
**MENINGKATKAN KINERJA ATLET DENGAN TEKNOLOGI:
PERAN REKAYASA PERANGKAT LUNAK DALAM OLAHRAGA
DAN KEBUGARAN**

Ikhsan Nurul Haq¹, Dwi Cahyo Wibisono², Rifky Muafy³, Hasbi Khoirul Fikri Saputra⁴,
Mukhammad Vicky⁵, Muhammad Yasir Royyan⁶, Agus Mulyana⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

san.nhaq@upi.edu¹, kaiwilliam@upi.edu², rifkymuafy7@upi.edu³,
hasbisaputra700@gmail.com⁴, fistvicky@upi.edu⁵, yasirroyyan26@upi.edu⁶,
goestmulyana@upi.edu⁷

ABSTRAK

Perkembangan teknologi, khususnya dalam bidang rekayasa perangkat lunak, telah mendorong transformasi mendalam dalam dunia olahraga dan kebugaran. Artikel ini mengeksplorasi peran strategis perangkat lunak dalam meningkatkan kinerja atlet melalui penerapan analisis data real-time, pelacakan biomekanik, pemantauan kondisi fisiologis, serta personalisasi program latihan. Pemanfaatan teknologi seperti kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, dan analitik big data memungkinkan pelatih dan atlet untuk mengambil keputusan berbasis data yang lebih akurat dalam merancang strategi latihan, mencegah cedera, dan memaksimalkan performa kompetitif. Beberapa studi kasus pada sistem teknologi wearable, simulasi performa, serta pelatihan berbasis virtual disajikan untuk menggambarkan dampak konkret dari rekayasa perangkat lunak dalam konteks olahraga modern. Temuan menunjukkan bahwa integrasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelatihan, tetapi juga membuka jalan bagi pengembangan atlet secara berkelanjutan dan adaptif terhadap tantangan performa di era digital.

Kata Kunci: Rekayasa Perangkat Lunak, Kinerja Atlet, Olahraga Digital, Teknologi Wearable, Kecerdasan Buatan.

ABSTRACT

The advancement of technology, particularly in the field of software engineering, has led to a significant transformation in the domains of sports and fitness. This article explores the strategic role of software-based solutions in enhancing athletic performance through real-time data analysis, biomechanical tracking, physical condition monitoring, and personalized training programs. By leveraging artificial intelligence (AI), machine

learning, and big data analytics, coaches and athletes are empowered to make data-driven decisions to optimize training strategies, prevent injuries, and improve competitive outcomes. Case studies involving wearable technology systems, performance simulation, and virtual training environments are presented to demonstrate the tangible impact of software engineering in modern sports. The findings indicate that the integration of such technologies not only improves the efficiency and effectiveness of training but also paves the way for sustainable and adaptive athlete development in the digital era.

Keywords: *Software Engineering, Athlete Performance, Digital Sports, Wearable Technology, Artificial Intelligence.*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah mengubah banyak aspek kehidupan manusia, dan dunia olahraga serta kebugaran tidak terkecuali dari transformasi ini. Salah satu inovasi paling signifikan hadir dalam bentuk rekayasa perangkat lunak (RPL), yang telah merevolusi cara kita berlatih, memantau kesehatan, dan mengelola performa fisik secara menyeluruh. Pada masa lalu, pelatihan atlet dan pemantauan kondisi fisik mereka sangat bergantung pada pengamatan manual dan metode konvensional yang bersifat subjektif. Namun kini, dengan kemajuan teknologi, dunia olahraga telah memasuki era baru di mana data dan analisis berbasis perangkat lunak memainkan peran utama dalam mendukung peningkatan performa atlet secara ilmiah dan terukur. Menurut Ihsan et al. (2025), kecerdasan buatan (AI) telah menjadi kekuatan transformasional dalam industri olahraga, memberikan dampak signifikan terhadap cara atlet dilatih, performa pertandingan, dan pengelolaan kesehatan mereka.

Salah satu bentuk penerapan teknologi yang paling menonjol dalam dunia olahraga dan kebugaran adalah penggunaan wearable technology. Perangkat ini dikenakan oleh atlet selama latihan maupun kompetisi untuk mengumpulkan data secara real-time yang mencakup berbagai aspek fisiologis seperti detak jantung, akselerasi, gerakan tubuh, dan jumlah kalori yang terbakar. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan algoritma canggih untuk menghasilkan wawasan mendalam, sehingga pelatih dan atlet dapat membuat keputusan yang lebih tepat dan berbasis bukti dalam penyusunan program latihan. Dengan pendekatan ini, pelatihan dapat dilakukan secara lebih efisien dan akurat,

serta risiko cedera dapat diminimalisasi melalui pemantauan kondisi fisik yang berlangsung secara terus-menerus. Hal ini sejalan dengan temuan Sari (2021) yang menunjukkan bahwa wearable technology berbasis AI dapat mengumpulkan data fisiologis secara real-time dan meningkatkan efisiensi pelatihan atlet.

