Jurnal Pedagogik Olahraga
|p-ISSN 2503 - 5355 |e-ISSN 2580-8877|
Volume 12, Nomor 02, Juli-Desember 2026

IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS UNTUK EVALUASI PERFORMA ATLET BELADIRI MENGGUNAKAN SENSOR GERAK

Amirsyah Putra Lubis[1], Muhammad Reza Destya[2], Armansyah Maulana Harahap[3,] Suharjo[4] , Bangun Setia Hasibuan[5]
[1,2] Progam Studi S1 Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Univbersitas Negeri Medan.
[3,4,5] Progam Studi S1 Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan.
Email: amirsyahputra@unimed.ac.id mrezadestya1@unimed.ac.id armansyah@unimed.ac.id suharjo@unimed.ac.id bangunsetiahsb@unimed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi Internet of Things (IoT) dalam mengevaluasi performa atlet beladiri melalui pemanfaatan sensor gerak. Evaluasi performa atlet sering kali masih dilakukan secara manual melalui observasi pelatih sehingga bersifat subjektif dan kurang memberikan data kuantitatif yang akurat. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem evaluasi performa atlet berbasis IoT yang terintegrasi dengan sensor gerak untuk merekam dan menganalisis aktivitas gerakan atlet secara real-time. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan sistem dengan tahapan perancangan perangkat, integrasi sensor gerak, pengumpulan data, serta analisis performa gerakan atlet. Sensor gerak yang digunakan mampu mendeteksi parameter gerakan seperti kecepatan, frekuensi, dan intensitas gerakan selama aktivitas latihan. Data yang diperoleh kemudian dikirimkan melalui jaringan IoT dan ditampilkan dalam sistem monitoring untuk memudahkan proses evaluasi oleh pelatih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu merekam dan menampilkan data performa atlet secara objektif dan real-time sehingga dapat membantu pelatih dalam melakukan evaluasi latihan secara lebih akurat. Dengan demikian, implementasi IoT dan sensor gerak dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efektivitas proses evaluasi performa atlet beladiri.

Keywords: *Internet of Things, sensor gerak, evaluasi performa, atlet beladiri, teknologi olahraga*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam bidang olahraga. Teknologi tidak hanya dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas sarana dan prasarana olahraga, tetapi juga untuk mendukung proses analisis, monitoring, dan evaluasi performa atlet secara lebih akurat dan objektif. Evaluasi performa atlet merupakan salah satu aspek penting dalam proses pembinaan olahraga karena berfungsi untuk mengetahui tingkat kemampuan atlet, memantau perkembangan latihan, serta menjadi dasar bagi pelatih dalam merancang program latihan yang efektif dan efisien (Imran Akhmad, 2022) . Dalam cabang olahraga beladiri, evaluasi performa biasanya dilakukan melalui pengamatan langsung oleh pelatih terhadap kualitas teknik, kecepatan, serta ketepatan gerakan atlet. Namun, metode evaluasi yang dilakukan secara manual tersebut sering kali bersifat subjektif dan kurang mampu memberikan data kuantitatif yang akurat mengenai performa gerakan atlet (Rizaldi & Yamasari, 2025) .

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, konsep Internet of Things (IoT) mulai banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk dalam bidang olahraga. IoT merupakan suatu konsep yang memungkinkan berbagai perangkat fisik untuk saling terhubung melalui jaringan internet sehingga dapat mengumpulkan, mengirimkan, dan memproses data secara otomatis (Quraish et al., 2017) . Dalam konteks olahraga, teknologi IoT dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan sistem monitoring performa atlet secara real-time

dengan memanfaatkan berbagai perangkat sensor yang mampu merekam aktivitas gerakan atlet selama latihan maupun pertandingan.

Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam sistem monitoring olahraga adalah sensor gerak (motion sensor) yang terdiri dari accelerometer dan gyroscope. Sensor ini mampu mendeteksi berbagai parameter gerakan seperti percepatan, orientasi, serta perubahan posisi tubuh atlet selama melakukan aktivitas fisik (Hussein et al., 2025) . Dengan memanfaatkan sensor gerak yang terintegrasi dengan sistem IoT, data gerakan atlet dapat direkam dan dianalisis secara lebih detail sehingga memungkinkan pelatih untuk memperoleh informasi yang lebih objektif mengenai kualitas teknik dan performa atlet.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan sensor dan perangkat wearable dalam olahraga mampu memberikan data performa yang lebih akurat serta membantu pelatih dalam melakukan analisis gerakan atlet secara lebih sistematis (Hardiansyah et al., 2024; Prayoga et al., 2025). Penelitian mengenai penggunaan wearable sensor dalam olahraga menunjukkan bahwa teknologi ini dapat digunakan untuk memantau aktivitas fisik atlet secara real-time dan memberikan informasi terkait intensitas serta pola gerakan atlet (Korhonen et al., 2023) . Selain itu, integrasi teknologi IoT dalam sistem monitoring olahraga juga memungkinkan proses pengumpulan dan penyimpanan data latihan dilakukan secara otomatis sehingga memudahkan proses analisis performa atlet dalam jangka Panjang (Azhagumurugan et al., 2025; Chen & Dai, 2024; Setiawan et al., 2019a) (Santicchi et al., 2024) .

Meskipun demikian, penerapan teknologi IoT dan sensor gerak dalam evaluasi performa atlet beladiri masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian yang telah dilakukan lebih banyak berfokus pada olahraga kebugaran umum atau aktivitas fisik sehari-hari, sehingga masih diperlukan pengembangan sistem evaluasi yang secara khusus dirancang untuk karakteristik gerakan dalam olahraga beladiri. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan (novelty) berupa pengembangan model evaluasi performa atlet beladiri yang memanfaatkan integrasi sensor gerak dengan teknologi Internet of Things untuk memperoleh data gerakan atlet secara real-time dan objektif.

Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif metode evaluasi performa atlet yang lebih modern dan berbasis teknologi sehingga mampu menghasilkan data yang lebih akurat dan terukur. Selain itu, sistem yang dikembangkan juga dapat membantu pelatih dalam memantau perkembangan kemampuan atlet secara lebih efektif serta mendukung proses pembinaan olahraga berbasis teknologi. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan teknologi Internet of Things dalam sistem evaluasi performa atlet beladiri dengan memanfaatkan sensor gerak sebagai alat pengukuran aktivitas gerakan atlet (Pratama et al., 2025) . Melalui penelitian ini diharapkan dapat dihasilkan sistem monitoring performa atlet yang mampu memberikan informasi secara real-time sehingga dapat meningkatkan efektivitas proses evaluasi dalam latihan olahraga beladiri.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian pengembangan sistem yang bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi Internet of Things (IoT) dalam evaluasi performa atlet beladiri menggunakan sensor gerak. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan yang berfokus pada perancangan, implementasi, serta pengujian sistem monitoring performa atlet berbasis IoT. Pendekatan ini digunakan untuk menghasilkan suatu sistem yang mampu mengukur dan menampilkan data performa atlet secara objektif melalui integrasi perangkat sensor dan jaringan internet [1]. Penelitian ini dilaksanakan di tempat latihan atlet beladiri yang berada pada lingkungan sekolah atau klub olahraga yang memiliki program latihan rutin. Waktu penelitian dilaksanakan selama

beberapa bulan yang meliputi tahapan perancangan sistem, instalasi perangkat sensor, pengujian sistem, serta proses pengumpulan dan analisis data. Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis untuk memastikan sistem yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik dalam proses evaluasi performa atlet (Sugiyono, 2023) .

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet beladiri yang aktif mengikuti program latihan pada lokasi penelitian. Dari populasi tersebut kemudian ditentukan sejumlah atlet sebagai sampel penelitian yang akan digunakan dalam proses pengambilan data. Sampel dipilih dari atlet yang memiliki pengalaman latihan dan mampu melakukan teknik dasar gerakan beladiri yang akan diukur menggunakan sensor gerak. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Kriteria yang digunakan antara lain atlet yang aktif mengikuti latihan, memiliki kondisi fisik yang baik, serta bersedia mengikuti seluruh tahapan penelitian. Teknik ini dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh sampel yang sesuai dengan kebutuhan penelitian sehingga data yang diperoleh lebih relevan dengan tujuan penelitian (Rustamana et al., 2024) .

