

ANALISIS APLIKASI WEARABLE UNTUK BERLATIH DAN BERTANDING TAEKWONDO

Rizky Anugrah Prasetyo, Dwi Cahyono

Teknik Informatika, Universitas Dr. Soetomo, Surabaya

Jl. Semolowaru No.84, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Indonesia

Rizky.anugrah123987@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi *wearable* berkembang pesat dan berperan penting dalam olahraga, termasuk taekwondo. Perangkat seperti sensor biometrik dan pelindung tubuh pintar memungkinkan pemantauan performa atlet secara real-time, meningkatkan teknik, dan mengelola kesehatan selama latihan serta kompetisi. Namun, penerapannya masih menghadapi tantangan, seperti biaya tinggi dan keterbatasan regulasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manfaat dan tantangan teknologi *wearable* dalam taekwondo. Dengan metode *literature review*, studi ini mengkaji berbagai jurnal terkait berdasarkan relevansi, kualitas, dan aksesibilitasnya. Hasil menunjukkan bahwa teknologi *wearable* meningkatkan efektivitas latihan melalui pemantauan detak jantung, kekuatan tendangan, dan kecepatan gerakan. Selain itu, teknologi ini membantu pelatih menyusun strategi latihan berbasis data. Meski demikian, tantangan seperti harga perangkat yang mahal dan kurangnya regulasi perlu diatasi agar teknologi ini lebih mudah diakses oleh atlet.

Kata kunci : Teknologi *wearable*, Taekwondo, Latihan olahraga, Kesehatan atlet, Kompetisi.

1. PENDAHULUAN

Taekwondo adalah seni bela diri tradisional asal Korea Selatan yang telah berkembang di seluruh dunia sejak diperkenalkan dalam Olimpiade tahun 2000. Dibandingkan dengan Karate dan Tinju, Taekwondo tetap menjadi salah satu bela diri yang banyak diminati secara global. Kata "Taekwondo" berasal dari bahasa Korea, di mana "Tae" berarti serangan dengan kaki, "Kwon" berarti pukulan dengan tangan, dan "Do" mengacu pada disiplin atau seni. Dengan demikian, Taekwondo dapat diartikan sebagai seni bela diri yang mengandalkan serangan tangan dan kaki serta menekankan kedisiplinan tinggi [1].

Di era teknologi modern, inovasi dalam pelatihan olahraga kini semakin mengandalkan teknologi digital, salah satunya melalui perangkat *wearable*. Seiring waktu, berbagai teknologi telah dikembangkan untuk mempermudah aktivitas sehari-hari. Evolusi perangkat seperti komputer, *smartphone*, dan digitalisasi produk lainnya telah membawa perubahan signifikan dalam gaya hidup individu. Kemajuan teknologi yang semakin mudah diakses oleh masyarakat semakin diperkuat dengan hadirnya *wearable technology*, yang dilengkapi sensor untuk menangkap data dan mengolahnya menjadi informasi yang berguna bagi pengguna [2].

Teknologi *wearable* telah merevolusi cara kita dalam memantau kesehatan dan kebugaran. Mulai dari *smartwatch* yang dapat mengukur detak jantung hingga tracker kebugaran yang menghitung jumlah langkah, perangkat ini telah menjadi bagian penting dalam gaya hidup modern [3].

Teknologi *wearable* mengacu pada perangkat elektronik yang dirancang untuk dikenakan pada tubuh, seperti smart band, sensor pintar, dan pelindung tubuh berbasis digital. Perangkat ini dilengkapi dengan sensor canggih yang mampu memantau berbagai aspek

performa fisik, termasuk detak jantung, kekuatan tendangan, kecepatan gerakan, serta pola pernapasan.

