



**PEMANFAATAN TEKNOLOGI WEARABLE DAN APLIKASI DIGITAL  
DALAM OPTIMALISASI LATIHAN OLAHRAGA**

**Ainul Hidayah<sup>1</sup>, Hasmyati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Email: [ainul.hidayah@unm.ac.id](mailto:ainul.hidayah@unm.ac.id)

**ABSTRAK**

Perkembangan teknologi digital telah memberikan dampak signifikan dalam bidang olahraga, khususnya melalui pemanfaatan teknologi wearable dan aplikasi digital dalam optimalisasi latihan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran dan efektivitas penggunaan teknologi wearable dan aplikasi digital dalam meningkatkan performa olahraga. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan menganalisis 20 artikel ilmiah nasional dan internasional yang dipublikasikan pada tahun 2020–2026. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi wearable mampu memantau kondisi fisiologis secara real-time, seperti detak jantung, aktivitas fisik, dan tingkat kelelahan, sehingga mendukung pengambilan keputusan latihan yang lebih akurat. Selain itu, aplikasi digital terbukti meningkatkan motivasi, partisipasi, dan kemandirian individu dalam berolahraga melalui fitur pelacakan dan umpan balik yang personal. Integrasi antara wearable dan aplikasi digital juga berkontribusi dalam penerapan data-driven training, pencegahan cedera, serta peningkatan performa atlet. Namun demikian, terdapat beberapa tantangan dalam implementasinya, seperti keterbatasan akses teknologi, literasi digital, serta isu privasi data. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan teknologi yang lebih inklusif serta edukasi pengguna untuk mengoptimalkan pemanfaatannya dalam olahraga.

**Kata kunci :** teknologi wearable, aplikasi digital, latihan olahraga, performa atlet, data-driven training.

*The development of digital technology has had a significant impact on the field of sports, particularly through the utilization of wearable technology and digital applications in optimizing training. This study aims to examine the role and effectiveness of wearable technology and digital applications in improving sports performance. The method used is a Systematic Literature Review (SLR) by analyzing 20 national and international scientific articles published between 2020 and 2026. The results indicate that wearable technology is capable of monitoring physiological conditions in real-time, such as heart rate, physical activity, and fatigue levels, thereby supporting more accurate training decision-making. In addition, digital applications have been proven to enhance motivation, participation, and independence in physical exercise through tracking features and personalized feedback. The integration of wearable technology and digital applications also contributes to the implementation of data-driven training, injury prevention, and improved athlete performance. However, several challenges remain, including limited access to technology, digital literacy issues, and data privacy concerns. Therefore, further development of more inclusive technologies and user education is needed to optimize their utilization in sports*

**Key words:** *Wearable Technology, Digital Applications, Sports Training, Athlete Performance, Data-Driven Training.*

**Alamat Korespondensi :**  
Ainul Hidayah  
[ainul.hidayah@unm.ac.id](mailto:ainul.hidayah@unm.ac.id)

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam beberapa tahun terakhir telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk olahraga. Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah teknologi wearable dan aplikasi digital yang mampu mendukung aktivitas fisik secara lebih terukur dan sistematis. Wearable technology seperti smartwatch, fitness tracker, dan sensor berbasis tubuh memungkinkan pengumpulan data fisiologis secara real-time, seperti detak jantung, kecepatan, jarak, dan aktivitas otot (Espinosa et al., 2025). Teknologi ini tidak hanya digunakan oleh atlet profesional, tetapi juga oleh masyarakat umum untuk meningkatkan kualitas latihan olahraga. Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya kesehatan dan kebugaran, penggunaan teknologi ini menjadi semakin relevan dalam kehidupan modern. Oleh karena itu, integrasi teknologi wearable dan aplikasi digital menjadi salah satu pendekatan inovatif dalam optimalisasi latihan olahraga.

Olahraga modern, pendekatan berbasis data (data-driven training) menjadi kunci utama dalam meningkatkan performa atlet. Teknologi wearable memungkinkan pelatih dan atlet untuk memantau kondisi fisik secara objektif dan berkelanjutan. Data yang diperoleh dapat digunakan untuk menyesuaikan program latihan, mengidentifikasi kelelahan, serta mencegah cedera secara lebih efektif (Seçkin et al., 2023). Selain itu, penggunaan aplikasi digital memungkinkan visualisasi data yang lebih mudah dipahami, sehingga meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan dalam latihan. Dengan adanya sistem monitoring yang terintegrasi, proses latihan menjadi lebih personal dan berbasis kebutuhan individu. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi tidak hanya sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai faktor strategis dalam peningkatan performa olahraga.

