

Analisis Literatur tentang Penggunaan Wearable IoT (*Smart Watch, Smart Clothes, Smart Ring*) untuk Optimalisasi Aktivitas Olahraga

Rivan Saghita Pratama¹, Indra Ramadhan², Ananda Pramudya Wardhana*³, Talitha Nadhifa Abdillah⁴

^{1,2} Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

^{3,4} Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Email: ¹rivan.saghita.pratama@mail.unnes.ac.id, ²indraramadhan@mail.unnes.ac.id, ³anandapramudya154@students.unnes.ac.id, ⁴talitha22@students.unnes.ac.id

Abstrak

Wearable IoT (Internet of Things) telah membawa inovasi penting dalam bidang olahraga melalui perangkat seperti *smart watch*, *smart clothes*, dan *smart ring*. Namun, pemanfaatannya secara optimal dalam meningkatkan performa dan mencegah cedera masih menjadi tantangan. Studi ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan perangkat *wearable IoT* dalam konteks olahraga melalui pendekatan studi literatur. Fokus analisis mencakup fungsi dan manfaat dari masing-masing perangkat. *Smart watch* digunakan untuk memantau aktivitas fisik dan parameter fisiologis seperti detak jantung dan tingkat kebugaran. *Smart clothes* memberikan informasi lebih mendalam, termasuk data pernapasan dan suhu tubuh. Sementara itu, *smart ring* berkontribusi dalam pemantauan kesehatan jangka panjang seperti kualitas tidur dan variabilitas detak jantung. Hasil studi menunjukkan bahwa pengoptimalan penggunaan perangkat ini sangat bergantung pada kecocokan jenis perangkat dengan aktivitas olahraga yang dilakukan, pemahaman pengguna terhadap data yang dihasilkan, serta perawatan perangkat secara berkala. Studi ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi olahraga, dengan menyoroti pentingnya pemanfaatan perangkat *wearable* secara tepat untuk mendukung latihan berbasis data, meningkatkan efisiensi, dan mencegah cedera.

Kata Kunci: *Performa Olahraga, Pemantauan Kesehatan, Smart Clothes, Smart Ring, Smart Watch, Wearable IoT*

Abstract

Wearable IoT (Internet of Things) has brought important innovations to the field of sports through devices such as *smart watches*, *smart clothes*, and *smart rings*. However, its optimal utilization in improving performance and preventing injuries remains a challenge. This study aims to analyze the use of *IoT wearables* in the context of sports through a literature study approach. The focus of the analysis includes the functions and benefits of each device. *Smart watches* are used to monitor physical activity and physiological parameters such as heart rate and fitness level. *Smart clothes* provide more in-depth information, including breathing data and body temperature. Meanwhile, *smart rings* contribute to long-term health monitoring such as sleep quality and heart rate variability. The study results show that optimizing the use of these devices largely depends on matching the type of device to the sport activity being performed, the user's understanding of the data generated, and regular maintenance of the device. This study contributes to the development of science in the field of sports technology, by highlighting the importance of proper utilization of *wearable devices* to support data-driven training, improve efficiency, and prevent injuries.

Keywords: *Sports Performance, Health Monitoring, Smart Clothes, Smart Ring, Smart Watch, Wearable IoT*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital yang pesat telah membawa transformasi signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang olahraga dan kebugaran. Salah satu inovasi teknologi yang menonjol dalam beberapa tahun terakhir adalah penggunaan perangkat *wearable* berbasis *Internet*

of Things (IoT) (Aripadono, 2021). Perangkat ini mencakup berbagai jenis teknologi yang dapat dikenakan secara langsung oleh pengguna, seperti *smart watch*, *smart clothes*, dan *smart ring*. Ketiga jenis *wearable* tersebut tidak hanya menawarkan kenyamanan dan kemudahan dalam penggunaan sehari-hari, tetapi juga berfungsi sebagai alat monitoring yang mampu merekam, mengolah, dan menyajikan data fisiologis secara langsung. Keunggulan ini menjadikan perangkat *wearable* sebagai alat bantu yang sangat potensial dalam upaya optimalisasi aktivitas olahraga, baik bagi atlet profesional maupun individu yang menjalankan gaya hidup sehat (De Fazio et al., 2023; Seçkin et al., 2023).

