 64126**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Universitas Nusantara
PGRI Kediri

Pada tanggal : 16 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr. Nur Ahmad Muharram, S.Pd., M.Or.
2. Penguji I : Moh. Nur Kholis, S.Pd., M.Or
3. Penguji II : Dr. SETYO HARMONO, M.Pd.



Mengetahui
Dekan FKSR



Dr. Nur Ahmad Muharram, S.Pd., M.Or.
NIDN 0703098802

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Rio Dyan Pratama
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat/Tgl Lahir : 29-07-2004
NPM : 2215030206
Fakultas/Prodi : Ilmu Kesehatan dan Sains/PENJASKESREK

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 16 Juli 2026
Yang Menyatakan



Rio Dyan Pratama
NPM : 2213020159

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

Eling marang asale. Ugi Eling mring baline. Menungso neng alam ndunyo.

Namung dados pewayang saking gusti. – “**Rio Dyan Pratama**”

ABSTRAK

Rio Dyan Pratama Pengembangan Teknik Dasar Tendangan *Maegeri* Pada Karate Berbasis IOT di Kaliombo, Kec. Kota Kediri, Jawa Timur 64126, Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026

Kata Kunci : Karate, Tendangan *Mae Geri*, *Internet of Things* (IoT), Alat Bantu Latihan, Efektivitas Pelatihan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat bantu latihan teknik tendangan Mae Geri berbasis Internet of Things (IoT) guna mengatasi kendala evaluasi yang masih bersifat konvensional dan subjektif di Dojo Binataruna. Melalui metode Research and Development (R&D) yang disederhanakan, produk dikembangkan dan divalidasi oleh ahli materi serta ahli media dengan perolehan skor kelayakan "Sangat Baik" masing-masing sebesar 90,3% dan 88%. Hasil uji coba menunjukkan efektivitas produk, di mana uji coba skala kecil menghasilkan skor 84,5% dan uji coba lapangan menghasilkan skor 84,0% dengan 16 atlet. Kesimpulannya, integrasi teknologi IoT dalam latihan ini terbukti efektif meningkatkan akurasi tendangan serta efisiensi waktu latihan bagi pelatih dan atlet.

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Nur Ahmad Muharram, S.Pd., M.Or., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Dan Sains Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Weda M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan Dan Rekreasi Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Dr. Nur Ahmad Muharram, S.Pd., M.Or., dan Dr. SETYO HARMONO, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 16 Juli



Rio Dyan Pratama
NPM : 2215030206

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
A. Landasan Teori.....	6
B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	9
C. Kesimpulan Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	10
D. Kerangka Berpikir	11
BAB III METODE PENELITIAN	12

