

Smart Sport Health Education: Integrasi Artificial Intelligence, Wearable Technology, dan Learning Analytics dalam Pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga di Perguruan Tinggi

Informasi Naskah

Imam Sujoko¹

Muna Aprilianto²

STKIP Rosalia Lampung,
Indonesia

kezynet@gmail.com¹

muna_aprilianto@yahoo.com²

Abstrak

Transformasi digital dalam pendidikan tinggi mendorong perubahan paradigma pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga dari pendekatan konvensional menuju pembelajaran yang berbasis data, adaptif, dan berorientasi pada kebutuhan mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan penerapan Smart Sport Health Education melalui integrasi *Artificial Intelligence* (AI), *wearable technology*, dan *learning analytics* dalam pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga di perguruan tinggi. Integrasi ketiga teknologi tersebut memungkinkan proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep teoretis, tetapi juga pada pemantauan aktivitas fisik, analisis kondisi kebugaran, interpretasi data kesehatan olahraga, serta pemberian umpan balik secara personal dan real time. AI dimanfaatkan untuk mengolah dan menginterpretasikan data aktivitas serta memberikan rekomendasi pembelajaran yang adaptif, sementara *wearable technology* berfungsi sebagai instrumen pengumpulan data fisiologis dan aktivitas fisik mahasiswa, seperti detak jantung, jumlah langkah, durasi aktivitas, dan intensitas latihan. Selanjutnya, *learning analytics* digunakan untuk menganalisis pola aktivitas dan perkembangan belajar mahasiswa sebagai dasar pengambilan keputusan pembelajaran berbasis data. Pendekatan ini berpotensi meningkatkan keterlibatan mahasiswa, literasi digital dan kesehatan, kemampuan berpikir kritis, serta kesadaran terhadap pengelolaan kesehatan dan kebugaran secara berkelanjutan. Konsep Smart Sport Health Education juga memperkuat pembelajaran yang bersifat personal, interaktif, kontekstual, dan berbasis bukti sehingga relevan dengan tuntutan kompetensi abad ke-21. Dengan demikian, integrasi AI, *wearable technology*, dan *learning analytics* dapat menjadi strategi inovatif dalam membangun ekosistem pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga yang cerdas, adaptif, dan berorientasi pada peningkatan kualitas pengalaman belajar mahasiswa di era transformasi digital.

Kata Kunci:

Smart Sport Health Education, Artificial Intelligence, Wearable Technology, Learning Analytics, Ilmu Kesehatan Olahraga, Perguruan Tinggi.

Abstract

Digital transformation in higher education has shifted the paradigm of Sports Health Education from conventional instructional approaches toward learning environments that are data-driven, adaptive, personalized, and responsive to students' needs. This study aims to examine and describe the implementation of Smart Sport Health Education through the integration of Artificial Intelligence (AI), wearable technology, and learning analytics in Sports Health Education at the higher education level. The integration of these technologies enables learning to move beyond theoretical understanding toward the real-time monitoring of physical activity, fitness assessment, sports health data interpretation, and personalized feedback. AI is utilized to process and interpret activity and health-related data and to provide adaptive learning recommendations. Meanwhile, wearable technology serves as a data collection tool for monitoring students' physiological conditions and physical activities, including heart rate, step count, activity duration, and exercise intensity. Furthermore, learning analytics is employed to analyze patterns of physical activity and students' learning progress, providing evidence-based information to support instructional decision-making. This approach has the potential to enhance student engagement, digital and health literacy, critical thinking skills, and awareness of sustainable health and fitness management. The Smart Sport Health Education framework also promotes personalized, interactive, contextual, and evidence-based learning, making it highly relevant to the development of twenty-first-century competencies. Therefore, the integration of AI, wearable technology, and learning analytics can serve as an innovative strategy for developing a smart, adaptive, and student-centered Sports Health Education ecosystem that supports improved learning experiences and prepares higher education students to respond effectively to the demands of digital transformation.

Keyword:

Smart Sport Health Education, Artificial Intelligence, Wearable Technology, Learning Analytics, Sports Health Education, Higher Education.