Smart watch merupakan salah satu perangkat *wearable* yang paling umum digunakan dan telah mengalami berbagai penyempurnaan fitur dari waktu ke waktu. Dengan menggabungkan sensor biologis, GPS, akselerometer, dan konektivitas nirkabel, *smart watch* memungkinkan pengguna untuk memantau detak jantung, jumlah langkah, intensitas latihan, hingga pola tidur (D. Sari et al., 2020). Sementara itu, *smart clothes* membawa inovasi lebih lanjut melalui integrasi teknologi langsung ke dalam tekstil, memungkinkan pemantauan parameter fisiologis seperti suhu tubuh, tingkat hidrasi, laju pernapasan, hingga aktivitas otot secara lebih presisi dan menyeluruh (Mahmud et al., 2020). Di sisi lain, *smart ring* hadir sebagai alternatif dengan desain yang lebih estetik dan elegan, namun tetap dilengkapi dengan fungsi pelacak kesehatan dan kebugaran (Maçan-Lisenco, 2024).

Penelitian oleh (Inovatif et al., 2024) membahas pemanfaatan teknologi *wearable* berbasis *Internet of Things* (IoT) dalam olahraga untuk memantau dan menganalisis aktivitas fisik secara langsung, seperti detak jantung, jarak tempuh, intensitas latihan, hingga informasi cedera. Teknologi ini, yang meliputi *smart watch*, *smart clothes*, dan sensor tubuh, terbukti meningkatkan efektivitas latihan dan membantu pencegahan cedera melalui deteksi dini tanda-tanda *overtraining* (Rohmah et al., 2025). Studi ini menunjukkan bahwa kombinasi teknologi *wearable* dan aplikasi yang tersambung dengan *smartphone* mampu mengoptimalkan performa atlet maupun masyarakat umum serta menyediakan wawasan penting bagi pelatih dan tim medis dalam merancang program latihan yang lebih tepat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Du, 2024) membahas pengembangan sistem perangkat *wearable* pintar yang terintegrasi dengan perangkat lunak canggih untuk memantau performa olahraga secara langsung. Studi ini merancang sistem yang mampu mendeteksi sinyal elektrokardiogram (ECG), pernapasan, serta gerakan tubuh melalui sensor yang ditanamkan dalam perangkat *wearable*. Dengan menggunakan algoritma pengenalan gerak, ekstraksi fitur data, dan normalisasi sinyal, perangkat ini terbukti efektif dalam memberikan umpan balik akurat terhadap performa fisik atlet. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa perangkat ini dapat memantau perubahan sudut sendi dan parameter fisiologis secara akurat, serta mendukung perbaikan postur tubuh dan peningkatan kinerja olahraga secara signifikan.

Penelitian oleh (Insani et al., 2021) bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi resistensi konsumen terhadap teknologi *smart watch* di Indonesia, khususnya pada individu yang mengetahui produk tersebut namun tidak berminat memilikinya. (17969-61563-1-PB, n.d.; Ilmiah Pedagogy et al., n.d.). Dengan melibatkan 163 responden dan menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis Structural Equation Modeling (SEM), studi ini menguji pengaruh tujuh variabel, yaitu ketidakbermanfaatan, kebaruan, harga, gangguan, efikasi diri, kekhawatiran privasi, dan ketergantungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya tiga hubungan yang signifikan: gangguan berpengaruh positif terhadap resistensi, kekhawatiran privasi berpengaruh positif terhadap gangguan, dan ketergantungan berpengaruh positif terhadap kekhawatiran privasi. Sementara itu, persepsi terhadap ketidakbermanfaatan, kebaruan, harga, dan efikasi diri tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap resistensi konsumen terhadap *smart watch*.

Pemanfaatan perangkat *wearable* IoT dalam konteks olahraga tidak hanya memberikan data yang mendukung pengambilan keputusan selama latihan atau kompetisi, tetapi juga berperan dalam pencegahan cedera, pemulihan pasca latihan, serta perencanaan program latihan yang disesuaikan dengan kondisi fisik masing-masing individu.