A. Model/Pendekatan Pengembangan	12
B. Prosedur Pengembangan	12
C. Desain Pengembangan	14
D. Tempat dan Waktu Perancangan	15
E. Instrumen Penelitian	16
F. Teknik Pengumpulan Data	17
G. Teknik Analisis Data	17
H. Metode, Uji Coba dan Validasi Produk	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil Studi Pendahuluan (Identifikasi Masalah)	22
B. Perencanaan Produk	24
C. Hasil Pengembangan Produk Awal	27
C. Validasi Ahli	32
D. Hasil Uji Coba Produk	35
E. Pembahasan	38
BAB V PENUTUP	40
A. Simpulan	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kategori Kelayakan.....	19
Tabel 4. 1 Hasil Observasi	22
Tabel 4. 2 Hasil Wawancara	23
Tabel 4. 3 Validasi Ahli Media	33
Tabel 4. 4 Validasi Hasil Materi	35
Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba Skala Kecil	36
Tabel 4. 6 Hasil Uji Coba Lapangan.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	11
Gambar 4. 1 Mikrokontroler EPS-32 CP2102	24
Gambar 4. 2 Sensor Getar SW-420	25
Gambar 4. 3 RGB LED	26
Gambar 4. 4 Desain Mekanik.....	27
Gambar 4. 5 Proses Perakitan Hardware.....	28
Gambar 4. 6 Proses Perakitan Hardware.....	28
Gambar 4. 7 Baris Kode Logika Utama.....	29
Gambar 4. 8 Mekanik Versi Awal	29
Gambar 4. 9 Penggabungan Mekanik dengan Hardware.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Surat Ijin Penelitian	45
Lampiran 1. 2 Surat Balasan Penelitian	46
Lampiran 1. 3 Validasi Media.....	47
Lampiran 1. 4 Validasi Media.....	48
Lampiran 1. 5 Validasi Media.....	49
Lampiran 1. 6 Validasi Materi 1	50
Lampiran 1. 7 Validasi Materi 1	51
Lampiran 1. 8 Validasi Materi 2	52
Lampiran 1. 9 Validasi Materi 2	53
Lampiran 1. 10 Validasi Materi 3	54
Lampiran 1. 11 Validasi Materi 3	55
Lampiran 1. 12 Uji Coba Skala Kecil	56
Lampiran 1. 13 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	57
Lampiran 1. 14 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	58
Lampiran 1. 15 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	59
Lampiran 1. 16 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	60
Lampiran 1. 17 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	61
Lampiran 1. 18 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	62
Lampiran 1. 19 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	63
Lampiran 1. 20 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	64
Lampiran 1. 21 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	65
Lampiran 1. 22 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	66
Lampiran 1. 23 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	67
Lampiran 1. 24 Angket Respon Pengguna Skala Kecil	68
Lampiran 1. 25 Ahli Materi	69
Lampiran 1. 26 Uji Coba Lapangan.....	69
Lampiran 1. 27 Uji Coba Lapangan.....	70

Lampiran 1. 28 Angket Uji Coba Lapangan	71
Lampiran 1. 29 Angket Uji Coba Lapangan	72
Lampiran 1. 30 Angket Uji Coba Lapangan	73
Lampiran 1. 31 Angket Uji Coba Lapangan	74
Lampiran 1. 32 Angket Uji Coba Lapangan	75
Lampiran 1. 33 Angket Uji Coba Lapangan	76
Lampiran 1. 34 Angket Uji Coba Lapangan	77
Lampiran 1. 35 Angket Uji Coba Lapangan	78
Lampiran 1. 36 Angket Uji Coba Lapangan	79
Lampiran 1. 37 Angket Uji Coba Lapangan	80
Lampiran 1. 38 Angket Uji Coba Lapangan	81
Lampiran 1. 39 Angket Uji Coba Lapangan	82
Lampiran 1. 40 Angket Uji Coba Lapangan	83
Lampiran 1. 41 Angket Uji Coba Lapangan	84
Lampiran 1. 42 Angket Uji Coba Lapangan	85
Lampiran 1. 43 Angket Uji Coba Lapangan	86
Lampiran 1. 44 Angket Uji Coba Lapangan	87
Lampiran 1. 45 Angket Uji Coba Lapangan	88
Lampiran 1. 46 Angket Uji Coba Lapangan	89
Lampiran 1. 47 Angket Uji Coba Lapangan	90
Lampiran 1. 48 Angket Uji Coba Lapangan	91
Lampiran 1. 49 Angket Uji Coba Lapangan	92
Lampiran 1. 50 Angket Uji Coba Lapangan	93
Lampiran 1. 51 Angket Uji Coba Lapangan	94
Lampiran 1. 52 Angket Uji Coba Lapangan	95
Lampiran 1. 53 Angket Uji Coba Lapangan	96
Lampiran 1. 54 Angket Uji Coba Lapangan	97
Lampiran 1. 55 Angket Uji Coba Lapangan	98
Lampiran 1. 56 Angket Uji Coba Lapangan	99

Lampiran 1. 57 Angket Uji Coba Lapangan	100
Lampiran 1. 58 Angket Uji Coba Lapangan	101
Lampiran 1. 59 Angket Uji Coba Lapangan	102
Lampiran 1. 60 LOA Jurnal	103
Lampiran 1. 61 Lembar Kartu Bimbingan.....	105