Seiring dengan meningkatnya popularitas teknologi *wearable*, federasi olahraga internasional seperti *World Taekwondo Federation* (WTF) juga mulai mengadopsi teknologi ini untuk meningkatkan akurasi dalam sistem penilaian. Sebagai contoh, pelindung tubuh pintar yang digunakan dalam pertandingan resmi telah dilengkapi dengan sensor yang dapat mencatat kekuatan dan lokasi tendangan secara otomatis. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan transparansi dalam penilaian, tetapi juga mendorong para atlet untuk berlatih lebih terarah berdasarkan data yang dapat diukur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Teknologi *wearable* kini menjadi terobosan besar yang merevolusi cara atlet memantau dan melatih tubuh mereka. Berbagai perangkat yang dapat dipakai, seperti *smartwatch* dan pelacak kebugaran, dirancang untuk mengumpulkan data tentang kondisi fisik pengguna secara langsung. Di Indonesia, survei mengungkapkan bahwa 39% pria dan 47% wanita menggunakan teknologi ini setiap hari.[4]

Menurut laporan, penggunaan teknologi dalam olahraga telah berkembang pesat, terutama dalam analisis data performa atlet, pemantauan kesehatan, dan peningkatan pengalaman penonton. Konsep "*sport tech*" semakin digemari, di mana banyak klub olahraga mulai memanfaatkan teknologi *wearable* dan aplikasi analitik untuk memantau kondisi fisik dan psikologis atlet secara real-time.[5]

Perangkat ini memantau aktivitas melalui sensor canggih seperti *GPS*, akselerometer, giroskop, dan monitor detak jantung. Menurut laporan Statista (2023), teknologi *wearable* telah menjadi elemen kunci dalam dunia olahraga dan diperkirakan akan

mencapai nilai pasar sebesar 70 miliar dolar pada tahun 2025. Hal ini membuktikan bahwa semakin banyak pelatih dan atlet yang mengandalkan teknologi ini untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi latihan mereka. [6]

Meskipun teknologi *wearable* memberikan banyak manfaat, penerapannya dalam olahraga, khususnya taekwondo, masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kendala utamanya adalah biaya perangkat yang cukup tinggi, sehingga tidak semua orang dapat mengaksesnya.

Menurut [7], alat berbasis teknologi canggih seperti motion capture memiliki harga yang mahal dan keterbatasan mobilitas, sehingga penggunaannya masih terbatas. Selain itu, diperlukan regulasi standar untuk memastikan teknologi ini sesuai dengan aturan resmi kompetisi internasional. Peraturan pertandingan taekwondo yang merujuk pada *World Taekwondo Federation Competition Rules* mewajibkan penggunaan perlengkapan yang lengkap dan sesuai standar [8].

Dengan kemajuan teknologi, perangkat *wearable* diprediksi akan semakin terintegrasi dengan teknologi canggih seperti *augmented reality* (AR) dan *virtual reality* (VR). Penelitian menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan kebugaran fisik serta performa teknis atlet muda dalam olahraga bela diri [9].

Selain itu, AR juga bermanfaat dalam fisioterapi dengan memberikan umpan balik yang lebih akurat kepada pasien saat beraktivitas [10].

Melalui integrasi ini, perangkat *wearable* di masa depan tidak hanya berfungsi untuk mengumpulkan data performa, tetapi juga mampu menghadirkan simulasi pertandingan yang lebih realistis untuk meningkatkan pelatihan atlet. Penelitian terdahulu pada tahun 2023 yang dilakukan oleh Wayan dkk. menunjukkan bahwa teknologi *wearable* memiliki potensi besar dalam meningkatkan performa atlet. Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan antar muka *wearable system* bagi atlet untuk membantu pelatih dalam memantau jam tidur atlet secara *real-time*. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah kesulitan pelatih dalam memastikan atlet memiliki waktu istirahat yang cukup, yang sangat berpengaruh terhadap stamina dan performa mereka. Metode yang digunakan adalah *mid-fidelity prototype*, yaitu pendekatan yang memungkinkan pengembangan desain awal sebelum validasi *usability* dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang memungkinkan pemantauan detak jantung dan jam tidur atlet melalui smartband yang terhubung dengan aplikasi di *smartphone*, sehingga pelatih dapat memberikan peringatan jika atlet tidak mengikuti pola tidur yang dianjurkan [11].