Selain wearable, teknologi simulasi kinerja berbasis perangkat lunak telah menjadi alat penting dalam dunia kepelatihan olahraga modern. Melalui simulasi, atlet dapat mengasah keterampilan mereka dalam lingkungan virtual yang meniru kondisi nyata tanpa perlu melakukan aktivitas fisik berisiko tinggi atau memerlukan biaya operasional yang besar. Teknologi ini memungkinkan pelatih dan tim untuk menguji berbagai skenario, teknik, dan strategi dalam situasi yang dapat dikendalikan, memberikan ruang eksperimentasi yang aman dan terukur. Dengan dukungan data analitik yang mendalam, teknologi simulasi ini tidak hanya membantu peningkatan keterampilan teknis, tetapi juga menjadi sarana strategis untuk pengambilan keputusan dalam kompetisi yang sesungguhnya.

Kemajuan lain yang tidak kalah penting adalah penerapan kecerdasan buatan (AI) dan machine learning dalam personalisasi program latihan atlet. AI dapat memproses data historis dan performa atlet untuk menciptakan program latihan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu secara spesifik. Dengan menggunakan algoritma machine learning, AI mampu memprediksi potensi cedera, mengidentifikasi area kelemahan, dan mengusulkan perbaikan teknik secara proaktif sebelum terjadi gangguan fisik yang serius. Personalisasi semacam ini mempercepat proses pembinaan atlet sekaligus menjaga kontinuitas performa mereka dalam jangka panjang.

Tak kalah penting, perkembangan teknologi virtual coaching turut memberikan fleksibilitas tinggi dalam aktivitas pelatihan. Sistem ini memungkinkan atlet mendapatkan umpan balik dan bimbingan dari pelatih secara jarak jauh, menggunakan perangkat lunak berbasis cloud yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Dengan fitur ini, atlet dapat tetap melanjutkan latihan dan evaluasi mandiri tanpa harus selalu berada di bawah pengawasan langsung pelatih. Hal ini membuka peluang pelatihan yang lebih inklusif dan adaptif, terutama bagi atlet dengan mobilitas tinggi atau keterbatasan waktu.

Meskipun teknologi-teknologi tersebut menawarkan berbagai manfaat, tantangan besar tetap ada terutama dalam hal pengelolaan dan analisis big data yang dihasilkan dari berbagai perangkat. Banyaknya data yang terkumpul memerlukan sistem yang andal dan canggih untuk memastikan informasi yang diperoleh benar-benar relevan dan dapat digunakan secara efektif. Oleh karena itu, keterampilan dalam mengelola big data serta penggunaan perangkat lunak untuk analisis statistik kini menjadi aspek penting dalam pengelolaan performa olahraga modern. Tanpa sistem analitik yang memadai, potensi besar dari data ini akan sulit dimanfaatkan secara maksimal.

Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana integrasi rekayasa perangkat lunak dalam dunia olahraga dan kebugaran dapat memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan performa atlet. Dengan mengulas aplikasi teknologi seperti wearable technology, simulasi kinerja, virtual coaching, dan kecerdasan buatan, artikel ini menyajikan gambaran tentang bagaimana teknologi mendukung pelatihan yang lebih akurat, efisien, dan personal. Lebih jauh lagi, artikel ini juga menggarisbawahi pentingnya kemampuan dalam pengelolaan data sebagai fondasi utama dalam penerapan teknologi digital dalam olahraga. Di akhir pembahasan, diharapkan pembaca dapat memahami bahwa teknologi tidak hanya menjadi alat bantu, tetapi juga fondasi transformasi pelatihan dan pengembangan atlet masa depan.

B. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur sistematis (*Systematic Literature Review* - SLR) untuk mengkaji penerapan teknologi wearable dan kecerdasan buatan (*AI*) dalam meningkatkan kinerja atlet, dengan fokus pada berbagai jenis olahraga, baik yang bersifat individu maupun beregu. Pendekatan SLR dipilih karena memungkinkan pengumpulan, evaluasi, dan analisis hasil penelitian yang sudah ada tentang teknologi dalam dunia olahraga secara lebih mendalam dan komprehensif.

Kriteria Pemilihan Sumber Literatur

Data dan informasi yang digunakan dalam kajian literatur ini diambil dari berbagai sumber yang terpercaya seperti Google Scholar, ScienceDirect, IEEE Xplore, dan

PubMed. Pencarian dilakukan dengan memanfaatkan kata kunci yang relevan, yang berkaitan dengan teknologi wearable dan kecerdasan buatan (*AI*) dalam dunia olahraga.