Dengan mempertimbangkan potensi dan kompleksitas yang dimiliki, maka kajian lebih lanjut mengenai penggunaan *wearable* IoT dalam olahraga menjadi penting. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan *smart watch*, *smart clothes*, dan *smart ring* sebagai perangkat pendukung dalam

optimalisasi aktivitas olahraga. Pembahasan akan difokuskan pada manfaat utama yang ditawarkan dan optimalisasi penggunaan *wearable* IoT (*smart watch*, *smart clothes*, dan *smart ring*).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis dan mendalam pemanfaatan perangkat *wearable* berbasis *Internet of Things* (IoT), meliputi *smart watch*, *smart clothes*, dan *smart ring*, dalam optimalisasi aktivitas olahraga. Metode yang digunakan adalah studi pustaka (*library research*) dengan menganalisis literatur ilmiah dari jurnal-jurnal terindeks dan laporan penelitian sebelumnya.

Data dikumpulkan melalui penelusuran literatur di basis data terpercaya seperti ScienceDirect, SpringerLink, dan Google Scholar. Kata kunci yang digunakan antara lain: “*wearable* IoT in sports”, “*smart watch*”, “*smart clothes*”, dan “*smart ring*”. Kriteria inklusi mencakup publikasi antara tahun 2020 hingga 2025, dan secara eksplisit membahas integrasi teknologi *wearable* dalam konteks olahraga atau kebugaran. Dari hasil penelusuran, sebanyak 22 artikel ilmiah yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis lebih lanjut.

Analisis data dilakukan menggunakan metode analisis isi (*content analysis*), dengan tahapan sebagai berikut: (1) identifikasi dan ekstraksi data dari masing-masing artikel, (2) klasifikasi berdasarkan jenis perangkat *wearable*, fungsi utama, dan dampaknya terhadap aktivitas fisik, serta (3) penyusunan kerangka tematik yang mencakup manfaat fisiologis, peningkatan performa, dan tantangan implementasi. Validitas dan reliabilitas dijaga melalui triangulasi sumber, dengan membandingkan hasil antar-publikasi yang berasal dari institusi, wilayah, dan pendekatan metodologis yang beragam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengertian *Wearable* IoT

Internet of Things (IoT) adalah salah satu teknologi yang mendukung gaya hidup sehat karena mampu mengirimkan data melalui sistem tanpa adanya interaksi antar manusia. Perangkat yang dapat terhubung ke *internet of things* berkembang sangat cepat. Kelompok baru perangkat ini, yang disebut perangkat yang dapat dipakai (*wearable*) semakin menarik perhatian orang. Perangkat ini dapat berfungsi sebagai tambahan atau pelengkap yang penting, atau bahkan sebagai alternatif bagi pengguna *smartphone* (Lorinsa, 2020).

Wearable technology merupakan bentuk perangkat elektronik yang dirancang untuk dikenakan atau ditempelkan secara langsung pada tubuh pengguna. Teknologi ini berfungsi sebagai alat pemantau yang mampu mendeteksi, merekam, dan menyampaikan berbagai data fisiologis secara langsung. Informasi yang diperoleh, seperti detak jantung, suhu tubuh, aktivitas fisik, hingga kualitas tidur, dapat dianalisis untuk memberikan gambaran mengenai kondisi kesehatan individu. Dengan kemampuannya tersebut, *wearable technology* menjadi salah satu inovasi penting dalam mendukung pemantauan kesehatan secara mandiri dan berkelanjutan (D. A. L. Sari, 2021).

Perangkat yang dapat dikenakan, seperti jam tangan pintar (*smart watch*), pelacak kebugaran, dan pakaian pintar (*smart clothes*), memainkan peran penting dalam memantau kinerja fisik secara langsung. Perangkat ini mampu merekam berbagai kriteria fisiologis dan biomekanis, seperti detak jantung, pola pernapasan, tingkat kelelahan, dan kapasitas kemampuan fisik. Data yang dikumpulkan secara langsung tersebut memberikan wawasan berharga mengenai mekanika tubuh, sehingga dapat dimanfaatkan oleh atlet dan masyarakat umum untuk mengoptimalkan teknik, menyesuaikan intensitas aktivitas olahraga, serta meminimalkan risiko cedera. Dengan demikian, *wearable technology* tidak hanya berfungsi sebagai alat pemantau, tetapi juga sebagai pendukung strategis dalam peningkatan performa olahraga secara berkelanjutan (Chen, 2021; De Fazio et al., 2023).