Penelitian terdahulu pada tahun 2024 yang dilakukan oleh Jufinda menunjukkan bahwa *wearable technology* telah merevolusi cara atlet berlatih dan berkompetisi dengan pemantauan kesehatan yang lebih baik dan analisis data yang mendalam. Dalam penelitian ini, dianalisis peran *wearable technology*

dalam olahraga dari perspektif filsafat, dengan fokus pada fenomenologi, etika, dan transhumanisme. Permasalahan yang diangkat meliputi bagaimana teknologi ini mempengaruhi pengalaman subjektif atlet, tantangan etis terkait privasi dan pengawasan data, serta implikasi peningkatan manusia dalam konteks olahraga. Metode yang digunakan adalah literatur review dengan pendekatan sistematis terhadap berbagai sumber akademis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *wearable technology* membawa dampak multidimensional yang mencakup peningkatan kesadaran tubuh atlet, perubahan identitas dalam olahraga, serta potensi ketidaksetaraan akses yang dapat mempengaruhi keadilan kompetitif [12].

Penelitian terdahulu pada tahun 2025 yang dilakukan oleh Grafidi dkk. menunjukkan bahwa kombinasi sensor IMU dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) mampu mendeteksi postur badan saat mengangkat beban dengan akurasi tinggi. Dalam penelitian ini, dikembangkan sistem *wearable* untuk mendeteksi postur awal badan pada latihan deadlift menggunakan sensor MPU6050 dan metode SVM guna mengurangi risiko cedera. Permasalahan yang diangkat adalah kesalahan postur pada posisi awal deadlift yang dapat menyebabkan cedera punggung bawah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi akuisisi data sensor, klasifikasi postur menggunakan SVM dengan validasi Stratified K-Fold Cross-Validation, serta implementasi sistem berbasis mikrokontroler ESP32. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SVM dengan data akselerometer saja mencapai akurasi 99,23%, sementara sistem *wearable* yang diimplementasikan pada ESP32 menunjukkan akurasi 94,44%, dengan performa pembacaan data sensor yang baik dan waktu komputasi rata-rata 2 ms [13].

3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan pada studi ini ialah *literature review*. Tujuan penggunaan metode ini yaitu merasionalisasikan hasil penyaringan dari beberapa sumber artikel yang ditemukan, penyaringan tersebut dilewati oleh beberapa alasan yang salah satunya ialah relevansi judul dan pembahasan yang ada. Esensi dilakukannya *literature review* juga merupakan teknik dengan terkumpulnya beberapa data, dan dengan menilai atau menginterpretasikan hasil yang dibahas di dalamnya. Penelitian ini mengandalkan beberapa sumber artikel, dengan kisaran tahun terbitnya yaitu 2019-2024.

Proses seleksi dimulai dengan melakukan pencarian artikel jurnal terkait sesuai kata kunci. Kemudian penulis memilih jurnal-jurnal yang dapat diakses secara *full text*. Selanjutnya penulis membaca judul, abstrak, hasil, dan pembahasan penelitian, Langkah terakhir yaitu skrining sesuai dengan kriteria inklusi. Kriteria inklusi *literatur review* ini adalah artikel jurnal yang meneliti dan membahas tentang aplikasi *wearable* untuk berlatih dan bertanding taekwondo. Jurnal yang diambil adalah jurnal berskala

internasional yang terbit dalam lima tahun terakhir (2020- 2024), dapat diakses full text, dan berkualitas baik. Sementara untuk kriteria eksklusi *literatur review* ini adalah jurnal yang berkualitas kurang baik, tidak bisa diakses *full text*, dan terbit lebih lama dari lima tahun terakhir. Pada akhirnya didapatkan 5 jurnal yang dipilih untuk ditinjau dalam tinjauan literatur ini.