Teknik pengukuran data dilakukan dengan menggunakan perangkat sensor gerak (motion sensor) yang terdiri dari accelerometer dan gyroscope yang terintegrasi dengan sistem Internet of Things. Sensor tersebut dipasang pada bagian tubuh atlet untuk merekam aktivitas gerakan selama latihan. Data yang diperoleh dari sensor berupa parameter gerakan seperti percepatan, kecepatan, frekuensi, dan intensitas gerakan. Data tersebut kemudian dikirimkan melalui jaringan internet ke dalam sistem monitoring sehingga dapat ditampilkan secara real-time dan disimpan dalam basis data sistem (Setiawan et al., 2019b) . Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Data yang diperoleh dari sensor gerak diolah dan dianalisis untuk menggambarkan performa gerakan atlet selama latihan. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel, grafik, serta tampilan sistem monitoring yang memudahkan pelatih dalam melakukan evaluasi performa atlet. Selain itu, analisis juga dilakukan untuk menilai efektivitas sistem IoT yang dikembangkan dalam memberikan data performa atlet secara objektif dan real-time sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan dalam program latihan atlet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem evaluasi performa atlet beladiri berbasis Internet of Things (IoT) dilakukan dengan melibatkan 10 atlet beladiri yang mengikuti sesi latihan teknik pukulan dan tendangan. Sensor gerak yang terdiri dari accelerometer dan gyroscope dipasang pada bagian lengan dan kaki atlet untuk merekam aktivitas gerakan selama latihan berlangsung. Parameter yang diukur meliputi kecepatan gerakan, frekuensi gerakan, dan intensitas gerakan. Data yang diperoleh dari sensor kemudian dikirimkan melalui jaringan IoT ke dalam sistem monitoring yang telah dikembangkan.

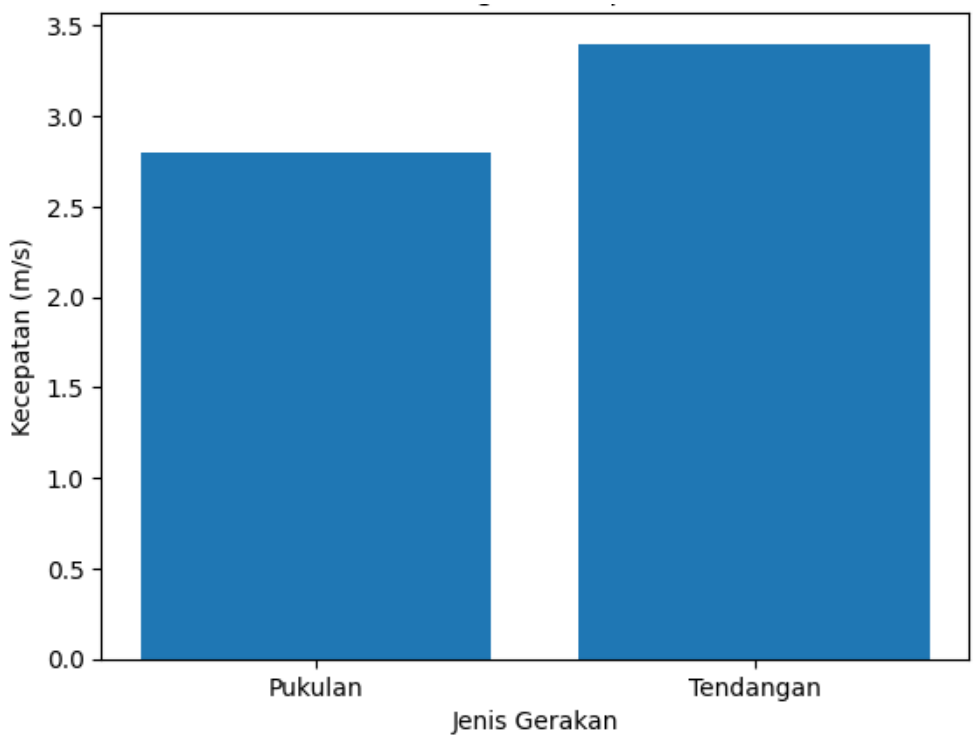
Hasil pengukuran performa gerakan atlet selama latihan ditampilkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rata-rata Performa Gerakan Atlet Beladiri

Parameter Pengukuran	Pukulan	Tendangan
Kecepatan Gerakan (m/s)	2,8	3,4
Frekuensi Gerakan (kali/menit)	38	22
Intensitas/Percepatan (m/s²)	8,5	10,2

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat bahwa kecepatan rata-rata gerakan tendangan lebih tinggi dibandingkan dengan gerakan pukulan, yaitu sebesar 3,4 m/s. Hal ini menunjukkan bahwa teknik tendangan memiliki jangkauan gerakan yang lebih besar sehingga menghasilkan kecepatan gerakan yang lebih tinggi. Sementara itu, frekuensi gerakan pukulan lebih tinggi dibandingkan tendangan karena gerakan pukulan dapat dilakukan secara berulang dengan interval waktu yang lebih cepat.