Pemanfaatan wearable technology juga berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas latihan olahraga. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan perangkat wearable dapat meningkatkan parameter fisiologis seperti heart rate variability (HRV), pemulihan, serta mengurangi tingkat stres pada atlet (Wang, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa teknologi tersebut tidak hanya berfokus pada performa, tetapi juga pada aspek kesehatan dan kesejahteraan atlet. Selain itu, teknologi ini dapat memberikan umpan balik secara langsung (real-time feedback) yang sangat berguna dalam proses evaluasi latihan. Dengan demikian, atlet dapat segera melakukan penyesuaian terhadap teknik atau intensitas latihan yang dilakukan. Kemampuan ini menjadikan wearable technology sebagai alat penting dalam optimalisasi latihan olahraga berbasis sains.

Perkembangan aplikasi digital turut memperkuat peran wearable technology dalam olahraga. Aplikasi berbasis mobile dan platform digital memungkinkan integrasi data dari berbagai perangkat wearable menjadi satu sistem yang terpusat. Hal ini memudahkan analisis performa dan pemantauan perkembangan atlet secara komprehensif. Selain itu, aplikasi digital juga menyediakan fitur seperti pelacakan aktivitas, rekomendasi latihan, serta monitoring kesehatan secara berkelanjutan. Kombinasi antara wearable dan aplikasi digital menciptakan ekosistem teknologi yang mendukung peningkatan performa olahraga secara menyeluruh. Dengan demikian, teknologi ini mampu memberikan pengalaman latihan yang lebih interaktif dan terarah.

Meskipun memiliki banyak manfaat, pemanfaatan teknologi wearable dan aplikasi digital juga menghadapi berbagai tantangan. Beberapa di antaranya adalah masalah akurasi data, privasi pengguna, serta biaya perangkat yang relatif tinggi. Selain itu, belum semua pengguna memiliki pemahaman yang cukup dalam menginterpretasikan data yang dihasilkan oleh perangkat tersebut. Hal ini dapat menyebabkan penggunaan teknologi yang kurang optimal dalam mendukung latihan

olahraga. Oleh karena itu, diperlukan edukasi dan literasi digital yang memadai agar teknologi ini dapat dimanfaatkan secara maksimal. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk meningkatkan keakuratan dan keamanan teknologi wearable di masa depan.

Pemanfaatan teknologi wearable di Indonesia dalam olahraga masih tergolong berkembang dan belum merata. Beberapa penelitian nasional menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam latihan olahraga masih terbatas pada kalangan tertentu, seperti atlet profesional dan komunitas olahraga tertentu. Hal ini dipengaruhi oleh faktor akses teknologi, biaya, serta tingkat literasi digital masyarakat. Namun demikian, potensi pengembangan teknologi wearable di Indonesia sangat besar, terutama dengan meningkatnya penetrasi smartphone dan internet. Integrasi antara teknologi wearable dan aplikasi digital dapat menjadi solusi dalam meningkatkan kualitas latihan olahraga masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan dukungan dari berbagai pihak untuk mendorong pemanfaatan teknologi ini secara lebih luas.

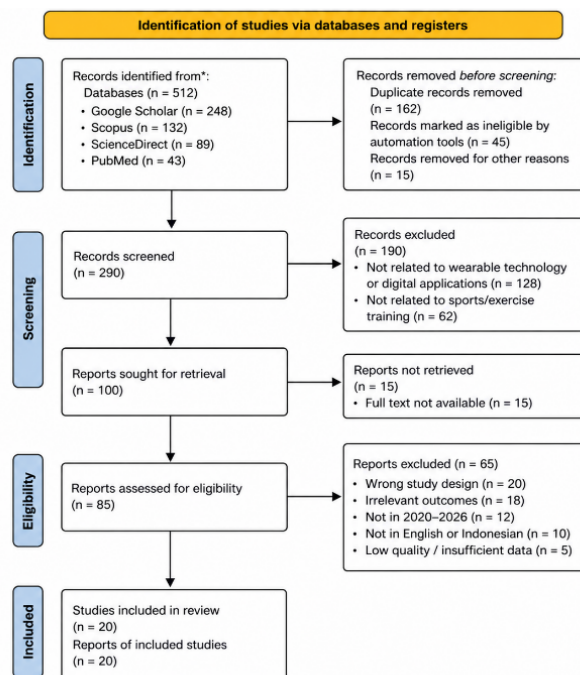
Selain itu, perkembangan teknologi seperti kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) dan Internet of Things (IoT) semakin memperkuat peran wearable dalam olahraga. Sensor canggih yang terintegrasi dengan AI mampu memberikan analisis yang lebih mendalam terkait kondisi fisik dan performa atlet (Gulgosteren et al., 2025). Teknologi ini memungkinkan pemantauan kesehatan secara non-invasif dan berkelanjutan, sehingga memberikan informasi yang lebih akurat dan real-time. Dengan adanya inovasi ini, proses latihan olahraga dapat dilakukan secara lebih ilmiah dan terukur. Hal ini juga membuka peluang untuk pengembangan sistem pelatihan berbasis teknologi yang lebih adaptif dan personal. Dengan demikian, wearable technology dan aplikasi digital menjadi bagian penting dalam transformasi olahraga modern.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi wearable dan aplikasi digital memiliki peran strategis dalam optimalisasi latihan olahraga. Teknologi ini mampu meningkatkan efisiensi latihan, meminimalkan risiko cedera, serta mendukung peningkatan performa atlet secara signifikan. Meskipun masih terdapat berbagai tantangan, perkembangan teknologi yang pesat memberikan peluang besar untuk pengembangan di masa depan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji secara mendalam efektivitas dan implementasi teknologi ini dalam berbagai konteks olahraga. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi wearable dan aplikasi digital diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan kualitas olahraga, baik di tingkat nasional maupun internasional