Kualitas artikel jurnal dikatakan baik apabila memenuhi kriteria *critical appraisal* minimal 80% dengan nilai cut-off yang ditentukan oleh penulis. Kemudian artikel jurnal yang berkualitas baik dimasukkan dalam kriteria inklusi literatur review ini. Ekstraksi data dari artikel jurnal yang terpilih kemudian disintesis dengan format tabel yang tersusun.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara keseluruhan, hasil dari analisis jurnal-jurnal mengenai aplikasi *wearable* dalam taekwondo menunjukkan bahwa teknologi *wearable* memiliki dampak yang sangat signifikan dalam berbagai aspek latihan dan kompetisi, mulai dari pemantauan kondisi fisik, peningkatan teknik, hingga pengelolaan kesehatan atlet. Teknologi ini memungkinkan atlet dan pelatih untuk memanfaatkan data secara real-time, yang dapat meningkatkan efektivitas latihan dan persiapan kompetisi. Teknologi *wearable* dapat digunakan untuk memantau berbagai indikator kesehatan atlet, seperti detak jantung, kadar oksigen dalam darah, dan tingkat stres.

Penelitian oleh [14] serta [15] menunjukkan bahwa perangkat *wearable* seperti smartwatches dan sensor biometrik dapat memberikan informasi yang berguna dalam mengelola kondisi fisik atlet dan mencegah cedera akibat *overtraining*. Pemantauan kesehatan yang lebih akurat memungkinkan pelatih dan atlet untuk menyesuaikan intensitas latihan agar tetap dalam batas yang aman dan optimal.

Wearable devices juga memainkan peran penting dalam meningkatkan teknik dan performa atlet dalam latihan. Sebagai contoh, [16] menemukan bahwa

wearable resistance suits dapat digunakan untuk memperbaiki teknik tendangan *axe* dalam taekwondo. Beban ringan yang diberikan oleh perangkat ini dapat membantu meningkatkan kekuatan dan ketahanan fisik tanpa mengorbankan efektivitas teknik. Temuan ini mengindikasikan bahwa *wearable resistance* dapat menjadi alat yang berguna untuk memperbaiki teknik atlet dengan cara yang terukur dan terkontrol.

Wearable Technology juga berpotensi besar dalam pengenalan gerakan. [17] mengembangkan model pengenalan gerakan berbasis sensor IoT yang memiliki tingkat akurasi tinggi dalam mendeteksi teknik taekwondo. Model ini memungkinkan pengumpulan data yang lebih tepat mengenai gerakan atlet, yang dapat digunakan untuk memberikan umpan balik langsung tentang kualitas teknik mereka. Ini memberikan manfaat besar dalam pelatihan, karena atlet dapat memperbaiki teknik mereka dengan lebih cepat dan efektif.

Teknologi *wearable* juga tidak hanya terbatas pada pemantauan fisik, tetapi juga pada peningkatan strategi kompetisi. [18] menunjukkan bahwa teknologi IoT, seperti RFID dan *wearable health monitoring bracelets*, dapat membantu memantau kondisi fisik dan teknis atlet secara *real-time*. Hal ini memungkinkan pelatih untuk memperoleh data yang berguna dalam merancang strategi latihan yang lebih efektif dan menentukan kesiapan atlet menjelang kompetisi. Dengan demikian, teknologi *wearable* memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kinerja atlet taekwondo, baik dalam aspek fisik, teknik, maupun strategi kompetisi. Penggunaan *wearable devices* tidak hanya membantu memantau kondisi atlet secara lebih akurat, tetapi juga memberikan data yang berguna untuk meningkatkan kualitas latihan dan persiapan kompetisi. Penelitian-penelitian ini mengindikasikan bahwa dengan semakin berkembangnya teknologi *wearable*, atlet taekwondo memiliki peluang untuk mengoptimalkan performa mereka dengan cara yang lebih berbasis data dan terukur.