3.1.1. *Smart Watch*

Smart watch (jam tangan pintar) merupakan perangkat *wearable* berbasis teknologi yang dirancang untuk memantau parameter fisiologis serta aktivitas fisik pengguna secara langsung. Perangkat ini tidak

hanya berfungsi sebagai penunjuk waktu, melainkan telah mengalami transformasi menjadi alat pemantauan kesehatan yang terintegrasi dengan sistem elektronik dan koneksi internet. Data yang dihasilkan mencakup berbagai indikator seperti detak jantung, jumlah langkah, kalori yang terbakar, kualitas tidur, hingga tingkat stres. Keberadaan fitur-fitur tersebut menjadikan *smart watch* sebagai instrumen pendukung dalam upaya peningkatan gaya hidup sehat yang berbasis pada data objektif (Kusuma et al., 2023; Nasution & Siregar, 2024).

Dalam konteks *Internet of Things* (IoT), *smart watch* menawarkan kapabilitas pemantauan kesehatan yang berkelanjutan dan adaptif. Dengan mengandalkan sensor berpresisi tinggi, perangkat ini mampu mengukur parameter vital seperti saturasi oksigen (SpO₂), tekanan darah, dan bahkan komposisi tubuh pengguna. Informasi yang diperoleh disajikan melalui antarmuka aplikasi secara langsung, memungkinkan pengguna untuk memahami kondisi fisiologis tubuh secara instan dan melakukan penyesuaian terhadap aktivitas fisik yang dijalankan. Fungsi ini menjadi penting, terutama dalam aktivitas olahraga yang menuntut pengelolaan beban kerja tubuh secara akurat dan terukur optimal (Utomo, 2024).

Dalam praktik olahraga, *smart watch* memberikan kontribusi signifikan dalam mendukung pendekatan latihan berbasis data. Perangkat ini memungkinkan atlet dan masyarakat umum untuk mengontrol intensitas latihan berdasarkan indikator biologis yang terpantau secara berkelanjutan. Selain itu, data yang diperoleh dari *smart watch* dapat digunakan oleh pelatih untuk menyusun program latihan yang disesuaikan dengan kemampuan dan kondisi tubuh masing-masing individu. Penggunaan *smart watch* juga berkontribusi dalam meminimalisir risiko cedera melalui deteksi awal terhadap kelelahan atau penurunan performa yang tidak terdeteksi secara subjektif.

Lebih jauh, integrasi antara *smart watch* dan platform penyimpanan berbasis *cloud* membuka peluang untuk analisis longitudinal performa atlet. Hal ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih presisi dalam perencanaan pelatihan jangka panjang maupun strategi pemulihan. Tidak hanya terbatas pada atlet profesional, manfaat *smart watch* juga telah meluas ke masyarakat umum dalam konteks kebugaran preventif dan monitoring kesehatan mandiri. Oleh karena itu, *smart watch* dapat dikatakan sebagai perangkat multidimensi yang tidak hanya mendukung kinerja olahraga, tetapi juga memperkuat paradigma baru dalam pengelolaan kesehatan berbasis teknologi.

3.1.2. Smart Clothes

Smart clothes (pakaian pintar) merupakan bentuk tekstil fungsional yang dirancang dengan mengintegrasikan teknologi sensor, rangkaian pembacaan data, dan sistem komunikasi ke dalam struktur serat atau benang tekstil. Teknologi ini memungkinkan pakaian tidak hanya berfungsi sebagai pelindung tubuh, tetapi juga sebagai alat pemantau biologis yang mampu merekam berbagai parameter fisiologis secara langsung. Data seperti suhu tubuh, detak jantung, dan aktivitas otot dapat dikumpulkan melalui sensor yang tertanam, yang kemudian didukung oleh catu daya internal maupun eksternal untuk menjaga kinerja perangkat secara optimal. (Khundaqji et al., 2020).