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR), yaitu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil penelitian terdahulu secara sistematis dan terstruktur. Metode ini dipilih untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai pemanfaatan teknologi wearable dan aplikasi digital dalam optimalisasi latihan olahraga berdasarkan literatur ilmiah yang relevan. Tahapan penelitian meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan. Pada tahap perencanaan, peneliti merumuskan pertanyaan penelitian serta menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi mencakup artikel jurnal yang dipublikasikan pada tahun 2020–2026, membahas teknologi wearable dan aplikasi digital dalam olahraga, serta tersedia dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak relevan, tidak melalui proses peer-review, atau tidak tersedia dalam bentuk full text.

Pada tahap pelaksanaan, pencarian literatur dilakukan melalui basis data ilmiah seperti Google Scholar, Scopus, ScienceDirect, dan PubMed dengan menggunakan kata kunci terkait wearable technology, aplikasi digital olahraga, dan monitoring performa. Proses seleksi dilakukan secara bertahap melalui penyaringan judul, abstrak, dan teks lengkap sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Selanjutnya, dilakukan evaluasi kualitas artikel berdasarkan metodologi, relevansi, dan kontribusinya terhadap topik penelitian. Data dari artikel yang terpilih kemudian diekstraksi dan dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Hasil penelitian disintesis dengan mengelompokkan temuan berdasarkan tema utama, seperti efektivitas teknologi wearable, peran aplikasi digital, serta tantangan implementasinya dalam olahraga, sehingga menghasilkan kesimpulan yang komprehensif dan sistematis. Berikut gambar PRISMA Flowchart yang dapat dilihat pada gambar 1:



**Gambar 1.** PRISMA flowchart.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelusuran terhadap berbagai artikel ilmiah menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi wearable dan aplikasi digital dalam olahraga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan efektivitas dan efisiensi latihan. Berbagai studi mengungkapkan bahwa penggunaan perangkat wearable seperti smartwatch dan fitness tracker mampu menyediakan data fisiologis secara real-time yang membantu dalam pemantauan kondisi fisik, pengaturan intensitas latihan, serta pencegahan cedera. Selain itu, aplikasi digital berbasis mobile turut berperan dalam meningkatkan motivasi, kedisiplinan, dan partisipasi individu dalam aktivitas olahraga melalui fitur pelacakan, umpan balik, dan rekomendasi latihan yang personal. Integrasi kedua teknologi ini juga memungkinkan penerapan pendekatan latihan berbasis data (data-driven training) yang lebih akurat dan terukur. Namun demikian, beberapa penelitian juga menyoroti adanya tantangan dalam implementasinya, seperti keterbatasan akses teknologi, tingkat literasi pengguna, serta isu keamanan

dan privasi data. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut serta dukungan dari berbagai pihak agar pemanfaatan teknologi ini dapat optimal dalam meningkatkan kualitas latihan olahraga. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang sistematis untuk merangkum temuan-temuan penelitian terkait, yang kemudian disajikan dalam tabel sintesa penelitian berikut.