Tabel 1. *Research Gap*

X1	X2	X3	X4	X5
Sulistyo & Djajasopena (2023)	Analisa Data Pencatatan Aktivitas Olahraga pada Wearable Device	Mengetahui manfaat penggunaan perangkat <i>wearable</i> pada aktivitas olahraga	Smart bands, Smartwatches	Sebagian besar responden setuju bahwa <i>wearable device</i> memberikan manfaat dan berdampak pada gaya hidup sehat, meskipun banyak yang tidak merekam data aktivitasnya
Ramdani et al. (2024)	Digital Wearable Tech: Mengoptimalkan Olahraga dengan Teknologi Penghitung Kadar Stress	Meneliti pengaruh <i>wearable tech</i> pada olahraga lari dengan pengukuran kadar stres	Wearable biometric sensors (heart rate, blood oxygen, cortisol)	Wearable tech membantu mengelola tingkat stres dan menghindari cedera akibat <i>overtraining</i> pada pelari
Sani et al. (2021)	Validasi Low-Cost Wearable Heart Rate Smartband terhadap Alat ECG Konvensional pada Aktivitas Olahraga	Menguji akurasi smartband dalam mendeteksi detak jantung selama olahraga	Mi Band 3, Heal Force Price 180D	Wearable sensor dengan harga murah menunjukkan hasil yang sebanding dengan alat ECG konvensional dalam mendeteksi detak jantung

X1	X2	X3	X4	X5
Janep et al. (2021)	The Influence of Wearable Resistance Loading on Taekwondo Axe Kick Kinematics	Menguji efek wearable resistance loading pada kinematika tendangan axe pada atlet Taekwondo	Wearable resistance suits (3%, 5%, 8% body mass)	3% beban tubuh tidak mengubah kinematika tendangan, sedangkan 5% dan 8% menyebabkan perubahan signifikan pada kinematika
Lu (2023)	Taekwondo Motion Image Recognition Model Based on Hybrid Neural Network Algorithm for Wearable Sensor of IoT	Meningkatkan akurasi pengenalan gerakan Taekwondo menggunakan wearable IoT sensors	Wearable IoT sensors (Accelerometers, Gyroscopes, Heart rate sensors, etc.)	Model pengenalan gerakan Taekwondo berbasis sensor IoT memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mengenali gerakan, terbukti lebih efektif dibandingkan model tradisional
Chen & Chen (2022)	Influence of Intelligent Internet of Things Technology on Taekwondo Athletes' Competitive Ability	Menganalisis pengaruh teknologi IoT terhadap kemampuan kompetitif atlet Taekwondo	RFID, Wearable Health Monitoring Bracelets	Penggunaan teknologi IoT dapat meningkatkan evaluasi kemampuan kompetitif atlet Taekwondo melalui pemantauan kondisi fisik dan teknis secara real-time

Keterangan:

X1 = Penulis/Tahun

X2 = Judul Penelitian

X3 = Tujuan Penelitian

X4 = Wearable Device yang Digunakan

X5 = Hasil Penelitian

Penerapan teknologi *wearable* dalam dunia olahraga, khususnya Taekwondo, semakin berkembang seiring dengan kemajuan teknologi sensor dan Internet of Things (IoT). Teknologi *wearable*, seperti perangkat yang dapat dipakai di tubuh untuk memonitor kondisi fisik secara real-time, memberikan banyak manfaat bagi atlet. Dalam artikel ini, akan dibahas beberapa penelitian yang menunjukkan bagaimana *wearable devices* dapat diterapkan untuk latihan dan pertandingan Taekwondo.

Penelitian [14] bertujuan untuk mengetahui manfaat penggunaan perangkat *wearable* pada aktivitas olahraga secara umum. Penelitian ini menggunakan perangkat *wearable* seperti *smart bands* dan *smartwatches* untuk mengumpulkan data aktivitas olahraga. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif melalui angket yang disebarakan kepada responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden setuju bahwa perangkat *wearable* memberikan manfaat dalam mendukung gaya hidup sehat. Namun, meskipun banyak yang merasakan manfaatnya, banyak juga yang tidak secara rutin merekam data aktivitas mereka. Hal ini mencerminkan bahwa meskipun teknologi ini dapat meningkatkan kualitas hidup sehat, kesadaran dan kebiasaan dalam memanfaatkan data tersebut masih menjadi tantangan.