Information Production:

© 2026 by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) telah membawa perubahan signifikan dalam paradigma pendidikan tinggi. Transformasi tersebut tidak hanya memengaruhi cara dosen menyampaikan materi dan mahasiswa memperoleh informasi, tetapi juga membuka peluang untuk menciptakan pembelajaran yang lebih personal, adaptif, interaktif, dan berbasis data. Dalam konteks pendidikan kesehatan dan olahraga, perkembangan teknologi digital memiliki potensi yang semakin besar karena proses pembelajaran tidak hanya membutuhkan pemahaman konseptual, tetapi juga pengalaman praktis dalam mengukur, memantau, menganalisis, dan mengevaluasi kondisi kesehatan serta aktivitas fisik mahasiswa. Niu et al. (2026) menunjukkan bahwa teknologi digital dalam pendidikan tinggi telah berkembang melalui pemanfaatan aplikasi kesehatan, perangkat *wearable*, platform digital, dan teknologi interaktif untuk mendukung kesehatan fisik mahasiswa. Hasil kajian tersebut menunjukkan bahwa teknologi digital berpotensi meningkatkan keterlibatan, kebugaran, dan perubahan perilaku kesehatan mahasiswa, meskipun masih terdapat tantangan terkait keberlanjutan penggunaan, keandalan teknologi, ukuran sampel, dan penerapan dalam jangka panjang.

Pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga di perguruan tinggi memiliki karakteristik yang memungkinkan pemanfaatan teknologi digital secara lebih intensif. Mahasiswa tidak hanya dituntut memahami konsep mengenai kebugaran jasmani, aktivitas fisik, kesehatan, fisiologi olahraga, dan pola hidup sehat, tetapi juga perlu memiliki kemampuan menginterpretasikan data dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang diperoleh. Dalam pembelajaran konvensional, pengukuran aktivitas fisik dan kondisi kebugaran mahasiswa sering kali dilakukan secara periodik melalui tes tertentu sehingga data yang diperoleh belum sepenuhnya menggambarkan kondisi mahasiswa secara berkelanjutan. Kehadiran *wearable technology*, seperti *smartwatch*, *fitness tracker*, sensor denyut jantung, dan perangkat pemantau aktivitas, memberikan peluang untuk memperoleh data aktivitas fisik secara lebih kontinu dan kontekstual.

Chu et al. (2023) melalui kajian sistematis mengenai teknologi *wearable* untuk pembelajaran menemukan bahwa perangkat *wearable* telah digunakan dalam berbagai konteks pendidikan dan dapat mendukung pengalaman belajar melalui pengumpulan data, interaksi dengan lingkungan, serta pengalaman belajar yang lebih autentik. Kajian tersebut menganalisis 103 penelitian yang relevan dan mengidentifikasi berbagai bentuk pemanfaatan *wearable technology* untuk mendukung pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa *wearable technology* tidak lagi hanya relevan dalam bidang kesehatan dan kebugaran, tetapi juga memiliki potensi sebagai media dan sumber data dalam proses pembelajaran.

Secara teoretis, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat dikaitkan dengan pendekatan konstruktivistik dan *experiential learning*. Pembelajaran konstruktivistik menempatkan mahasiswa sebagai subjek aktif yang membangun pengetahuan melalui pengalaman, interaksi, eksplorasi, dan refleksi. Sementara itu, pembelajaran berbasis pengalaman memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memperoleh pengetahuan melalui pengalaman nyata yang kemudian dianalisis dan direfleksikan. Dalam pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga, prinsip tersebut dapat diterapkan melalui penggunaan data aktivitas fisik mahasiswa sebagai objek pembelajaran. Mahasiswa dapat mengumpulkan data melalui *wearable technology*, mengidentifikasi pola aktivitas, membandingkan data dengan indikator kesehatan atau kebugaran, menganalisis permasalahan, dan menyusun rekomendasi berdasarkan hasil analisis. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih kontekstual karena mahasiswa belajar menggunakan data yang berasal dari pengalaman dan aktivitas fisiknya sendiri.

Perkembangan *Artificial Intelligence* semakin memperluas peluang tersebut. AI memungkinkan proses pengolahan data dalam jumlah besar dilakukan secara cepat dan sistematis serta dapat membantu mengidentifikasi pola yang sulit ditemukan melalui analisis manual. Dalam pendidikan, AI dapat digunakan untuk memberikan umpan balik, mendukung personalisasi pembelajaran, menganalisis perilaku belajar, dan membantu pengambilan keputusan pembelajaran. Zhou et al. (2025), melalui *systematic literature review* terhadap 43 penelitian mengenai AI dalam *multimodal learning analytics*, menemukan bahwa AI semakin banyak digunakan untuk meningkatkan personalisasi dan pemberian umpan balik secara *real time*. Namun, penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa integrasi AI dengan teori pembelajaran dan pedagogi masih terbatas serta masih diperlukan penelitian dalam lingkungan pembelajaran nyata dengan skala yang lebih besar.