**Tabel 1.** Sintesa penelitian

No	Fokus Temuan	Sumber (Peneliti, Tahun)
1	Aplikasi dan <i>activity tracker</i> meningkatkan aktivitas fisik melalui pemantauan otomatis dan umpan balik berkelanjutan.	(Laranjo et al., 2021)
2	<i>Wearable</i> sensor membantu memantau beban kerja, kesehatan, tidur, dan risiko cedera atlet.	(Seshadri et al., 2021)
3	Adopsi <i>wearable</i> pada pelari dipengaruhi kemudahan penggunaan, lokasi perangkat, dan kualitas umpan balik cedera.	(Lacey et al., 2022)
4	<i>Wearable</i> dan <i>biomechanical assessment</i> mendukung adaptasi latihan serta pencegahan cedera berbasis data.	(Rebelo et al., 2023)
5	Aplikasi <i>fitness smartphone</i> berpotensi meningkatkan aktivitas fisik, tetapi kualitas metodologi studi masih bervariasi.	(Negreiros et al., 2022)
6	<i>Virtual fitness trainer app</i> meningkatkan motivasi mahasiswa dalam aktivitas kebugaran.	(Mokmin & Jamiat, 2021)
7	<i>Heart rate monitor digital</i> mendukung kontrol intensitas latihan dan keselamatan atlet <i>endurance</i> .	(Gajda et al., 2024)
8	Teknologi digital olahraga bermanfaat untuk performa dan kesejahteraan atlet, tetapi terkendala biaya, etika, dan keterampilan pengguna.	(Qi et al., 2024)
9	<i>Wearable biomechanics real-time</i> dapat dipakai untuk prediksi risiko cedera dan rehabilitasi personal.	(Alzahrani et al., 2026)
10	<i>Wearable resistance training</i> berpengaruh terhadap kekuatan, kecepatan, dan kelincahan.	(Li et al., 2026)
11	Aplikasi tes kebugaran berbasis Android layak digunakan untuk mengukur daya tahan, kekuatan, dan kecepatan.	(Gumantan, 2020)

No	Fokus Temuan	Sumber (Peneliti, Tahun)
12	Aplikasi <i>Nike Training Club</i> meningkatkan VO2Max siswa ekstrakurikuler futsal.	(Nadeak et al., 2023)
13	Aplikasi tes kondisi fisik futsal berbasis Android layak membantu pelatih, atlet, dan guru memantau kondisi fisik.	(Setyawan et al., 2022)
14	Aplikasi <i>My Basketball Coach</i> membantu latihan shooting mandiri dan dinilai layak digunakan.	(Chistiyah & Priyanto, 2021)
15	<i>Wearable IoT</i> seperti <i>smartwatch</i> , <i>smart clothes</i> , dan <i>smart ring</i> mendukung latihan berbasis data, efisiensi, dan pencegahan cedera.	(R. S. Pratama et al., 2025)
16	Sistem monitoring latihan kebugaran berbasis IoT dan Android memudahkan pemantauan gerak serta detak jantung secara <i>real-time</i> .	(Man & Joko Sutopo, 2023)
17	Media pembelajaran bulutangkis berbasis aplikasi Android layak digunakan untuk meningkatkan teknik dasar.	(Kusnadi et al., 2023)
18	Aplikasi Android RAST layak digunakan untuk menentukan kapasitas anaerobik dalam tes dan pengukuran olahraga.	(Millah et al., 2024)
19	<i>Plyometric Virtual Training Program</i> efektif meningkatkan akselerasi, kecepatan, dan daya ledak atlet <i>sprint</i> pelajar.	(G. Pratama et al., 2025)
20	<i>Wearable</i> taekwondo dapat memantau performa atlet secara <i>real-time</i> , meningkatkan teknik, dan mengelola kesehatan saat latihan maupun kompetisi.	(Prasetyo & Cahyono, 2025)

Hasil sintesis dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan aplikasi digital dan activity tracker memiliki pengaruh signifikan dalam meningkatkan aktivitas fisik pengguna. Aplikasi berbasis kebugaran mampu memberikan pemantauan otomatis serta umpan balik berkelanjutan yang membantu individu dalam mengontrol dan mengevaluasi aktivitas latihan mereka (Laranjo et al., 2021). Selain itu, penggunaan virtual fitness trainer terbukti mampu meningkatkan motivasi mahasiswa dalam melakukan aktivitas kebugaran secara rutin (Mokmin & Jamiat, 2021). Hal ini diperkuat oleh temuan bahwa aplikasi kebugaran berbasis smartphone memiliki potensi besar dalam meningkatkan partisipasi aktivitas fisik meskipun kualitas metodologi penelitian masih beragam (Negreiros et al., 2022). Dengan demikian, aplikasi digital memainkan peran penting dalam mendorong perubahan perilaku hidup aktif berbasis teknologi.