Bagi atlet Taekwondo, teknologi *wearable* seperti *smartwatches* sangat berguna dalam memonitor aktivitas fisik mereka selama latihan dan pertandingan. Alat ini tidak hanya memantau detak jantung, tetapi juga dapat memantau pola gerakan, durasi latihan, serta jumlah kalori yang terbakar. Dengan pemantauan yang lebih cermat, atlet dapat

menghindari *overtraining* dan meningkatkan hasil latihan mereka secara efektif.

[15] meneliti pengaruh *wearable technology* dalam olahraga lari dengan fokus pada pengukuran kadar stres. Penelitian ini menggunakan *wearable biometric sensors*, seperti sensor detak jantung, kadar oksigen darah, dan kortisol, untuk memantau tingkat stres pelari. Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi *wearable* dapat membantu atlet dalam mengelola tingkat stres dan menghindari cedera akibat *overtraining*. *Wearable devices* ini memberikan informasi *real-time* yang berguna bagi pelatih dan atlet untuk mengatur beban latihan.

Konsep yang serupa dapat diterapkan dalam Taekwondo, di mana atlet sering kali berada dalam tekanan fisik dan mental yang tinggi selama latihan dan pertandingan. Dengan menggunakan teknologi *wearable* untuk memantau kadar stres, pelatih dapat menyesuaikan intensitas latihan agar tidak menyebabkan kelelahan berlebihan atau cedera. Selain itu, data ini dapat membantu atlet memahami kondisi tubuh mereka dan meningkatkan ketahanan mental dalam menghadapi kompetisi.

Penelitian yang dilakukan oleh [19] menguji akurasi *smartband* yang murah dalam mendeteksi detak jantung selama aktivitas olahraga dibandingkan dengan alat ECG konvensional. Dalam penelitian ini, digunakan *smartband* Mi Band 3 dan Heal Force Price 180D untuk mengukur detak jantung atlet selama latihan fisik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *smartband* dengan harga terjangkau memberikan hasil yang hampir sebanding dengan alat ECG konvensional dalam mendeteksi detak jantung.

Ini menunjukkan bahwa wearable devices yang lebih terjangkau, seperti *smartband*, dapat menjadi solusi praktis dan ekonomis bagi atlet Taekwondo untuk memonitor kesehatan jantung mereka selama latihan. Detak jantung adalah indikator penting dalam memastikan bahwa atlet berlatih dalam batas aman dan tidak mengalami *overtraining*. Dengan menggunakan perangkat ini, atlet dapat menjaga kesehatan jantung mereka sambil tetap meningkatkan performa dalam latihan.

[16] meneliti pengaruh *wearable resistance loading* pada kinematika tendangan axe pada atlet Taekwondo. Penelitian ini menggunakan wearable resistance suits dengan beban tubuh sebesar 3%, 5%, dan 8%. Hasil eksperimen kuantitatif dengan analisis kinematika menunjukkan bahwa beban 3% tidak mengubah kinematika tendangan, sementara beban 5% dan 8% menyebabkan perubahan signifikan dalam teknik tendangan.

Penelitian ini memberikan wawasan penting tentang penggunaan *wearable resistance suits* dalam meningkatkan performa teknik dalam Taekwondo. Dengan mengenakan perangkat *wearable* yang memberikan resistansi, atlet dapat meningkatkan kekuatan otot dan meningkatkan efisiensi tendangan mereka. Ini sangat relevan bagi latihan tendangan Axe, di mana kekuatan dan kecepatan tendangan sangat menentukan dalam pertandingan.

[17] mengembangkan model pengenalan gerakan Taekwondo berbasis *wearable* IoT sensors yang menggabungkan akselerometer, giroskop, dan sensor detak jantung untuk meningkatkan akurasi pengenalan gerakan. Dengan menggunakan algoritma neural network hybrid, model ini dapat mengenali gerakan Taekwondo dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi, bahkan lebih efektif dibandingkan dengan model tradisional.

Model ini dapat digunakan untuk menganalisis gerakan atlet dalam waktu nyata, memberikan umpan balik yang sangat berguna untuk memperbaiki teknik mereka. Pengenalan gerakan yang akurat sangat penting dalam Taekwondo, di mana teknik dan timing merupakan faktor utama dalam memenangkan pertandingan. Dengan teknologi ini, atlet dapat mendapatkan analisis gerakan yang lebih mendalam dan meningkatkan performa mereka secara keseluruhan.