Dalam bidang olahraga, *smart clothes* memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan performa dan efisiensi latihan. Pakaian ini dapat melacak berbagai parameter seperti suhu tubuh, detak jantung, laju pernapasan, dan tingkat aktivitas fisik. Dengan adanya umpan balik langsung dari sistem, atlet dapat menyesuaikan intensitas latihan sesuai dengan kondisi tubuh mereka secara langsung. Hal ini tidak hanya membantu dalam mengoptimalkan latihan, tetapi juga mendukung proses pemulihan serta mengurangi risiko cedera akibat beban latihan yang berlebihan (Mahmud et al., 2020).

Salah satu keunggulan utama *smart clothes* adalah kemampuannya dalam mengirimkan data secara langsung melalui konektivitas nirkabel, seperti *Bluetooth* atau *Wi-Fi*, ke perangkat lain seperti *smartphone*. Melalui aplikasi pendukung, data ini dapat dianalisis secara instan untuk memberikan umpan balik kepada pengguna. Fitur ini memungkinkan atlet dan masyarakat umum memantau performa fisik secara berkelanjutan, yang sangat krusial dalam konteks latihan intensif dan kompetitif. Teknologi ini juga memberikan peluang untuk mendeteksi potensi kelelahan atau gangguan fisiologis lebih awal, sehingga tindakan pencegahan dapat segera diambil.

Lebih jauh lagi, pemanfaatan *smart clothes* dalam olahraga profesional membuka jalan bagi pendekatan pelatihan berbasis data. Analisis longitudinal terhadap data fisiologis memungkinkan pelatih

merancang program latihan yang lebih terstruktur dan adaptif terhadap perkembangan performa atlet. Tidak hanya terbatas pada pelatihan, teknologi ini juga bermanfaat dalam monitoring selama pertandingan, memberikan informasi strategis yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan secara cepat dan tepat. Dengan demikian, *smart clothes* menjadi inovasi strategis dalam mendukung perkembangan olahraga modern yang berbasis teknologi.

3.1.3. Smart Ring

Smart jewelry (perhiasan pintar) adalah bagian dari perangkat *wearable* yang menggabungkan fitur teknologi modern dengan elemen estetika perhiasan tradisional. Melalui penggabungan teknologi seperti sensor, konektivitas *bluetooth*, dan fitur pemantauan kesehatan, perhiasan pintar ini tidak hanya berfungsi sebagai aksesoris tetapi juga memiliki manfaat praktis (Maţcan-Lîsenco, 2024; Song, 2019).

Smart ring (cincin pintar) adalah perangkat kecil yang digunakan di jari yang dapat memantau berbagai kriteria kesehatan secara langsung, seperti saturasi oksigen, denyut jantung, kualitas tidur, tingkat aktivitas fisik, dan tingkat stres (Asgari Mehrabadi, 2022). *Smart ring* dapat dihubungkan ke *smartphone* atau perangkat lain (Bisht et al., 2021), yang memungkinkan pengguna untuk melihat dan memantau data mereka secara langsung. Dua manfaat utama *smart ring* adalah sifatnya yang tidak mencolok dan ramah untuk digunakan yang membuat lebih nyaman dipakai untuk jangka panjang.

Smart ring menunjukkan hasil yang meyakinkan pada pemantauan denyut jantung tetapi menunjukkan perubahan yang luas dalam kemampuannya untuk mengukur berbagai fase tidur secara akurat. Meskipun manfaatnya sangat banyak, peningkatan minat pada *smart ring* menunjukkan bahwa mereka berpotensi untuk memainkan peran penting dalam aplikasi kesehatan digital di masa mendatang. Kenyamanan dan kemudahan penggunaan *smart ring* menjadikan perangkat ini sebagai pilihan yang menarik bagi seseorang yang membutuhkan pemantauan kesehatan berkelanjutan (Fiore et al., 2024).