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Dalam dunia olahraga bela diri seperti karate, penguasaan teknik dasar merupakan fondasi penting bagi pencapaian prestasi atlet. Teknik dasar memainkan peran penting dalam menentukan performa seorang atlet (Elfandi et al., 2024). Salah satu teknik dasar dalam karate adalah tendangan *Mae Geri* (tendangan depan), yang memerlukan koordinasi otot, kelincahan, serta ketepatan sudut dan kekuatan tendangan. Menurut Singgih & Wijono (2018) tendangan *Mae Geri* merupakan salah satu teknik tendangan yang paling dasar di ajarkan pada saat karateka baru memulai mempelajari karate. Teknik tendangan ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu awalan berdiri dan awalan *Zenkutsu Dachi* (kuda-kuda beban depan atau Gedan Barai).

Keseimbangan dan Power tungkai mempunyai peranan yang sangat penting terhadap keberhasilan tendangan *Mae Geri* yang akan memberikan tenaga yang penting untuk keberhasilan tendangan, karena dengan kekuatan yang besar akan memungkinkan seseorang memiliki tendangan yang lebih kuat sehingga dapat menghasilkan prestasi maksimal (Syafitri, 2021). Namun menurut Singgih & Wijono (2018) dalam teknik tendangan *Mae Geri* masih ditemukan beberapa kesalahan yang perlu diperbaiki oleh atlet maupun pelatih, yaitu arah kaki tumpuan yang seharusnya menghadap ke depan serta kurangnya keseimbangan tubuh saat melakukan tendangan, yang dapat menyebabkan atlet mudah jatuh atau dikalahkan oleh lawan. Dalam praktiknya, pelatihan teknik ini masih banyak mengandalkan pengamatan subjektif dari pelatih, yang bersifat kualitatif dan terbatas oleh kemampuan visual serta pengalaman masing-masing pelatih. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara teori pelatihan berbasis teknologi presisi dengan praktik pelatihan konvensional di lapangan.

Seiring berkembangnya teknologi digital, khususnya *Internet of Things* (IoT), muncul peluang untuk mengintegrasikan perangkat pintar dalam sistem pelatihan olahraga. Menurut Prasetyo & Cahyono (2025), IoT dapat memberikan manfaat besar bagi atlet dengan memungkinkan pemantauan kondisi fisik secara real-time. Sementara itu, menurut Aryadi et al. (2024), teknologi digital semakin banyak diterapkan dalam dunia olahraga, baik untuk menganalisis performa atlet, mengembangkan teknik pelatihan, maupun untuk tujuan pemantauan kesehatan.

Sayangnya, pemanfaatan teknologi dalam pelatihan teknik dasar karate, khususnya tendangan *Mae Geri*, masih sangat minim, baik di tingkat lokal maupun nasional. Padahal, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pengembangan alat bantu latihan berbasis teknologi telah berhasil, diterapkan dalam cabang olahraga lainnya. Misalnya, studi oleh Sutanto et al. (2025) menunjukkan bahwa perancangan alat latihan teknik tendangan pada bela diri taekwondo dapat berfungsi dengan baik dan efektif digunakan oleh atlet. Penelitian oleh Alliya et al. (2024) juga berhasil mengembangkan alat pengukur jumlah pukulan dengan tingkat kesalahan sebesar 5,09%. Sementara itu, Hardiansyah (2024), merancang alat pengukur kekuatan tendangan dalam pencak silat yang mampu mengukur tiga jenis tendangan (T, sabit, dan lurus) dengan kekuatan hingga 300 kg serta tingkat kesalahan yang sangat rendah. Penelitian Fakhruzzaman & Hirawan (2018) menunjukkan bahwa alat bantu latihan yang dikembangkan dapat membantu pelatih dalam menilai performa atlet dan memberikan informasi hasil tes kelincahan secara akurat. Adapun Kurniawan & Sutopo (2023) mengungkapkan bahwa aplikasi dan perangkat IoT yang telah dirancang dapat digunakan sebagai sarana latihan kebugaran sekaligus acuan untuk menerapkan gaya hidup sehat secara real-time.