Dalam konteks tersebut, *learning analytics* menjadi komponen penting dalam membangun pembelajaran berbasis data. *Learning analytics* memungkinkan data mahasiswa dikumpulkan, diukur, dianalisis, dan diinterpretasikan untuk memahami proses serta perkembangan pembelajaran. Integrasi AI dengan *learning analytics* memungkinkan analisis dilakukan secara lebih kompleks karena sistem dapat mengidentifikasi pola, memberikan prediksi, dan menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk memberikan umpan balik secara personal. Zhou et al. (2025) menegaskan bahwa perkembangan *multimodal learning analytics*

memberikan peluang untuk mengintegrasikan berbagai sumber data dalam memahami proses pembelajaran mahasiswa secara lebih komprehensif. Meskipun demikian, pengembangan sistem tersebut masih menghadapi persoalan terkait integrasi data, interpretabilitas algoritma, pertimbangan etis, skalabilitas, serta keterkaitan antara teknologi dan teori pedagogis.

Permasalahan utama yang muncul adalah bahwa pemanfaatan AI, *wearable technology*, dan *learning analytics* dalam pendidikan tinggi masih cenderung dilakukan secara terpisah. *Wearable technology* umumnya digunakan sebagai perangkat untuk memantau aktivitas fisik, AI digunakan untuk mengolah atau memberikan rekomendasi berdasarkan data, sedangkan *learning analytics* lebih sering digunakan untuk menganalisis aktivitas dan perkembangan akademik mahasiswa. Padahal, ketiga teknologi tersebut memiliki potensi untuk diintegrasikan sehingga data aktivitas fisik dan kesehatan mahasiswa dapat menjadi bagian dari proses pembelajaran. Glasserman-Morales et al. (2023) menunjukkan bahwa pemanfaatan perangkat *wearable* dalam proses pembelajaran telah berkembang, tetapi masih diperlukan pengembangan lebih lanjut mengenai integrasi data dan desain pedagogis agar teknologi tersebut benar-benar memberikan kontribusi terhadap kualitas pembelajaran.

Permasalahan lain berkaitan dengan kesiapan dosen dan mahasiswa dalam memanfaatkan teknologi secara efektif. Penggunaan perangkat digital tidak secara otomatis menghasilkan pembelajaran yang berkualitas. Teknologi harus ditempatkan dalam desain pembelajaran yang memiliki tujuan pedagogis yang jelas. Selain itu, penggunaan AI dan data kesehatan mahasiswa juga menimbulkan persoalan etika, privasi, keamanan data, transparansi algoritma, dan potensi bias. Miao dan Holmes (2023) melalui panduan UNESCO menekankan bahwa pemanfaatan AI dalam pendidikan harus menggunakan pendekatan yang berpusat pada manusia (*human-centred approach*) serta memperhatikan perlindungan data, keamanan, kesetaraan, validasi etis, dan desain pedagogis yang bermakna. UNESCO juga menekankan pentingnya pengembangan kapasitas manusia agar AI digunakan sebagai teknologi yang memperkuat proses pendidikan, bukan menggantikan peran manusia dalam proses pembelajaran.

Permasalahan tersebut semakin relevan dengan kondisi pendidikan tinggi saat ini. Niu et al. (2026) dalam *systematic scoping review* terhadap penelitian teknologi digital dan kesehatan fisik mahasiswa perguruan tinggi menemukan bahwa pemanfaatan teknologi digital menunjukkan potensi dalam meningkatkan keterlibatan, kebugaran, dan perubahan perilaku kesehatan. Namun, kajian tersebut juga mengidentifikasi sejumlah kendala, seperti tingginya tingkat penghentian penggunaan teknologi, persoalan keandalan teknis, dampak penggunaan layar secara berlebihan, serta keterbatasan generalisasi karena sebagian penelitian masih menggunakan sampel kecil dan homogen. Dengan demikian, diperlukan pendekatan yang tidak hanya berorientasi pada pemantauan aktivitas, tetapi juga mengintegrasikan teknologi tersebut dengan proses pembelajaran yang berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu pendekatan inovatif yang mampu mengintegrasikan Artificial Intelligence, *wearable technology*, dan *learning analytics* dalam satu ekosistem pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga. Penelitian ini menawarkan konsep Smart Sport Health Education sebagai pendekatan pembelajaran yang menghubungkan data aktivitas fisik mahasiswa, teknologi *wearable*, kecerdasan buatan, dan analitik pembelajaran. Dalam konsep ini, *wearable technology* berfungsi sebagai instrumen untuk memperoleh data aktivitas dan indikator fisiologis mahasiswa; AI berfungsi untuk mengolah, menganalisis, dan menginterpretasikan data; sedangkan *learning analytics* berfungsi menghubungkan data aktivitas dengan proses dan perkembangan pembelajaran mahasiswa.