3.2. Optimalisasi Wearable IoT

Penggunaan *smart watch* dalam aktivitas olahraga dapat dioptimalkan melalui pemanfaatan fitur-fitur canggih yang tersedia, seperti pemantauan detak jantung, pelacakan *GPS*, analisis *VO2 max*, hingga perhitungan zona latihan berbasis denyut jantung. Dengan memilih *smart watch* yang sesuai dengan jenis dan intensitas olahraga, pengguna dapat memperoleh data fisiologis secara langsung yang mendukung perencanaan dan evaluasi latihan secara lebih presisi. Selain itu, penyesuaian sensor secara tepat serta integrasi dengan aplikasi pendukung seperti Strava, Garmin Connect, atau Apple Health memungkinkan pelacakan aktivitas yang lebih menyeluruh serta penyimpanan data jangka panjang untuk kebutuhan pemantauan progres (Utomo, 2024).

Optimalisasi juga menuntut konsistensi penggunaan, pemahaman terhadap data yang dikumpulkan, serta pembaruan perangkat lunak secara berkala. *Smart watch* yang dilengkapi dengan fitur notifikasi zona detak jantung, peringatan kelelahan, dan pemantauan waktu pemulihan dapat membantu atlet atau masyarakat umum menghindari *overtraining* dan risiko cedera. Selain itu, literasi pengguna terhadap interpretasi data, misalnya dalam memahami durasi latihan optimal atau beban fisik, juga sangat menentukan efektivitas penggunaan perangkat ini. Dengan penggunaan yang cerdas dan sistematis, *smart watch* dapat berperan sebagai alat pendukung utama dalam meningkatkan performa dan menjaga kebugaran secara berkelanjutan (Arefin et al., 2024).

Penggunaan *smart clothing* dalam olahraga dapat dioptimalkan dengan pemilihan desain dan teknologi yang sesuai dengan jenis aktivitas fisik yang dijalani. Pakaian pintar yang dilengkapi sensor untuk mengukur detak jantung, suhu tubuh, pernapasan, dan aktivitas otot harus dipilih berdasarkan kenyamanan dan akurasi sensor terhadap gerakan tubuh. Bahan yang elastis, ringan, dan memiliki sirkulasi udara yang baik sangat penting agar tidak mengganggu kinerja pengguna selama latihan. Selain itu, penempatan sensor yang tepat di area tubuh tertentu (seperti dada atau punggung) akan meningkatkan akurasi data yang dikumpulkan. Teknologi ini juga harus dikalibrasi secara berkala agar tetap memberikan informasi fisiologis yang valid dan relevan (Mahmud et al., 2020).

Optimalisasi juga mencakup pemanfaatan data secara aktif melalui aplikasi pendukung. Banyak *smart clothes* saat ini terhubung dengan platform digital seperti Hexoskin atau Athos, yang menyajikan data visual dan laporan analitik untuk memantau progres latihan. Pengguna yang secara konsisten

mengevaluasi data ini dapat menyesuaikan intensitas dan durasi latihan secara personal untuk menghindari *overtraining* dan meningkatkan performa. Selain itu, perawatan sensor dan kebersihan pakaian harus diperhatikan agar perangkat tetap fungsional. Dengan pendekatan terintegrasi antara teknologi, pemahaman pengguna, dan kebiasaan penggunaan, *smart clothes* dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam menunjang aktivitas olahraga secara berkelanjutan (Jiang et al., 2021).

Penggunaan *smart ring* dalam olahraga menawarkan sejumlah keuntungan karena ukurannya yang kecil dan desainnya yang elegan, sehingga nyaman digunakan sepanjang hari tanpa mengganggu aktivitas fisik. Untuk optimal, pengguna harus memilih *smart ring* yang dilengkapi dengan sensor akurat untuk memantau detak jantung, variabilitas detak jantung (HRV), tingkat stres, kualitas tidur, serta tingkat aktivitas. Pengoptimalan dimulai dengan memastikan penggunaan perangkat di posisi yang benar, seperti pada jari manis atau jari telunjuk, untuk memastikan sensor bekerja dengan baik. *Smart ring* seperti Oura Ring atau Motiv Ring, misalnya mampu memberikan data penting seperti analisis kualitas tidur dan pemulihan tubuh yang berguna untuk menyesuaikan intensitas latihan atau istirahat yang diperlukan. Pengguna juga perlu memastikan perangkatnya selalu terhubung dengan aplikasi yang mendukung untuk mendapatkan data langsung (Fiore et al., 2024).