Sumber yang dimasukkan dalam kajian ini harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Diterbitkan dalam rentang waktu 2020 hingga 2025.
2. Berfokus pada penerapan *wearable technology* dan *AI* dalam olahraga.
3. Menyediakan data atau temuan mengenai penggunaan *wearable devices*, *AI*
4. untuk prediksi cedera, simulasi kinerja, dan pemantauan fisik atlet dalam konteks olahraga.
5. Menggunakan metode analitis atau evaluasi data kinerja yang relevan dengan topik.

Artikel yang tidak relevan dengan topik, seperti yang membahas teknologi wearable di luar konteks olahraga atau artikel yang lebih tua dari 2020, akan dikeluarkan dari kajian ini.

Proses Penyaringan dan Seleksi Sumber

Proses penyaringan dilakukan dalam dua tahap untuk memastikan hanya sumber yang relevan dan berkualitas yang dimasukkan dalam kajian ini:

- Tahap Pertama:

Sumber pertama disaring berdasarkan judul dan abstrak untuk menilai apakah sesuai dengan kriteria inklusi.

- Tahap Kedua:

Sumber yang lolos pada tahap pertama kemudian dianalisis lebih lanjut dengan melihat metodologi yang digunakan, kualitas data yang disajikan, serta temuan yang relevan dengan topik. Artikel yang tidak memiliki data yang cukup atau tidak menggunakan metode yang valid akan dikeluarkan dari analisis lebih lanjut.

Pengumpulan dan Kategorisasi Data

Data yang diperoleh dari sumber yang terpilih akan dikategorikan ke dalam beberapa tema besar yang relevan dengan penelitian ini, yaitu:

- Penerapan *wearable technology* dalam Olahraga
Mengumpulkan data tentang jenis perangkat wearable yang digunakan di berbagai cabang olahraga, serta bagaimana perangkat ini digunakan untuk memantau kondisi fisik atlet (seperti detak jantung, suhu tubuh, gerakan tubuh, dll).
- Penggunaan *AI* untuk Prediksi Cedera dan Analisis Kinerja
Menyusun data yang membahas bagaimana *AI* digunakan untuk memprediksi cedera atlet berdasarkan data yang dikumpulkan dari wearable devices dan sensor lain.
- Simulasi Kinerja dalam Pelatihan dan Kompetisi
Menganalisis studi yang berkaitan dengan penggunaan simulasi berbasis perangkat lunak untuk melatih atlet dalam kondisi yang aman, serta merancang strategi dalam berbagai jenis olahraga berbasis data simulasi.

Analisis Data dan Sintesis Temuan

Setelah data dikumpulkan dan dikategorikan, tahap berikutnya adalah analisis data yang dilakukan dengan cara menggabungkan temuan-temuan dari berbagai artikel untuk:

- Menganalisis Penggunaan teknologi wearable dalam konteks pemantauan kondisi fisik atlet, serta manfaat dan tantangan dari perangkat tersebut.
- Mengidentifikasi Peran *AI* dalam prediksi cedera dan optimasi strategi pelatihan dan kompetisi, serta dampaknya terhadap kinerja atlet dalam berbagai cabang olahraga.
- Menilai Dampak Simulasi Kinerja dalam pengembangan keterampilan atlet dan peningkatan strategi kompetisi berbasis data simulasi.

Keterbatasan Metode

- Keterbatasan:
Metode kajian literatur ini bergantung sepenuhnya pada artikel-artikel yang dipublikasikan, sehingga temuan yang disajikan terbatas pada data yang sudah ada dan tidak mencakup teknologi yang mungkin masih dalam tahap pengembangan. Selain itu, karena artikel yang digunakan terbatas pada penelitian yang diterbitkan dalam rentang waktu tertentu, teknologi terbaru atau yang masih dalam pengembangan mungkin tidak tercakup dalam kajian ini.

- Keunggulan:

Meskipun demikian, pendekatan SLR ini memungkinkan untuk mendapatkan gambaran menyeluruh dan komprehensif mengenai penggunaan teknologi wearable dan *AI* dalam berbagai jenis olahraga. Kajian ini juga memungkinkan peneliti untuk melihat tren dan kesenjangan penelitian yang ada, serta memberikan wawasan untuk pengembangan teknologi di masa depan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil proses seleksi, hasil penelitian dengan menggunakan Teknik Systematic Literature Review (SLR) terhadap meningkatnya kinerja atlet dengan teknologi menemukan 11 artikel untuk dianalisis lebih lanjut. Rangkuman hasil analisis artikel mengenai kinerja atlet diuraikan pada tabel 1