Selanjutnya, teknologi wearable menunjukkan kontribusi yang signifikan dalam pemantauan kondisi fisik dan performa olahraga secara real-time. Sensor wearable mampu memonitor berbagai parameter seperti beban kerja, kualitas tidur, kondisi kesehatan, serta risiko cedera pada atlet (Seshadri et al., 2021). Selain itu, perangkat seperti heart rate monitor memungkinkan atlet untuk mengontrol intensitas latihan secara lebih aman dan efektif, terutama pada olahraga endurance (Gajda et al., 2024). Teknologi ini memberikan data objektif yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan latihan. Dengan adanya monitoring berbasis data, latihan dapat dilakukan secara lebih terukur dan terarah.

Adopsi teknologi wearable dalam olahraga juga dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kemudahan penggunaan, kenyamanan perangkat, serta kualitas informasi yang dihasilkan. Penelitian menunjukkan bahwa pelari lebih cenderung menggunakan wearable apabila perangkat tersebut mudah digunakan dan mampu memberikan umpan balik yang relevan terkait risiko cedera (Lacey et al., 2022). Selain itu, integrasi antara wearable dengan analisis biomekanik memungkinkan adaptasi latihan yang lebih spesifik dan efektif dalam mencegah cedera (Rebelo et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi teknologi tidak hanya bergantung pada kecanggihannya, tetapi juga pada pengalaman pengguna. Oleh karena itu, desain teknologi yang user-friendly menjadi faktor penting dalam optimalisasi penggunaan wearable.

Perkembangan teknologi yang lebih canggih, seperti integrasi Internet of Things (IoT) dan analisis biomekanik real-time, semakin memperkuat peran wearable dalam olahraga modern. Teknologi wearable berbasis IoT seperti smartwatch dan smart clothing mampu meningkatkan efisiensi latihan serta mendukung pencegahan cedera melalui pemantauan berkelanjutan (R. S. Pratama et al., 2025). Selain itu, wearable berbasis biomekanik real-time dapat digunakan untuk memprediksi risiko cedera serta mendukung proses rehabilitasi yang lebih personal (Alzahrani et al., 2026). Penggunaan teknologi ini juga terbukti berpengaruh terhadap peningkatan kekuatan, kecepatan, dan kelincahan melalui pendekatan latihan berbasis resistance wearable (Li et al., 2026). Dengan demikian, teknologi wearable tidak hanya berfungsi sebagai alat monitoring, tetapi juga sebagai bagian integral dalam strategi peningkatan performa atlet.

Berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa aplikasi digital berbasis Android memiliki peran penting dalam mendukung proses latihan olahraga di Indonesia. Aplikasi tes kebugaran berbasis Android dinilai layak digunakan untuk mengukur komponen fisik seperti daya tahan, kekuatan, dan kecepatan (Gumantan, 2020). Selain itu, penggunaan aplikasi seperti Nike Training Club terbukti mampu meningkatkan VO<sub>2</sub>Max siswa dalam kegiatan ekstrakurikuler futsal (Nadeak et al., 2023). Aplikasi lain seperti tes kondisi fisik futsal dan My Basketball Coach juga memberikan kontribusi dalam membantu pelatih dan atlet memantau serta meningkatkan keterampilan olahraga secara mandiri (Setyawan et al., 2022; Chistiyah & Priyanto, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa digitalisasi latihan olahraga di Indonesia mulai berkembang secara signifikan.

Lebih lanjut, inovasi teknologi berbasis aplikasi dan program latihan digital juga memberikan dampak positif terhadap peningkatan performa olahraga. Media pembelajaran berbasis aplikasi Android terbukti efektif dalam meningkatkan teknik dasar olahraga seperti bulutangkis (Kusnadi et al., 2023). Selain itu, aplikasi Android RAST dapat digunakan untuk mengukur kapasitas anaerobik secara praktis dan efisien (Millah et al., 2024). Program latihan berbasis virtual seperti Plyometric Virtual Training Program juga terbukti meningkatkan akselerasi, kecepatan, dan daya ledak atlet sprint pelajar (G. Pratama et al., 2025). Bahkan, penggunaan wearable dalam cabang olahraga seperti taekwondo memungkinkan pemantauan performa secara real-time serta meningkatkan teknik dan

manajemen kesehatan atlet (Prasetyo & Cahyono, 2025). Namun demikian, pemanfaatan teknologi digital dalam olahraga juga masih menghadapi tantangan, seperti biaya, etika penggunaan data, serta keterbatasan literasi teknologi pengguna (Qi et al., 2024).

Penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi wearable dalam olahraga tidak hanya berdampak pada aspek performa, tetapi juga menciptakan perubahan paradigma dalam pendekatan latihan berbasis data. Penelitian di Indonesia menegaskan bahwa wearable seperti smartwatch dan sensor tubuh mampu memberikan data fisiologis secara real-time yang mencakup detak jantung, aktivitas fisik, hingga pola tidur, sehingga mendukung pengambilan keputusan latihan yang lebih akurat. Selain itu, wearable juga berperan sebagai alat deteksi dini terhadap kelelahan dan potensi cedera melalui pemantauan intensitas latihan. Hal ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya bahwa teknologi wearable menjadi komponen penting dalam optimalisasi latihan olahraga berbasis sains. Dengan demikian, penggunaan wearable tidak hanya meningkatkan performa, tetapi juga meningkatkan keselamatan atlet.

Selanjutnya, dari perspektif analisis performa, penelitian menunjukkan bahwa penggunaan wearable dalam latihan mampu meningkatkan parameter fisik secara signifikan. Studi eksperimental di Indonesia menemukan bahwa atlet yang menggunakan wearable mengalami peningkatan kecepatan dan daya tahan dibandingkan dengan metode latihan konvensional (Rahmat et al., 2025). Hal ini disebabkan oleh kemampuan teknologi dalam memberikan umpan balik real-time yang memungkinkan pelatih melakukan penyesuaian latihan secara langsung. Temuan ini memperkuat konsep data-driven training yang menekankan pentingnya penggunaan data dalam meningkatkan efektivitas latihan. Dengan demikian, wearable technology berperan sebagai alat transformasi dalam sistem pelatihan olahraga modern.

Selain aspek performa, pembahasan juga menunjukkan bahwa teknologi wearable memiliki dampak multidimensional, termasuk aspek sosial dan etika dalam olahraga. Penelitian literatur di Indonesia mengungkapkan bahwa penggunaan wearable dapat memengaruhi pengalaman subjektif atlet dalam memahami kondisi tubuhnya, sekaligus menimbulkan isu terkait privasi data dan pengawasan (Jufinda, 2024). Selain itu, perkembangan teknologi ini juga berkaitan dengan konsep transhumanisme yang memungkinkan peningkatan kemampuan manusia melalui teknologi. Namun, terdapat kekhawatiran bahwa komersialisasi teknologi dapat menggeser nilai-nilai esensial olahraga. Oleh karena itu, penggunaan wearable perlu diimbangi dengan regulasi dan pemahaman etis yang baik.

Di sisi lain, aplikasi digital berbasis Android juga memiliki kontribusi besar dalam mendukung aktivitas olahraga masyarakat. Penelitian menunjukkan bahwa aplikasi latihan seperti home workout dan program kebugaran digital mampu memfasilitasi masyarakat untuk tetap aktif berolahraga tanpa keterbatasan ruang dan alat (Zaman et al., 2024). Selain itu, pengembangan aplikasi latihan seperti HIIT berbasis Android terbukti efektif dan layak digunakan untuk meningkatkan kebugaran secara mandiri (Millah et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi digital dapat menjadi solusi alternatif dalam meningkatkan partisipasi olahraga, terutama pada masyarakat umum. Dengan demikian, teknologi digital tidak hanya relevan bagi atlet profesional, tetapi juga bagi masyarakat luas.

Integrasi antara wearable technology dan aplikasi digital menciptakan ekosistem olahraga berbasis teknologi yang semakin kompleks dan efektif. Penelitian menunjukkan bahwa smartwatch dan aplikasi kesehatan mampu mendorong perubahan gaya hidup menjadi lebih aktif dan terukur melalui pemantauan berkelanjutan (Batubara et al., 2025). Selain itu, wearable juga berperan dalam

optimalisasi strategi latihan, pencegahan cedera, serta peningkatan kualitas hidup melalui pengelolaan aktivitas fisik yang lebih baik (Aryadi et al., 2025). Temuan ini memperkuat bahwa sinergi antara perangkat wearable dan aplikasi digital merupakan kunci dalam optimalisasi latihan olahraga di era modern. Oleh karena itu, pengembangan teknologi ini perlu terus didukung untuk meningkatkan kualitas olahraga secara berkelanjutan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi wearable dan aplikasi digital memiliki peran yang sangat signifikan dalam optimalisasi latihan olahraga. Teknologi ini memungkinkan pemantauan kondisi fisik secara real-time, seperti detak jantung, aktivitas fisik, hingga tingkat kelelahan, sehingga membantu atlet dan pelatih dalam menyusun program latihan yang lebih efektif dan terukur. Selain itu, aplikasi digital mampu meningkatkan motivasi, partisipasi, serta kemandirian dalam berolahraga melalui fitur umpan balik dan rekomendasi latihan yang personal. Integrasi antara wearable dan aplikasi digital juga terbukti mampu meningkatkan performa fisik, mencegah cedera, serta mendukung pendekatan latihan berbasis data (data-driven training).