Masalah yang timbul dari kurangnya pemanfaatan teknologi dalam pelatihan adalah rendahnya efisiensi dan efektivitas pembelajaran teknik, serta kesulitan dalam melakukan evaluasi performa atlet secara objektif dan terukur. Hal ini dapat berdampak pada lambatnya peningkatan kemampuan atlet, serta ketidak

konsistenan performa dalam pertandingan (Yulianto et al., 2025). Oleh karena itu, perlu adanya upaya pengembangan model pelatihan teknik dasar *Mae Geri* yang berbasis *Internet of Things*, yang mampu menjembatani kesenjangan antara teori pelatihan modern dan praktik konvensional yang ada saat ini.

Penelitian ini penting dilakukan karena dapat memberikan solusi konkret atas kebutuhan sistem pelatihan yang lebih akurat dan berbasis data, khususnya dalam pembinaan atlet karate usia dini maupun profesional. Penelitian ini akan dilakukan dengan merancang dan menguji alat bantu pelatihan tendangan *Mae Geri* berbasis *IoT*. Diharapkan penelitian ini dapat membuktikan efektivitas teknologi dalam meningkatkan kualitas pelatihan teknik dasar karate. Hasil dari penelitian ini nantinya diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap inovasi pelatihan olahraga di Indonesia, sekaligus menjadi acuan bagi pelatih, klub, maupun organisasi olahraga dalam memanfaatkan teknologi demi peningkatan prestasi atlet. Maka dari itu peneliti mengajukan judul Pengembangan Teknik Dasar Tendangan *Mae Geri* Pada Karate Berbasis *Internet of Things* pada penelitian ini.

B. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya difokuskan pada pengembangan teknik dasar tendangan *Mae Geri* dalam olahraga karate.
2. Pengembangan alat bantu pelatihan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) terbatas pada akurasi tendangan.
3. Evaluasi efektivitas alat bantu pelatihan berbasis IoT dilakukan melalui perbandingan sebelum dan sesudah penggunaan alat dalam jangka waktu tertentu.
4. Aspek pelatihan lainnya seperti teknik pukulan, kuda-kuda, atau gerakan lanjutan karate tidak dibahas dalam penelitian ini.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti dapat merumuskan rumusan masalah ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan alat bantu pelatihan teknik tendangan *Mae Geri* berbasis *Internet of Things (IoT)*?
2. Apakah alat bantu pelatihan berbasis *IoT* yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan akurasi tendangan *Mae Geri* pada atlet karate?
3. Bagaimana respon atlet dan pelatih terhadap penggunaan alat bantu pelatihan berbasis *IoT* dalam proses pelatihan teknik dasar karate?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas peneliti dapat merumuskan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang dan mengembangkan alat bantu pelatihan teknik tendangan *Mae Geri* berbasis *Internet of Things (IoT)*.
2. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan alat bantu pelatihan berbasis *IoT* dalam meningkatkan akurasi tendangan *Mae Geri* pada atlet karate.
3. Untuk mengetahui tanggapan atau respon atlet dan pelatih terhadap penggunaan teknologi *IoT* dalam pelatihan teknik dasar karate.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang olahraga, khususnya dalam pelatihan teknik dasar karate berbasis teknologi. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat memperkaya literatur mengenai pemanfaatan *Internet of Things (IoT)* dalam dunia olahraga, serta menjadi referensi bagi penelitian sejenis di masa yang akan datang.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi atlet, alat bantu pelatihan yang dikembangkan dapat membantu meningkatkan akurasi tendangan secara lebih terukur dan objektif.
- b. Bagi pelatih, hasil penelitian ini dapat menjadi solusi untuk mengevaluasi teknik atlet secara real-time dan akurat, serta sebagai panduan dalam menyusun program latihan yang lebih efisien.
- c. Bagi klub atau organisasi olahraga, penelitian ini dapat menjadi acuan dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam sistem pembinaan atlet, sehingga mampu meningkatkan kualitas pelatihan dan prestasi.
- d. Bagi pengembang teknologi olahraga, penelitian ini dapat memberikan inspirasi untuk menciptakan inovasi lain yang relevan dan aplikatif dalam dunia bela diri maupun cabang olahraga lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akli, U., Mandan, A., & Riau, U. (n.d.). HUBUNGAN DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI DENGAN KEMAMPUAN MAE GERI PADA KARATEKA DOJO TIREX KOTA PEKANBARU. In *Journal Education and Government Wiyata* (Vol. 2, Number 3). Retrieved <https://journal.wiyatapublisher.or.id/index.php/e-gov>
- Alliya, A. U., Lindawati, L., & Susanti, E. (2024). Perancangan alat latihan tinju pengukur jumlah pukulan dan kekuatan pukulan berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 7(3), 1188–1193.
- Aryadi, M. D., Sumartiningsih, S., Hadi, & Cahyono, D. (2024). Peran wearable technology dalam pemantauan performa atlet: Tinjauan systematic literature review. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Olahraga dan Rekreasi, Universitas Negeri Semarang. <https://proceeding.unnes.ac.id/snpor/article/view/4810>
- Butsiarah. (2025). Monitoring kelelahan atlet berbasis Internet of Things (IoT) untuk mencegah overtraining syndrome. *Global Journal of Sports Science*.
- Chen, Z., & Dai, X. (2024). Utilizing AI and IoT technologies for identifying risk factors in sports. *Heliyon*, 10(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32477>
- David Sahirul Alim, & Hari Wisnu. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Menggunakan Triangle Cardboard Terhadap Hasil Belajar Tendangan Mae Geri. *Simpati*, 2(3), 161–170. <https://doi.org/10.59024/simpati.v2i3.832>
- dwi Saputra, Y. (2025). PENGARUH LATIHAN NAIK TURUN TANGGA DAN LATIHAN MENENDANG DENGAN BEBAN TERHADAP KECEPATAN TENDANGAN MAE GERI PADA CABANG OLAH RAGA KARATE.
- Elfandi, M., Gustian, U., & Rubiyatno, R. (2024). Analisis Kemampuan Teknik Dasar Bulutangkis pada Atlet PB Junior Tangkas Usia 10-12 Tahun di Kota Pontianak. *Discourse of Physical Education*, 3(2), 91-104. <https://doi.org/10.36312/dpe.v3i2.2444>
- Fakhruzzaman, D., & Hirawan. (2018). Implementasi Internet of Things untuk Sport Science. *Jurnal Universitas Komputer Indonesia*.
- Gustika Hati, T., Nova, A., Syahputra, M., Jasmani, P., & Keguruan Dan, F. (n.d.). *PENGEMBANGAN MODEL VARIASI LATIHAN TENDANGAN MAE GERI PADA KOHAI KARATE DOJO SMPN 4 RANTAU SELAMAT*.
- Halim, A. R., Syauqy, D., & Kurniawan, W. (2019). *Sistem Pengaturan Nyala Lampu Berbasis Gerakan Tangan Melalui Wearable Device dengan Metode K-Nearest Neighbor* (Vol. 3, Number 8). <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- Hardiansyah, H. (2024). Pengembangan alat pengukur kekuatan tendangan beladiri pencak silat dengan sensor load cell [Skripsi sarjana, Universitas Jambi]. Repository Universitas Jambi. <https://repository.unja.ac.id/61590/>
- Hasrun, A. (2018). Teknik Dasar Gerakan Karate Di International Black Panther Karate Indonesia Berbasis. J. Saintek, 1-78.
- Isnaeni, D. N. (2019). Pengembangan Kecerdasan Kinestetik Siswa Melalui Kegiatan Ekstrakurikuler Karate BKC (Bandung Karate Club) di SD Negeri 2 Sokaraja Tengah Kabupaten Banyumas (Doctoral dissertation, IAIN Purwokerto).
- Juliansyah, D. (2020). Pengaruh variasi latihan terhadap keterampilan mae geri chudan pada mahasiswa penjas angkatan 2016.
- Man, F. H. D. K., & Sutopo, J. (2023). Rancang bangun aplikasi monitoring latihan kebugaran jasmani berbasis Internet of Things. Jurnal Komputer Terapan, 9(2), 173–181. <https://doi.org/10.35143/jkt.v9i2.6183>
- Manalu, M. V. J., Kasih, I., Or, M., & Sinulingga, A. (2021). Pengembangan Variasi Latihan Tendangan Mae Geri Chudan Pada Atlet Karate Kumite Tahun 2017. In Prosiding Seminar dan Lokakarya Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta (Vol. 4, No. 01, pp. 370-379).
- Manalu, M. V. J., Kasih, I., Or, M., & Sinulingga, A. (2021). Pengembangan Variasi Latihan Tendangan Mae Geri Chudan Pada Atlet Karate Kumite Tahun 2017. In Prosiding Seminar dan Lokakarya Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta (Vol. 4, No. 01, pp. 370-379).
- Manullang, J. G. (2019). Hubungan Keseimbangan Statis dengan Hasil Tendangan Mae Geri pada Siswa yang Mengikuti Ekstrakurikuler Karate di SMA Xaverius 3 Palembang. In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (Vol. 2, No. 1, pp. 1101-1108).
- Pendidikan Olahraga, J., Fachrurrozil Bafadal, M., Irsyad Riyanto, F., Wahyu Dwi Nanda, A., Darmo, D., & Febriianti, S. (2024). *Review Aplikasi Teknologi Digital dalam Olahraga Sepakbola*. 14(3).
- Prasetyo, R. A., & Cahyono, D. (2025). Analisis aplikasi wearable untuk berlatih dan bertanding taekwondo. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 9(3), 4688–4696. <https://ejournal.itn.ac.id/jati/article/view/13785>
- Rini, R., & Ilham, D. F. (2024). Perkembangan fisik motorik kasar dan motorik halus. Aktualita: Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan, 14(II), 155–173. <https://doi.org/10.54459/aktualita.v14iII.779>
- Rumteh, P. M., Bete, D. E. T., & Nggaa, P. N. (2023). PENGARUH LATIHAN LARI SPRINT 2 REPETISI 4 SET TERHADAP KECEPATAN