[18] mengkaji pengaruh teknologi IoT terhadap kemampuan kompetitif atlet Taekwondo dengan menggunakan RFID dan wearable health monitoring bracelets. Teknologi IoT ini memungkinkan pemantauan kondisi fisik dan teknis atlet secara real-time, yang sangat membantu dalam evaluasi kemampuan kompetitif mereka.

Penggunaan teknologi IoT dalam Taekwondo dapat memberikan manfaat besar bagi pelatih dan atlet. Dengan memantau detak jantung, gerakan tubuh, dan aspek teknis lainnya selama pertandingan, pelatih dapat memberikan instruksi yang lebih tepat sasaran dan langsung. Selain itu, teknologi ini juga memungkinkan pemantauan kebugaran fisik atlet secara terus-menerus, membantu mereka mempersiapkan diri untuk kompetisi dengan lebih baik.

Berdasarkan berbagai penelitian yang dibahas, jelas bahwa aplikasi teknologi *wearable* dan IoT dalam Taekwondo dapat membawa manfaat besar dalam meningkatkan performa atlet. Dari memonitor kesehatan jantung, mengukur stres, hingga meningkatkan akurasi pengenalan gerakan, teknologi ini memberikan alat yang sangat berguna untuk latihan dan pertandingan. Penggunaan *wearable devices* dapat membantu atlet Taekwondo dalam meningkatkan kemampuan teknis, menjaga kebugaran fisik, dan menghindari cedera, yang pada akhirnya akan meningkatkan peluang mereka untuk sukses di kompetisi. Dengan kemajuan teknologi ini, masa depan Taekwondo akan semakin bergantung pada penggunaan teknologi untuk mencapai performa terbaik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Teknologi *wearable* memiliki peran penting dalam mendukung latihan dan pertandingan Taekwondo dengan memberikan manfaat signifikan dalam aspek fisik, teknik, dan kesehatan atlet. Perangkat seperti smartwatches, sensor biometrik, dan pelindung tubuh pintar memungkinkan pemantauan kondisi fisik secara real-time, membantu mencegah cedera, serta meningkatkan efektivitas latihan dan performa atlet dalam kompetisi. Kombinasi teknologi *wearable* dengan IoT dan AI juga memungkinkan analisis gerakan yang lebih akurat, memberikan umpan balik yang lebih spesifik untuk pengembangan teknik dan strategi latihan yang lebih optimal. Agar manfaat teknologi ini dapat dimaksimalkan, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitasnya dalam berbagai kondisi latihan dan kompetisi. Selain itu, integrasi yang lebih baik antara perangkat *wearable* dengan sistem pelatihan digital berbasis AI dapat meningkatkan efisiensi pemantauan dan analisis performa atlet. Para pelatih dan atlet juga disarankan untuk mengadopsi teknologi ini secara bertahap serta mengoptimalkan penggunaannya sesuai dengan kebutuhan individu guna mencapai hasil terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Mahardika *et al.*, “Tendangan Dollyo Chagi Atlet Taekwondo Menggunakan Sistem Penilaian PSS (Protector Scoring System): A Literatur Review,” *Jendela Olahraga*, vol. 8, no. 1, pp. 171–185, Jan. 2023, doi: 10.26877/jo.v8i1.14204.
- [2] R. D. Kurnia, V. Kumala, M. I. Ivansyah, N. Alifah, and M. R. Febriansyah, “Studi Pendahuluan Perancangan Smart Headphone Untuk Pengendalian Paparan Kebisingan Dan Pencahaya-an,” *Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)*, Jan. 2025.
- [3] A. Yudha, “Integrasi Teknologi Wearable Dalam Kesehatan Dan Kebugaran,” *Jurnal Teknologi Pintar*, vol. 4, no. 2, p. 1, 2024.