Tabel 1 Temuan Teknologi dalam Peningkatan Kinerja Atlet

Penulis dan Tahun	Hasil
Sudrajat et al. (2024)	Penelitian ini menunjukkan adanya tren peningkatan penelitian mengenai inovasi teknologi dalam pelatihan bulu tangkis secara global, baik dari segi kuantitas publikasi maupun kolaborasi antara peneliti. Fokus utama penelitian-penelitian tersebut berkisar pada pemanfaatan perangkat lunak pelatihan berbasis data untuk meningkatkan efektivitas latihan dan pemantauan kinerja atlet.
Fauzi et al. (2025)	Studi ini menyoroti bagaimana <i>AI</i> diterapkan dalam pembelajaran pendidikan jasmani di sekolah. <i>AI</i> memungkinkan personalisasi materi latihan jasmani dan memberikan umpan balik waktu nyata terhadap gerakan siswa, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran dan motivasi siswa dalam mengikuti pelajaran olahraga.
Ihsan et al. (2025)	<i>AI</i> memiliki kemampuan untuk membantu pelatih dan tim dalam menyusun strategi pelatihan yang bersifat personal dan prediktif. Penelitian ini menggarisbawahi bahwa <i>AI</i> dapat menganalisis data performa masa lalu untuk mengidentifikasi potensi cedera serta merancang program latihan yang sesuai dengan kebutuhan spesifik tiap atlet.

- Chidambaram et al. (2022) Studi ini membahas peran teknologi sensor yang disematkan dalam perangkat wearable untuk tujuan diagnosis, pelatihan, dan pemulihan dalam olahraga. Sensor ini mampu memberikan data presisi tinggi mengenai kondisi fisiologis atlet seperti detak jantung, kadar oksigen, serta respons tubuh terhadap beban latihan.
- Baca et al. (2022) Penelitian ini menekankan pentingnya penggunaan sensor fusion dalam *wearable technology* untuk memberikan data yang lebih holistik dan akurat. Sensor digunakan untuk klasifikasi aktivitas, estimasi energi, dan pemantauan pola tidur, yang sangat bermanfaat dalam menjaga keseimbangan antara latihan dan pemulihan.
- Mateus et al. (2024) Dalam penelitian ini dijelaskan bagaimana wearable dan *AI* saling terintegrasi untuk mendukung pengambilan keputusan dalam latihan olahraga. *AI* digunakan untuk menginterpretasi data fisiologis dan psikologis yang dikumpulkan oleh wearable sehingga pelatih dapat menyesuaikan beban latihan atlet secara real-time.
- Migliaccio et al. (2024) Konsep *marginal gains* atau peningkatan performa kecil namun berkelanjutan dibahas secara mendalam dalam studi ini. Dengan memanfaatkan wearable, pelatih dapat mengidentifikasi komponen kecil dalam latihan harian yang bisa ditingkatkan secara konsisten untuk memperoleh keunggulan kompetitif.
- Rodrigues et al. (2020) Penelitian ini membandingkan kinerja tiga algoritma dalam mengenali pola gerakan atlet futsal: ANN, LSTM, dan DBMM. Hasilnya menunjukkan bahwa DBMM memiliki akurasi terbaik dalam mendeteksi aktivitas olahraga dengan F1-score mencapai 80,54%, menunjukkan potensi besar *AI* dalam pengenalan pola olahraga.
- Cossich et al. (2023) Studi ini membahas penerapan VR dan AR dalam pelatihan atlet. Teknologi ini memungkinkan simulasi kondisi pertandingan secara aman dan realistis, serta digunakan untuk melatih strategi tanpa menghadapi risiko cedera fisik.
- da Silva (2024) Penelitian ini menekankan pentingnya pemanfaatan data besar

(big data) dari wearable devices untuk meningkatkan pengambilan keputusan strategis. Data wearable dapat digabungkan dengan variabel eksternal seperti cuaca, pola permainan lawan, dan status kelelahan atlet untuk merancang strategi kompetisi.

Setiawan (2023) Melalui analisis sentimen terhadap data Twitter, penelitian ini mengungkapkan bagaimana opini publik terbentuk mengenai topik obesitas, olahraga, dan diet. Mayoritas sentimen terhadap obesitas adalah negatif, sedangkan olahraga dan diet menunjukkan dinamika persepsi yang kompleks. Penelitian ini menunjukkan pentingnya teknologi big data dalam memahami pola pikir dan preferensi publik.

Analisis terhadap keseluruhan temuan menunjukkan bahwa teknologi telah memainkan peran yang bersifat transformasional dalam ranah olahraga. Dampaknya tidak terbatas pada peningkatan performa fisik semata, melainkan juga meluas hingga aspek psikologis, strategi pelatihan, manajemen cedera, dan proses pembelajaran jasmani. Berbagai studi yang ditinjau menyoroti integrasi antara perangkat keras, seperti *wearable devices*, dengan perangkat lunak yang mengadopsi kecerdasan buatan dan *machine learning*, yang mampu memproses dan menganalisis data dalam jumlah besar secara real-time untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam konteks pelatihan dan performa atlet.