Selain itu, pengoptimalan penggunaan *smart ring* dalam olahraga bergantung pada pemanfaatan data yang dikumpulkan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam program latihan dan pemulihan. Data dari *smart ring* dapat membantu pengguna memantau respons tubuh terhadap latihan dan menyesuaikan program olahraga sesuai dengan kondisi fisik mereka. Misalnya, jika data menunjukkan bahwa tubuh masih dalam kondisi pemulihan dari latihan sebelumnya, pengguna dapat memilih untuk mengurangi intensitas latihan. Pengguna juga harus rutin memperbarui perangkat lunak *smart ring* mereka dan memanfaatkan fitur yang disediakan untuk memaksimalkan akurasi dan efektivitas pemantauan kesehatan dan kebugaran. Dengan pendekatan yang tepat, *smart ring* dapat menjadi alat pendukung penting untuk memonitor kondisi fisiologis secara terus menerus tanpa mengganggu rutinitas olahraga atau kehidupan sehari-hari.

4. KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa perangkat *wearable IoT* seperti *smart watch*, *smart clothes*, dan *smart ring* memiliki potensi besar dalam mendukung optimalisasi aktivitas olahraga melalui pemantauan data fisiologis secara langsung. Ketiga perangkat memiliki fungsi yang saling melengkapi dalam pelacakan aktivitas, pemantauan kondisi tubuh, dan evaluasi kebugaran secara berkelanjutan.

Kontribusi utama studi ini terletak pada pemetaan fungsi dan manfaat masing-masing perangkat dalam konteks olahraga, yang dapat menjadi dasar pengembangan teknologi dan strategi pelatihan berbasis data. Namun, keterbatasan studi ini terletak pada pendekatan literatur yang belum mencakup data empiris atau uji coba langsung.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan dengan pendekatan kuantitatif atau eksperimen terkontrol guna menguji efektivitas penggunaan *wearable IoT* dalam meningkatkan performa, mencegah cedera, dan mendukung personalisasi latihan pada berbagai jenis olahraga.

DAFTAR PUSTAKA

- Arefin, M. S., Rahman, M. M., Hasan, M. T., & Mahmud, M. (2024). A Topical Review on Enabling Technologies for the Internet of Medical Things: Sensors, Devices, Platforms, and Applications. In *Micromachines* (Vol. 15, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/mi15040479>
- Aripradono, H. W. (2021). Analisis technology readiness and acceptance model (TRAM) pada penggunaan sport wearable technology. *Teknika*, 10(1), 68–77.
- Asgari Mehrabadi, M. (2022). *Holistic Health Monitoring and Personalized Intervention for Well-being Promotion*. UC Irvine.
- Bisht, R. S., Jain, S., & Tewari, N. (2021). Study of wearable IoT devices in 2021: Analysis & future prospects. *2021 2nd International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM)*, 577–581.