Namun demikian, implementasi teknologi wearable dan aplikasi digital masih menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan akses, biaya perangkat, literasi teknologi, serta isu privasi dan keamanan data. Oleh karena itu, diperlukan upaya kolaboratif antara peneliti, praktisi olahraga, dan pengembang teknologi untuk meningkatkan kualitas, akurasi, serta kemudahan penggunaan teknologi tersebut. Selain itu, pengembangan kebijakan dan edukasi kepada pengguna juga menjadi hal penting agar pemanfaatan teknologi dapat dilakukan secara optimal dan bertanggung jawab. Dengan demikian, teknologi wearable dan aplikasi digital memiliki potensi besar untuk terus dikembangkan sebagai solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas latihan olahraga di masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alzahrani, A., Aljohany, M., & Alsirhani, H. (2026). Real-time wearable biomechanics framework for sports injury prevention and rehabilitation optimization. *Scientific Reports*, 16(1), 4436. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-34551-w>
- Aryadi, M. D., Sumartiningsih, S., & Cahyono, D. (2025). *Peran Wearable Technology dalam Pemantauan Performa Atlet: Tinjauan Systematic Literature Review*. 1(1).
- Batubara, T. S., Tanjung, A. M., & Purba, S. H. (2025). Literature Review: Smartwatch Mengoptimalkan gaya hidup sehat dan Pemantauan Kesehatan Individu. *Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan*, 15(1), 84–95. <https://doi.org/10.52643/jbik.v15i1.5406>
- Chistiyah, I., & Priyanto, P. (2021). Pengembangan Alat Bantu Latihan Shooting dengan Aplikasi My Basketball Coach Berbasis Android. *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.15294/jscpe.v6i1.45534>
- Espinosa, H., Mears, A., Stamm, A., Ohgi, Y., & Coniglio, C. (2025). Wearable sensor technology in sports monitoring. *Sports Engineering*, 28(1), 4. <https://doi.org/10.1007/s12283-025-00485-9>
- Gajda, R., Gajda, J., Czuba, M., Knechtel, B., & Drygas, W. (2024). Sports Heart Monitors as Reliable Diagnostic Tools for Training Control and Detecting Arrhythmias in Professional and Leisure-Time Endurance Athletes: An Expert Consensus Statement. *Sports Medicine*, 54(1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01948-4>