TENDANGAN MAE GERI ATLET PUTRI DI DOJO KUPANG MANDIRI. *Jurnal Sport & Science* 45, 5(1), 55-62.

Sampe, M. I. (2018). Kontribusi daya ledak tungkai, keseimbangan dan kelentukan terhadap tendangan Mae Geri Chudan pada cabang karate Inkanas UNM. *Jurnal Olahraga Prestasi*.

Sindi Afifah, T., Mulyadi, S., Studi PGPAUD UPI Kampus Tasikmalaya, P., & studi PGPAUD UPI Kampus Tasikmalaya, P. (n.d.). *MENINGKATKAN KEMAMPUAN MOTORIK HALUS MELALUI KEGIATAN MONTASE PADA ANAK USIA DINI* (Vol. 4, Number 2).

Singgih, A. R., & Wijono. (2018). Evaluasi ketepatan tendangan Mae-Geri (tendangan depan) terhadap atlet karate Amura Banyuwangi. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(4), 1–15. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasi-olahraga/article/view/26188>

Sutanto, K., Reyvan, A., & Harsono, B. (2025). Rancang bangun alat latihan teknik tendangan pada bela diri taekwondo berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, (terbit 2025).

Syafitri, B. (2021). Kontribusi power otot tungkai dan keseimbangan terhadap tendangan Mae Geri pada atlet karate putra SMP Negeri 19 Pekanbaru [Skripsi sarjana, Universitas Islam Riau]. Repository Universitas Islam Riau. <https://repository.uir.ac.id/7867/>

Taznidaturrohmah, Y. E., Pramono, P., & Suryadi, S. (2020). Upaya meningkatkan kemampuan motorik halus melalui kegiatan montase pada anak kelompok B di TK Dharma Wanita Dinoyo 01 Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Anak*. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpa/article/view/29805>

Wibisono, A. (2012). Perbedaan pengaruh latihan pliometrik dan latihan beban terhadap kemampuan tendangan Mae Geri karateka putra FORKI Kabupaten Batang tahun 2012 (Skripsi, Program Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta).

Yulianto, Y., Suparto, A., & Prasetyo, D. A. (2025). Evaluasi pembinaan atletik PASI Pamekasan menggunakan model CIPP. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/39155>