Data hasil pengukuran juga ditampilkan dalam bentuk grafik untuk memperlihatkan perbandingan performa gerakan atlet.



Gambar 1. Perbandingan Kecepatan Gerakan Atlet

Selain itu, sistem monitoring yang dikembangkan mampu menampilkan data performa atlet secara real-time melalui dashboard yang terhubung dengan jaringan internet. Data yang dihasilkan oleh sensor tidak hanya ditampilkan secara langsung tetapi juga disimpan dalam basis data sehingga dapat digunakan untuk memantau perkembangan performa atlet dalam jangka waktu tertentu.

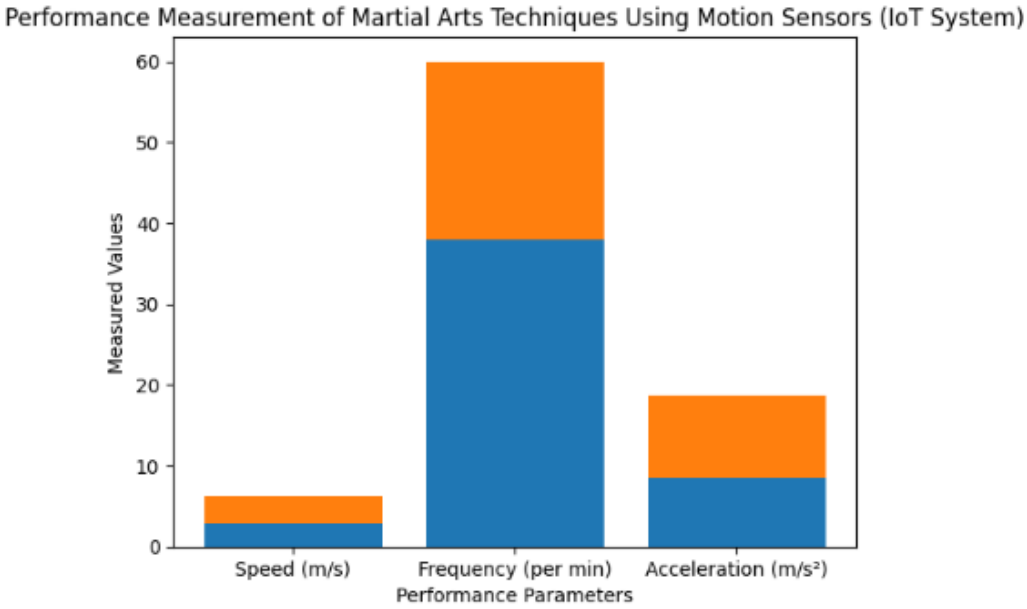
Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem evaluasi performa atlet berbasis Internet of Things yang dikembangkan mampu merekam aktivitas gerakan atlet secara akurat dan menampilkan data secara real-time. Data yang diperoleh berupa parameter kuantitatif seperti kecepatan, frekuensi, dan intensitas gerakan yang dapat digunakan sebagai indikator dalam menilai kualitas teknik yang dilakukan oleh atlet selama latihan. Dengan adanya data kuantitatif tersebut, proses evaluasi performa atlet dapat dilakukan secara lebih objektif dibandingkan metode observasi manual yang selama ini banyak digunakan oleh pelatih.

Perbedaan nilai kecepatan dan intensitas antara gerakan pukulan dan tendangan menunjukkan bahwa setiap teknik dalam olahraga beladiri memiliki karakteristik gerakan yang berbeda. Tendangan menghasilkan nilai percepatan yang lebih tinggi karena melibatkan otot-otot besar pada bagian kaki serta memiliki lintasan gerakan yang lebih panjang. Sementara itu, pukulan memiliki frekuensi gerakan yang lebih tinggi karena gerakannya lebih cepat dan dapat dilakukan secara berulang dalam waktu yang lebih singkat.