Pembahasan lebih dalam akan dijabarkan berdasarkan beberapa tema utama yang muncul secara konsisten pada hasil penelitian, yaitu: (1) penggunaan *wearable technology* dalam pemantauan kondisi fisik dan pencegahan cedera atlet, (2) pemanfaatan kecerdasan buatan dalam pengambilan keputusan strategis dan personalisasi latihan, (3) implementasi teknologi simulasi seperti VR dan AR dalam meningkatkan kesiapan mental dan taktik pertandingan, (4) analitik big data sebagai landasan utama pengambilan keputusan berbasis data dalam konteks olahraga profesional, dan (5) penerapan teknologi dalam pendidikan jasmani serta pengaruhnya terhadap persepsi sosial masyarakat mengenai olahraga dan kesehatan. Setiap tema akan dibahas secara mendalam untuk menunjukkan bagaimana masing-masing kontribusi teknologi ini tidak berdiri sendiri,

melainkan saling mendukung dalam membentuk ekosistem pelatihan dan pengembangan atlet yang lebih adaptif, efisien, dan berkelanjutan.

1. Penggunaan *Wearable Technology* dalam Pemantauan Kondisi Fisik dan Pencegahan Cedera Atlet

Wearable technology telah menjadi elemen penting dalam sistem pemantauan performa atlet modern. Perangkat ini, seperti smartwatch, sensor EMG, hingga alat pemantau denyut jantung dan tekanan darah, dapat mengukur dan merekam data fisiologis secara real-time selama sesi latihan atau pertandingan. Chidambaram et al. (2022) menyebutkan bahwa perangkat *wearable* yang disematkan dengan teknologi sensor canggih mampu mengumpulkan data penting terkait aktivitas otot, kadar oksigen, dan beban latihan. Data ini kemudian diolah oleh perangkat lunak berbasis *AI* untuk mengevaluasi performa fisik atlet secara individual.

Baca et al. (2022) menambahkan bahwa penggunaan sensor fusion memperkaya akurasi data yang dikumpulkan. Dengan menggabungkan beberapa jenis sensor dalam satu perangkat, *wearable* mampu mengklasifikasikan aktivitas, memperkirakan energi yang dikeluarkan, dan bahkan memantau kualitas tidur atlet. Informasi ini krusial dalam merancang jadwal latihan yang seimbang dan mengurangi risiko *overtraining*.

Penelitian Mateus et al. (2024) juga mendukung hal ini, menunjukkan bagaimana *wearable* yang terintegrasi dengan *AI* dapat mengubah data mentah menjadi insight praktis bagi pelatih. Pelatih dapat menerima peringatan dini ketika terjadi potensi kelelahan atau ketidakseimbangan dalam kondisi tubuh atlet, sehingga keputusan strategis dapat diambil secara cepat dan berbasis bukti.

Dengan demikian, *wearable technology* tidak hanya menjadi alat bantu pelatihan, tetapi juga sistem pendukung keputusan dalam menjaga kesehatan dan performa atlet secara menyeluruh. Implementasi perangkat ini menjadi fondasi dalam ekosistem latihan yang presisi dan adaptif.

2. Pemanfaatan Kecerdasan Buatan dalam Pengambilan Keputusan Strategis dan Personalisasi Latihan

Kecerdasan buatan (*AI*) telah membawa perubahan paradigma dalam dunia pelatihan olahraga modern. Dengan kemampuannya dalam menganalisis data dalam

jumlah besar dan kompleks, *AI* dapat memberikan solusi berbasis data dalam berbagai aspek latihan dan manajemen atlet. Ihsan et al. (2025) menunjukkan bahwa *AI* mampu mengidentifikasi kelemahan teknis dalam performa atlet dengan menganalisis data historis, sehingga pelatih dapat merancang program latihan yang lebih terfokus dan personal.

Mateus et al. (2024) juga mengungkapkan bahwa *AI* dapat digunakan untuk menggabungkan data fisiologis, psikologis, dan lingkungan dalam satu sistem terpadu yang membantu pelatih mengambil keputusan lebih akurat. Sebagai contoh, *AI* mampu memprediksi potensi cedera berdasarkan riwayat beban latihan dan pola pemulihan atlet.

Tidak hanya terbatas pada aspek fisik, *AI* juga dapat digunakan untuk mengevaluasi faktor non-fisik seperti stres dan motivasi atlet. Dengan algoritma yang terus berkembang, sistem *AI* dalam olahraga kini mampu memberikan rekomendasi latihan adaptif berdasarkan kondisi harian atlet, baik dari segi kebugaran maupun kesiapan mental.