- Gulgosteren, E., Agrali Ermis, S., Algin Toros, A., Toros, T., Serin, E., Sekeroglu, M. O., & Bahadır Kayisoglu, N. (2025). Sweat, tears, and beyond: Advanced wearable sensors for personalized health and athletic performance. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2025.1684674>
- Gumantan, A. (2020). Pengembangan Aplikasi Pengukuran Tes kebugaran Jasmani Berbasis Android. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 19(2), 196–205. <https://doi.org/10.24114/jik.v19i2.21828>
- Jufinda, A. (2024). Analisis Peran Wearable Technology Dalam Olahraga Menurut Pandangan Filsafat. *Edu Research*, 5(4), 1–12. <https://doi.org/10.47827/jer.v5i4.267>
- Kusnadi, N., Rubiana, I., & Millah, H. (2023). Pengembangan media pembelajaran bulutangkis berbasis aplikasi android. *Multilateral : Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 22(2), 167. <https://doi.org/10.20527/multilateral.v22i2.15197>
- Lacey, A., Whyte, E., O’Keeffe, S., O’Connor, S., & Moran, K. (2022). A qualitative examination of the factors affecting the adoption of injury focused wearable technologies in recreational runners. *PLOS ONE*, 17(7), e0265475. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265475>
- Laranjo, L., Ding, D., Heleno, B., Kocaballi, B., Quiroz, J. C., Tong, H. L., Chahwan, B., Neves, A. L., Gabarron, E., Dao, K. P., Rodrigues, D., Neves, G. C., Antunes, M. L., Coiera, E., & Bates, D. W. (2021). Do smartphone applications and activity trackers increase physical activity in adults? *Systematic review, meta-analysis and metaregression*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102892>
- Li, S., Wang, Q., Cao, Y., Huang, X., Luo, Y., & Mi, J. (2026). The impact of wearable resistance training on strength, speed, and agility: A systematic review and meta-analysis. *PeerJ*, 14, e20519. <https://doi.org/10.7717/peerj.20519>
- Man, F. H. D. K. & Joko Sutopo. (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>
- Millah, H., Malik, A. A., & Permadi, R. P. (2023). Pengembangan Latihan Kebugaran HIIT 7 Menit Berbasis Aplikasi Android. *Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training)*, 7(2), 550–560. <https://doi.org/10.37058/sport.v7i2.7807>
- Millah, H., Purnama, S., Gumilar, R., & Pirmansah, M. A. (2024). Pengembangan Penentuan Kapasitas Anaerobik Menggunakan Rast (Running-Based Anaerobic Sprint Test) Berbasis Aplikasi Android. *Journal of S.P.O.R.T Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training*, 8. <https://doi.org/https://doi.org/10.37058/sport>
- Mokmin, N. A. M., & Jamiat, N. (2021). The effectiveness of a virtual fitness trainer app in motivating and engaging students for fitness activity by applying motor learning theory. *Education and Information Technologies*, 26(2), 1847–1864. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10337-7>
- Nadeak, Y. H., Sinaga, F. A., Zulaini, Z., & Ginting, A. A. (2023). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Nike Training Club (Ntc) Terhadap Tingkat Vo2max Pada Siswa Ekstrakurikuler Futsal Putra Sma Budi Mulia Tumba Jae. *Jurnal Kesehatan Dan Olahraga*, 7(1), 47–58. <https://doi.org/10.24114/ko.v7i1.44416>
- Negreiros, A., Maciel, R. B. T., Carvalho de Barros, B., & Padula, R. S. (2022). Quality assessment of smartphone fitness apps used to increase physical activity level and improve general health

- in adults: A systematic review. *Digital Health*, 8, 20552076221138305. <https://doi.org/10.1177/20552076221138305>
- Prasetyo, R. A., & Cahyono, D. (2025). *Analisis Aplikasi Wearable Untuk Berlatih Dan Bertanding Taekwondo*. 9(3).
- Pratama, G., Supriadi, D., & Karisman, V. A. (2025). Pengembangan Model Plyometric Virtual Training Program untuk Meningkatkan Kecepatan dan Daya Ledak Otot Tungkai pada Atlet Sprinter. *Jurnal Master Penjas & Olahraga*, 6(1).
- 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>
- Qi, Y., Sajadi, S. M., Baghaei, S., Rezaei, R., & Li, W. (2024). Digital technologies in sports: Opportunities, challenges, and strategies for safeguarding athlete wellbeing and competitive integrity in the digital era. *Technology in Society*, 77, 102496. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102496>
- Rahmat, A., Herdiana, D., & Aminudin, A. (2025). Penerapan Teknologi Wearable Dalam Analisis Performa Atlet. *E-Jurnal Pendidikan Mutiara*, 9(1). <https://ejournal.stkipmutiarabanten.ac.id/index.php/jpm/article/view/218>
- Rebelo, A., Martinho, D. V., Valente-dos-Santos, J., Coelho-e-Silva, M. J., & Teixeira, D. S. (2023). From data to action: A scoping review of wearable technologies and biomechanical assessments informing injury prevention strategies in sport. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 169. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00783-4>
- Seçkin, A. Ç., Ateş, B., & Seçkin, M. (2023). Review on Wearable Technology in Sports: Concepts, Challenges and Opportunities. *Applied Sciences*, 13(18), 10399. <https://doi.org/10.3390/app131810399>
- Seshadri, D. R., Thom, M. L., Harlow, E. R., Gabbett, T. J., Geletka, B. J., Hsu, J. J., Drummond, C. K., Phelan, D. M., & Voos, J. E. (2021). Wearable Technology and Analytics as a Complementary Toolkit to Optimize Workload and to Reduce Injury Burden. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.630576>
- Setyawan, D. A., Kresnapati, P., Kusumawardhana, B., & Herlambang, T. (2022). Pengembangan Aplikasi Tes Kondisi Fisik Olahraga Futsal Berbasis Android. *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.15294/jscpe.v7i2.58634>
- Wang, Z. (2025). Integration of wearable technologies in monitoring physical performance and psychological stress in tennis players. *Acta Psychologica*, 260, 105706. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105706>
- Zaman, P., Matahari, G., & Maulid, H. (2024). Home Workout: Aplikasi Berbasis Android Untuk Kegiatan Olahraga di Rumah. *eProceedings of Applied Science*, 10(2). <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/23096>