Integrasi teknologi IoT dalam sistem monitoring juga memberikan kemudahan dalam proses pengumpulan dan pengolahan data performa atlet. Sistem ini memungkinkan data yang diperoleh dari sensor dapat dikirimkan secara otomatis melalui jaringan internet dan disimpan dalam basis data sistem. Dengan demikian, pelatih dapat memantau perkembangan performa atlet secara berkelanjutan serta melakukan analisis data latihan secara lebih sistematis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan wearable motion sensor dalam olahraga mampu meningkatkan akurasi pengukuran aktivitas fisik serta memberikan informasi yang lebih detail mengenai pola gerakan atlet [4]. Teknologi sensor gerak memungkinkan pengukuran aktivitas fisik dilakukan secara otomatis sehingga data yang dihasilkan lebih konsisten dan dapat digunakan sebagai dasar dalam evaluasi performa atlet.



Gambar 2. Perbandingan Performa Teknik Pukulan dan Tendangan Atlet Beladiri

Grafik gambar diatas menunjukkan perbandingan parameter performa atlet yang diukur menggunakan sensor gerak berbasis Internet of Things. Parameter yang dianalisis meliputi kecepatan gerakan, frekuensi gerakan, dan percepatan gerakan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa teknik tendangan memiliki nilai kecepatan dan percepatan yang lebih tinggi dibandingkan teknik pukulan, sedangkan frekuensi gerakan pukulan lebih tinggi

dibandingkan tendangan. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik gerakan dalam olahraga beladiri memiliki perbedaan pola gerakan yang dapat diukur secara objektif menggunakan teknologi sensor gerak. Secara keseluruhan, sistem evaluasi performa atlet beladiri berbasis IoT yang dikembangkan dalam penelitian ini menunjukkan potensi yang besar dalam mendukung proses pembinaan olahraga berbasis teknologi. Data performa yang diperoleh secara real-time dapat membantu pelatih dalam menganalisis kualitas teknik atlet serta menyusun program latihan yang lebih efektif dan terukur. Dengan demikian, implementasi teknologi IoT dalam bidang olahraga dapat menjadi salah satu inovasi penting dalam meningkatkan kualitas pembinaan atlet di masa depan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi Internet of Things (IoT) dalam evaluasi performa atlet beladiri menggunakan sensor gerak, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu merekam dan menampilkan data performa atlet secara objektif dan real-time. Pengukuran yang dilakukan terhadap 10 atlet menunjukkan bahwa sensor gerak mampu mendeteksi parameter gerakan berupa kecepatan, frekuensi, dan intensitas gerakan selama latihan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan gerakan pukulan atlet sebesar 2,8 m/s, sedangkan kecepatan tendangan mencapai 3,4 m/s. Frekuensi gerakan pukulan tercatat rata-rata 38 kali per menit, sementara frekuensi tendangan sebesar 22 kali per menit. Selain itu, nilai percepatan gerakan pukulan mencapai 8,5 m/s^2, sedangkan percepatan pada gerakan tendangan mencapai 10,2 m/s^2.

Data tersebut menunjukkan bahwa teknik tendangan memiliki intensitas dan kecepatan gerakan yang lebih tinggi dibandingkan teknik pukulan, sedangkan teknik pukulan memiliki frekuensi gerakan yang lebih tinggi selama latihan. Dengan demikian, penggunaan sensor gerak yang terintegrasi dengan sistem IoT dapat memberikan informasi performa atlet secara kuantitatif dan lebih akurat dibandingkan metode evaluasi manual. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini juga mampu menyimpan dan menampilkan data latihan atlet secara digital sehingga dapat membantu pelatih dalam memantau perkembangan performa atlet serta menyusun program latihan yang lebih efektif dan terukur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih peneliti ucapkan kepada LPPM UNIMED sebagai penyedia dana penelitian sehingga artikel ini dapat di publish pada jurnal

DAFTAR PUSTAKA

Azhagumurugan, Y., Sundaram, J., Dewamuni, Z., Pritika, Sebastian, Y., & Shanmugam, B. (2025). The Role of IoT in Enhancing Sports Analytics: A Bibliometric Perspective. In *Internet of Things* (Vol. 6, Number 3). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/iot6030043