Fauzi et al. (2025) bahkan menunjukkan bagaimana *AI* telah diterapkan dalam konteks pendidikan jasmani untuk mendukung proses pembelajaran adaptif. *AI* dalam hal ini berperan dalam memberikan umpan balik otomatis terhadap gerakan siswa serta menyusun program yang sesuai dengan level kemampuan masing-masing individu.

Dengan kemampuan personalisasi dan adaptasi yang tinggi, *AI* telah membuka jalan bagi pendekatan pelatihan yang lebih cerdas dan efektif. Integrasi *AI* dalam ekosistem olahraga diyakini akan terus berkembang seiring peningkatan kualitas data, algoritma, dan ketersediaan perangkat pendukung.

3. Implementasi Teknologi Simulasi Seperti VR dan AR dalam Meningkatkan Kesiapan Mental dan Taktik Pertandingan

Teknologi simulasi dalam bentuk virtual reality (VR) dan augmented reality (AR) kini memainkan peran penting dalam meningkatkan kesiapan mental dan taktik pertandingan atlet. Teknologi ini memungkinkan atlet untuk berlatih dalam lingkungan yang menyerupai kondisi pertandingan sesungguhnya, namun dengan risiko fisik yang minimal. Cossich et al. (2023) menjelaskan bahwa pelatihan berbasis VR dan AR tidak

hanya membantu atlet memahami skenario permainan, tetapi juga melatih konsentrasi dan kemampuan adaptasi terhadap tekanan kompetitif.

VR memungkinkan pelatih menciptakan simulasi pertandingan dengan variabel yang dapat dikontrol, seperti kecepatan permainan lawan, strategi serangan, dan perubahan skenario pertandingan. Dengan cara ini, atlet dapat membiasakan diri dengan berbagai kemungkinan yang akan dihadapi, termasuk tekanan psikologis dan situasi darurat di lapangan. Hal ini sangat berguna dalam cabang olahraga yang mengandalkan keputusan cepat dan akurasi tinggi seperti sepak bola, bulu tangkis, dan basket.

Selain manfaat fisik dan mental, AR juga memberikan dukungan taktis yang kuat. AR dapat digunakan untuk menampilkan informasi secara real-time selama sesi pelatihan, seperti statistik performa, arah gerakan ideal, atau peringatan jika atlet berada dalam posisi berisiko tinggi. Kombinasi AR dengan AI memungkinkan terciptanya sistem pelatihan berbasis umpan balik instan yang membantu memperbaiki teknik secara langsung.

Integrasi VR dan AR dalam pelatihan olahraga juga memiliki potensi besar dalam konteks pemulihan cedera. Atlet yang sedang dalam masa rehabilitasi dapat tetap menjaga pemahaman taktis dan keterlibatan mental dengan latihan berbasis simulasi, sehingga waktu pemulihan dapat dimanfaatkan secara optimal tanpa membahayakan kondisi fisik.

Dengan demikian, teknologi simulasi tidak hanya meningkatkan kualitas pelatihan teknis dan taktis, tetapi juga memperkuat kesiapan mental atlet dalam menghadapi pertandingan sesungguhnya. Kemampuannya untuk menghadirkan latihan dalam skenario realistis menjadikan VR dan AR sebagai instrumen strategis dalam pembinaan atlet modern.

4. Analitik Big Data sebagai Landasan Utama Pengambilan Keputusan Berbasis Data dalam Konteks Olahraga Profesional

Perkembangan teknologi dalam bidang big data telah membuka peluang baru dalam pengambilan keputusan berbasis data di dunia olahraga. Big data memungkinkan pengumpulan, pengolahan, dan analisis informasi dalam jumlah besar dari berbagai sumber, termasuk sensor wearable, hasil pertandingan, kondisi cuaca, dan data historis lawan. da Silva (2024) mengungkapkan bahwa penggabungan data internal dan eksternal

ini memberikan keunggulan strategis bagi pelatih dan manajer tim dalam menyusun strategi kompetisi yang adaptif dan berbasis bukti.

Dalam konteks profesional, big data digunakan untuk merancang jadwal latihan berdasarkan kondisi aktual atlet, mengidentifikasi tren kelelahan, serta mengevaluasi efektivitas program latihan. Pelatih dapat memperoleh gambaran menyeluruh mengenai performa tim atau individu secara kuantitatif, sehingga keputusan yang diambil lebih objektif dan tepat sasaran. Selain itu, big data juga berperan penting dalam scouting pemain dan perencanaan transfer, karena memungkinkan analisis mendalam terhadap performa calon pemain dari berbagai liga dan negara.