- Chen, F. (2021). *RETRACTED: Athlete muscle measurement and exercise data monitoring based on embedded system and wearable devices*. Elsevier.
- De Fazio, R., Mastronardi, V. M., De Vittorio, M., & Visconti, P. (2023). Wearable sensors and smart devices to monitor rehabilitation parameters and sports performance: an overview. *Sensors*, 23(4), 1856.
- Du, L. (2024). Application of Smart Wearable Devices in Sports Performance Analysis and Enhancement. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 1–15. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-1434>
- Fiore, M., Bianconi, A., Sicari, G., Conni, A., Lenzi, J., Tomaiuolo, G., Zito, F., Golinelli, D., & Sanmarchi, F. (2024). The Use of Smart Rings in Health Monitoring—A Meta-Analysis. *Applied Sciences*, 14(23), 10778.
- Ilmiah Pedagogy, J., Teguh Purnawanto, A., & Dosen STAI Muhammadiyah Blora, Mp. (n.d.). *Volume 2 Nomor 1 Pebruari 2023 PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI*.
- Inovatif, J. M., Prasetyo, S. H., Utami, R., Alhafizh, A. H., Herlambang, D. R., Indonesia, U. P., & Aktivitas, P. (2024). *PENGGUNAAN TEKNOLOGI WEARABLE: UNTUK OPTIMALISASI KEBUTUHAN ATLET DAN MASYARAKAT*. 8(6), 256–260.
- Insani, S. F., Wijayanti, A. W., & Irawati, D. (2021). Analisis Faktor-Faktor Resistensi Terhadap Teknologi Smartwatch (Studi Pada Perilaku Konsumen Di Indonesia). *INOBISS: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 5(1), 47–62. <https://doi.org/10.31842/jurnalnobis.v5i1.211>
- Jiang, S., Stange, O., Bätcke, F. O., Sultanova, S., & Sabantina, L. (2021). Applications of Smart Clothing – a Brief Overview. *Communications in Development and Assembling of Textile Products*, 2(2), 123–140. <https://doi.org/10.25367/cdatp.2021.2.p123-140>
- Khundaqji, H., Hing, W., Furness, J., & Climstein, M. (2020). Smart Shirts for Monitoring Physiological Parameters: Scoping Review. *JMIR MHealth and UHealth*, 8. <https://doi.org/10.2196/preprints.18092>
- Kusuma, A. I., Putra, I. B., & Utamayasa, I. G. D. (2023). Efektifitas Teknologi Sensor Alat Olahraga Neuro Dance pada Simulator dengan Menggunakan Smart Watch terhadap Heart Rate, Tekanan Darah dan Pencegahan Resiko Obesitas. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 9(2), 217–224.
- Lorinsa, D. (2020). PENGGUNAAN WEARABLE INTERNET OF THINGS (WIOT) OLEH KAUM MILENIAL. *SOURCE: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 6(2), 190. <https://doi.org/10.35308/source.v6i2.1861>
- Mahmud, A. Al, Wickramarathne, T., & Kuys, B. (2020). Effects of smart garments on the well-being of athletes: a scoping review protocol. *BMJ Open*, 10. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042127>
- Maţcan-Lisenco, I. (2024). Smart jewelry design, aesthetics and innovation in the digital age. *Journal of Social Sciences*, 4, 42–53.
- Nasution, A. F., & Siregar, I. (2024). Pemanfaatan Teknologi dalam Meningkatkan Aktivitas Fisik Masyarakat. *Jurnal Terapan Ilmu Pengetahuan*, 1(1), 1–6.
- Rohmah, T. N., Candra, A. R. D., Pratama, R. S., & Ramadhan, I. (2025). Analisis Keterlibatan Orang Tua dalam Pemberian Dukungan kepada Atlet Karate. *Indonesian Journal of Physical Education and Sport Science*, 5(1), 93–102. <https://doi.org/10.52188/ijpess.v5i1.1098>
- Sari, D. A. L. (2021). Potensial Pengembangan Teknologi Wearable Atlit di Skala Pendidikan Olahraga. *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga (SENALOG)*, 4(1), Ilmu-Or.
- Sari, D., Yuliharto, H. R., Kunci, K., Faktor, A., Pintar, T., & Berkelanjutan, P. (2020). Faktor-faktor yang Memotivasi Penggunaan Berkelanjutan Jam Tangan Pintar di Indonesia. *Strategic*, 20(2), 1–12.
- Seçkin, A. Ç., Ateş, B., & Seçkin, M. (2023). Review on Wearable Technology in sports: Concepts, Challenges and opportunities. *Applied Sciences*, 13(18), 10399.

Song, Y. (2019). Innovation of Smart Jewelry for the Future. *International Journal of Performability Engineering*. <https://doi.org/10.23940/IJPE.19.02.P23.591601>

Utomo, M. F. (2024). Eksplorasi Peran Smartwatch Android berbasis IoT dalam Bidang Kesehatan. *Jurnal Sains Dan Teknologi 4.0*, 1(2), 15–23.