- [4] P. P. RIDWAN, “Statistik Pengguna Wearable Tech di Indonesia,” 2023. Accessed: Mar. 17, 2025. [Online]. Available: <https://goodstats.id/article/statistik-pengguna-wearable-tech-di-indonesia-QbR6l>
- [5] E. Fawas Ihsan *et al.*, “Peran Kecerdasan Buatan Dalam Peningkatan Performa Tim Olahraga,” *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 9, no. 1, 2025.
- [6] statista, “Fitness Trackers-Worldwide.” [Online]. Available: https://www.statista.com/outlook/hmo/digital-health/digital-fitness-well-being/fitness-trackers/worldwide?utm_source=chatgpt.com
- [7] E. Kurniawan, K. Supriyatnak, and J. Jumesam, “Efektivitas Samsak Digital sebagai Alat Inovatif dalam Pengukuran dan Peningkatan Kekuatan Tendangan Taekwondo,” *Jurnal Porkes*, vol. 7, no. 2, pp. 1267–1277, Dec. 2024, doi: 10.29408/porkes.v7i2.28357.
- [8] F. Firdausillah, “Peraturan Pertandingan Taekwondo,” 2019. Accessed: Mar. 17, 2025. [Online]. Available: <https://pomrayon.dinus.ac.id/2019/03/21/peraturan-pertandingan-taekwondo/>
- [9] M. Usra *et al.*, “Augmented Reality Training on Combat Sport: Improving the Quality of Physical Fitness and Technical Performance of Young Athletes,” *Retos*, vol. 54, pp. 835–843, 2024, doi: 10.47197/RETOS.V54.103743.
- [10] P.-Y. Hsu, J. Singer, and J. J. Keysor, “The evolution of augmented reality to augment physical therapy: A scoping review,” *J Rehabil Assist Technol Eng*, vol. 11, Jan. 2024, doi: 10.1177/20556683241252092.
- [11] N. Wayan, S. U. Dewi, and C. Pramatha, “Perancangan Antar Muka Wearable Sistem Bagi Atlet,” *Jurnal Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya*, vol. 1, no. 3, 2023.
- [12] A. Jufinda, “Analisis Peran Wearable Technology Dalam Olahraga Menurut Pandangan Filsafat,” *Jurnal Edu Research*, vol. 5, 2024.
- [13] A. A. Grafidi, D. Syauqy, and W. Kurniawan, “Sistem Wearable Untuk Deteksi Postur Awal Badan Pada Latihan Deadlift Menggunakan Sensor Mpu6050 Dengan Metode Support Vector Machine (SVM),” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2025.
- [14] E. Sulistyono and R. Djajasoepe-na, “Analisa Data Pencatatan Aktivitas Olahraga pada Wearable Device,” *Jurnal INTEK*, vol. 6, 2023.
- [15] F. Ramdani *et al.*, “Literature Review: Digital Wearable Tech: Mengoptimalkan Olahraga Dengan Teknologi Penghitung Kadar Stress,” *Jayabama: Jurnal Peminat Olahraga*, 2024, [Online]. Available: <http://ejournal.warunayama.org/index.php/jayabama>
- [16] A. M. Nadzalan, M. Janep, A. A. A. Jahizi, N. F. A. Malek, T. M. S. T. Ibrahim, and N. I. Mohamad, “The influence of wearable resistance loading on taekwondo axe kick kinematics among elite taekwondo athletes,” *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, vol. 9, no. 5, pp. 893–898, Sep. 2021, doi: 10.13189/saj.2021.090509.
- [17] X. Lu, “Taekwondo motion image recognition model based on hybrid neural network algorithm for wearable sensor of Internet of Things,” *Sci Rep*, vol. 13, no. 1, Dec. 2023, doi: 10.1038/s41598-023-40169-7.
- [18] S. Chen and H. Chen, “Influence of Intelligent Internet of Things Technology on Taekwondo Athletes’ Competitive Ability,” *Sci Program*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/9250914.
- [19] R. Nadlifatin *et al.*, “Validasi low-cost wearable heart rate smartband terhadap alat ECG konvensional pada aktifitas olahraga dengan metode time dan frequency analysis,” *Jurnal Sisfo*, 2021.