Mateus et al. (2024) menunjukkan bahwa sistem pelatihan modern telah mengintegrasikan big data ke dalam dashboard analitik yang dapat diakses pelatih secara real-time. Fitur seperti prediksi cedera, penilaian kesiapan mental, dan respon fisiologis terhadap intensitas latihan menjadi indikator penting dalam manajemen beban kerja atlet. Teknologi ini tidak hanya mendukung proses latihan, tetapi juga menjadi alat monitoring kesehatan dan pemulihan jangka panjang.

Di sisi lain, Setiawan (2023) memperluas penggunaan big data ke ranah sosial melalui analisis sentimen publik. Melalui data dari platform seperti Twitter, dapat diketahui bagaimana masyarakat merespons isu-isu olahraga, diet, dan kesehatan. Informasi ini berguna bagi lembaga olahraga dan pelaku industri untuk menyusun strategi komunikasi dan kampanye promosi yang lebih efektif.

Dengan demikian, big data telah menjadi pondasi penting dalam pengambilan keputusan olahraga yang modern dan terukur. Integrasi antara analitik data, teknologi sensor, dan kecerdasan buatan menciptakan sistem manajemen olahraga yang canggih dan efisien. Kedepannya, semakin banyak organisasi olahraga diprediksi akan mengandalkan data sebagai basis utama dalam semua proses operasional mereka.

5. Penerapan Teknologi dalam Pendidikan Jasmani Serta Pengaruhnya Terhadap Persepsi Sosial Masyarakat Mengenai Olahraga dan Kesehatan

Perkembangan teknologi tidak hanya berdampak pada atlet dan pelatih profesional, tetapi juga telah merambah dunia pendidikan jasmani dan masyarakat luas. Dalam konteks pendidikan jasmani, pemanfaatan teknologi seperti *AI* dan *wearable* telah

membuka peluang untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih adaptif, personal, dan interaktif. Fauzi et al. (2025) menyebutkan bahwa *AI* mampu memberikan umpan balik otomatis dan instan terhadap gerakan siswa, membantu guru dalam memonitor kemajuan siswa, serta menyusun program pembelajaran sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan individu.

Dengan bantuan perangkat wearable, siswa dapat memantau denyut jantung, intensitas gerakan, dan kalori yang terbakar selama pelajaran olahraga. Data ini kemudian digunakan oleh sistem berbasis *AI* untuk menilai partisipasi aktif siswa dan memberikan rekomendasi peningkatan aktivitas fisik. Model pembelajaran seperti ini diyakini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan menumbuhkan kesadaran akan pentingnya kebugaran sejak usia dini Fauzi et al. (2025).

Sementara itu, di ranah sosial, teknologi big data juga memberikan pemahaman yang lebih luas mengenai persepsi masyarakat terhadap isu-isu kebugaran dan kesehatan. Setiawan (2023) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa opini publik terhadap topik obesitas, olahraga, dan diet di media sosial sangat bervariasi. Sentimen negatif terhadap obesitas cenderung dominan, sedangkan olahraga dan diet dipandang sebagai solusi, meskipun respons terhadapnya juga dipengaruhi oleh konteks sosial dan budaya.

Temuan ini mengindikasikan bahwa teknologi tidak hanya mempengaruhi bagaimana individu berolahraga, tetapi juga bagaimana mereka berpikir, merasakan, dan berbicara tentang kesehatan. Pemahaman ini penting bagi pembuat kebijakan, pendidik, dan praktisi kesehatan masyarakat untuk merancang program intervensi yang tidak hanya efektif secara fisiologis, tetapi juga diterima secara sosial.

Dengan demikian, integrasi teknologi dalam pendidikan jasmani dan kehidupan sosial masyarakat berperan besar dalam membentuk budaya hidup sehat. Teknologi berfungsi tidak hanya sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai agen perubahan sosial yang dapat mengarahkan masyarakat menuju gaya hidup yang lebih aktif, sadar kesehatan, dan berbasis data.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rekayasa perangkat lunak memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan

performa atlet dan kualitas pembelajaran jasmani. Teknologi seperti wearable devices, kecerdasan buatan (AI), machine learning, virtual reality (VR), augmented reality (AR), dan big data analytics telah memberikan kontribusi signifikan dalam mendukung proses latihan yang lebih personal, adaptif, dan berbasis data. Wearable technology memungkinkan pemantauan kondisi fisik secara real-time, AI memfasilitasi pengambilan keputusan strategis, sementara VR dan AR meningkatkan kesiapan mental serta pelatihan taktis tanpa risiko fisik. Big data menjadi landasan penting dalam merancang strategi latihan dan kompetisi yang efektif, serta memberikan pemahaman sosial melalui analisis sentimen publik.

Penerapan teknologi tidak hanya terbatas pada dunia olahraga profesional, tetapi juga berdampak positif pada ranah pendidikan jasmani dan kesadaran kesehatan masyarakat. Melalui teknologi, proses pembelajaran dapat dipersonalisasi sesuai kebutuhan siswa dan menghasilkan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Selain itu, opini publik terhadap isu kesehatan dan kebugaran dapat dipetakan melalui analisis data sosial, yang bermanfaat untuk merancang program intervensi yang tepat sasaran.