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

Hardiansyah, S., Blegur, J., & Padang, N. (2024). Physical education teacher skills in preparing HOTS lesson plans and their contribution to teaching performance. *Edu*

Sportivo: Indonesian Journal of Physical Education, *5*(2), 160–172. https://doi.org/10.25299/es:ijope.2024.vol5(2).17042

Hussein, A. S., Kadhim, M. A. A., Aldewan, L. H., & Ghazi, M. A. (2025). Innovative Strategies Using Digital Technologies to Enhance Performance in Racket Games. *Indonesian Journal of Modern Science and Technology*, *1*(3), 78–82. https://doi.org/10.64021/ijmst.1.3.78-82.2025

Imran Akhmad, S. H. R. D. A. S. (2022). The Effects of Learning Strategies on Senior High School Students' Motivation and Learning Outcomes of Overhead Passing in Volleyball. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *10*(2), 512–527. https://doi.org/10.46328/IJEMST.2291

Korhonen, T., Jääskeläinen, A., Laine, T., & Saukkonen, N. (2023). How performance measurement can support achieving success in project-based operations. *International Journal of Project Management*, *41*(1). https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2022.11.002

Pratama, R. S., Ramadhan, I., Wardhana, A., & Abdillah, T. N. (2025). Analisis Literatur tentang Penggunaan Wearable IoT (Smart Watch, Smart Clothes, Smart Ring) untuk Optimalisasi Aktivitas Olahraga. *Jurnal Penelitian Inovatif*, *5*(2), 1857–1864. https://doi.org/10.54082/jupin.1551

Prayoga, A. A., Hasanuddin, M., Khodijah, S., & Rizki, C. A. (2025). Development of an Employee Performance Monitoring Information System Using a Web-Based Interactive Dashboard. *Journal of Computer Science Artificial Intelligence and Communications*, *2*(2), 67–71. https://doi.org/10.64803/jocsaic.v2i2.63

Quraish, M., Pradana, F., & Purnomo, W. (2017). ANALISIS PERFORMA SISTEM BERBASIS WEB DAN DESKTOP DALAM EFISIENSI WAKTU (STUDI KASUS : REZ SPEED MOTOSHOP). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *1*(1), 2548–2964. http://j-ptiik.ub.ac.id

Rizaldi, M. A., & Yamasari, Y. (2025). Aplikasi Evaluasi dan Rekomendasi Performa Atlet Woodball Berbasis Mobile. *Journal of Informatics and Computer Science*, *07*.

Rustamana, A., Adillah, M., Kiyan Maharani, N., Fayyedh, F. A., Keguruan, F., Pendidikan, I., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2024). Qualitative Research Methods. *Indonesian Journal of Interdisciplinary Research in Science and Technology (MARCOPOLO)*, *2*(6), 919–930. https://doi.org/10.55927/marcopolo.v2i6.9907

Santicchi, G., Stillavato, S., Deriu, M., Comi, A., Cerveri, P., Esposito, F., & Zago, M. (2024). Validation of Step Detection and Distance Calculation Algorithms for Soccer Performance Monitoring. *Sensors*, *24*(11). https://doi.org/10.3390/s24113343

Setiawan, M. Z., Williyanto, S., Subarjah, H., Fitri, M., Hamidi, A., Saputra, Y. M., Zaky, M., Sandey, D., & Paramitha, T. (2019a). Development of IoT-based footwork ability test using ESP32 camera for badminton athletes. *JORPRES (Jurnal Olahraga Prestasi)*, *20*(2), 34–45.

Setiawan, M. Z., Williyanto, S., Subarjah, H., Fitri, M., Hamidi, A., Saputra, Y. M., Zaky, M., Sandey, D., & Paramitha, T. (2019b). Development of IoT-based footwork ability test using ESP32 camera for badminton athletes. *JORPRES (Jurnal Olahraga Prestasi)*, *20*(2), 34–45.

Sugiyono. (2023). Edisi Revisi XXI metode penelitian kuantitatif kualitatif dan r&d. intro (PDFDrive).pdf. In *Bandung Alfabet* (Vol. 1, Number XXI, p. 143). https://digilib.stekom.ac.id/ebook/view/Metode-Penelitian-Kuantitatif-Kualitatif-DAN-RND