Untuk itu, peneliti dan pengembang teknologi olahraga diharapkan terus berinovasi dalam mengintegrasikan kecerdasan buatan dan analitik data untuk menciptakan solusi pelatihan yang lebih presisi dan preventif. Lembaga pendidikan disarankan mulai mengadopsi teknologi wearable dan sistem berbasis AI dalam kurikulum pendidikan jasmani untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Pemerintah dan pemangku kepentingan olahraga sebaiknya memfasilitasi kolaborasi antara pelatih, ilmuwan olahraga, dan pengembang teknologi guna memastikan pemanfaatan teknologi yang optimal dan aman bagi atlet. Studi lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang dari penggunaan teknologi terhadap performa atlet dan proses pembelajaran jasmani, khususnya di konteks Indonesia. Di samping itu, perlu ada pengembangan kebijakan berbasis data yang mempertimbangkan hasil analisis big data dan opini publik dalam menyusun strategi kesehatan dan olahraga yang inklusif dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Baca, A., Dabnichki, P., Hu, C. W., Kornfeind, P., & Exel, J. (2022). Ubiquitous computing in sports and physical activity—recent trends and developments. *Sensors*, 22(21), 8370. <https://doi.org/10.3390/s22218370>
- Chidambaram, S., Maheswaran, Y., Patel, K., Sounderajah, V., Hashimoto, D. A., Seastedt, K. P., ... & Darzi, A. (2022). Using artificial intelligence-enhanced sensing and wearable technology in sports medicine and performance optimisation. *Sensors*, 22(18), 6920. <https://doi.org/10.3390/s22186920>
- Cossich, V. R., Carlgren, D., Holash, R. J., & Katz, L. (2023). Technological breakthroughs in sport: Current practice and future potential of artificial intelligence, virtual reality, augmented reality, and modern data visualization in performance analysis. *Applied Sciences*, 13(23), 12965. <https://doi.org/10.3390/app132312965>
- da Silva, L. (2024). Wearable technology in sports monitoring performance and health metrics. *Revista De Psicologia Del Deporte (Journal of Sport Psychology)*, 33(2), 250-258.
- Fauzi, M. S., Yantiningih, E., Judijanto, L., & Prabowo, I. A. (2025). Physical Education in the Era of Artificial Intelligence: The Impact of AI Technology on Enhancing Sports Learning in Schools. *TOFEDU: The Future of Education Journal*, 4(4), 835-842.
- Ihsan, E. F., Muyasar, L., & Andika, M. R. (2025). PERAN KECERDASAN BUATAN DALAM PENINGKATAN PERFORMA TIM OLAHRAGA. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 930-938. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12508>
- Mateus, N., Abade, E., Coutinho, D., Gómez, M. Á., Peñas, C. L., & Sampaio, J. (2024). Empowering the Sports Scientist with Artificial Intelligence in Training, Performance, and Health Management. *Sensors*, 25(1), 139. <https://doi.org/10.3390/s25010139>
- Migliaccio, G. M., Padulo, J., & Russo, L. (2024). The impact of wearable technologies on marginal gains in sports performance: An integrative overview on advances in

sports, exercise, and health. *Applied Sciences*, 14(15), 6649.
<https://doi.org/10.3390/app14156649>

Nugroho, T. C. (2023). Training Mask, Metode Latihan Keras untuk “Tundukkan” Pemain. Retrieved from <https://www.skor.id/post/training-mask-metode-latihan-keras-untuk-tundukkan-pemain>

Rodrigues, A. C. N, Santos Pereira, A., Sousa Mendes, R. M., Araújo, A. G., Santos Couceiro, M., & Figueiredo, A. J. (2020). Using artificial intelligence for pattern recognition in a sports context. *Sensors*, 20(11), 3040.
<https://doi.org/10.3390/s20113040>

Sari, D. A. L. (2021). Potensial Pengembangan Teknologi Wearable Atlet di Skala Pendidikan Olahraga. In *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga (SENALOG)* (Vol. 4, No. 1, pp. Ilmu-Or).

Setiawan, C. (2023). Obesitas, Olahraga, dan Diet: Analisis Sentimen pada Twitter Berbasis Analitik Big Data. *Jurnal Olahraga Kebugaran dan Rehabilitasi (JOKER)*, 3(1), 71-81.

Sudrajat, M. A., Rusdiana, A., & Setiawan, L. (2024). Bibliometric Analysis: Inovasi Pemanfaatan Teknologi dalam Program Latihan Atlet Bulu Tangkis. *Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*, 5(1), 40-52.