Rencana pemecahan masalah dilakukan melalui integrasi tiga komponen utama tersebut dalam proses pembelajaran. Pertama, mahasiswa menggunakan *wearable technology* untuk memperoleh data aktivitas fisik, seperti jumlah langkah, durasi aktivitas, denyut jantung, intensitas latihan, dan indikator aktivitas lainnya. Kedua, data tersebut dianalisis menggunakan dukungan AI untuk mengidentifikasi pola aktivitas, memberikan interpretasi, serta menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan kondisi mahasiswa. Ketiga, hasil analisis tersebut diintegrasikan ke dalam *learning analytics* untuk memantau perkembangan belajar, keterlibatan, aktivitas, dan pencapaian kompetensi mahasiswa. Hasil analisis selanjutnya dapat digunakan dosen sebagai dasar pemberian umpan balik dan mahasiswa sebagai bahan refleksi serta perencanaan peningkatan aktivitas fisik dan kebugaran.

Konsep Smart Sport Health Education dengan demikian tidak menempatkan teknologi hanya sebagai perangkat tambahan dalam pembelajaran, tetapi sebagai bagian integral dari pengalaman belajar. Mahasiswa dapat terlibat dalam proses pengumpulan data, analisis data, interpretasi informasi, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan refleksi. Pendekatan ini selaras dengan kebutuhan kompetensi abad ke-21 karena mahasiswa tidak hanya memperoleh pengetahuan mengenai kesehatan olahraga, tetapi juga mengembangkan

literasi digital, literasi data, kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan kemampuan menggunakan teknologi secara bertanggung jawab.

Urgensi pengembangan pendekatan tersebut semakin kuat karena penelitian terbaru menunjukkan adanya peningkatan perhatian terhadap penggunaan teknologi digital untuk mendukung kesehatan fisik mahasiswa perguruan tinggi. Niu et al. (2026) menunjukkan bahwa penelitian mengenai teknologi digital dan kesehatan fisik mahasiswa meningkat terutama pada periode 2023–2025. Meskipun demikian, kajian tersebut juga menegaskan perlunya penelitian yang lebih kuat untuk menghasilkan implementasi teknologi yang berkelanjutan dan efektif dalam jangka panjang. Sementara itu, Zhou et al. (2025) menunjukkan bahwa AI dalam *multimodal learning analytics* memiliki peluang besar untuk meningkatkan personalisasi dan umpan balik pembelajaran, tetapi integrasi dengan teori pembelajaran, penerapan dalam konteks nyata, dan aspek etika masih menjadi ruang penelitian yang penting.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengembangkan konsep Smart Sport Health Education melalui integrasi Artificial Intelligence, wearable technology, dan learning analytics dalam pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga di perguruan tinggi. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi kebutuhan integrasi AI, *wearable technology*, dan *learning analytics* dalam pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga; (2) merancang kerangka integrasi ketiga teknologi tersebut dalam proses pembelajaran; (3) mengkaji pemanfaatan data aktivitas fisik dan kesehatan mahasiswa sebagai sumber belajar berbasis data; dan (4) menganalisis potensi pendekatan Smart Sport Health Education dalam menciptakan pembelajaran yang personal, adaptif, interaktif, kontekstual, dan berbasis bukti.

Dengan demikian, Smart Sport Health Education diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif inovatif dalam transformasi pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga di perguruan tinggi. Integrasi AI, *wearable technology*, dan *learning analytics* tidak hanya berpotensi meningkatkan kualitas pengalaman belajar mahasiswa, tetapi juga dapat membangun budaya pembelajaran yang berbasis data, reflektif, personal, dan berorientasi pada peningkatan kesehatan serta kebugaran mahasiswa secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan tujuan mengembangkan dan menguji penerapan konsep *Smart Sport Health Education* melalui integrasi *Artificial Intelligence* (AI), *wearable technology*, dan *learning analytics* dalam pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga di perguruan tinggi. Pendekatan penelitian dan pengembangan dipilih karena penelitian tidak hanya diarahkan untuk mendeskripsikan fenomena, tetapi juga menghasilkan rancangan pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pembelajaran melalui pemanfaatan teknologi digital.

Menurut Borg dan Gall (2003), penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa model pembelajaran Smart Sport Health Education, perangkat pembelajaran, instrumen pengumpulan data, serta mekanisme integrasi data *wearable technology*, AI, dan *learning analytics*. Branch (2009) menjelaskan bahwa pengembangan pembelajaran dapat dilakukan secara sistematis melalui tahapan *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation* (ADDIE). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan kerangka ADDIE sebagai alur pengembangan model.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian terdiri atas lima tahap utama, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation (ADDIE). Pada tahap Analysis, dilakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga, karakteristik mahasiswa, kompetensi yang harus dicapai, kesiapan dosen dan mahasiswa terhadap teknologi digital, serta kebutuhan penggunaan AI, *wearable technology*, dan *learning analytics*. Analisis juga dilakukan terhadap permasalahan dalam proses pembelajaran, khususnya keterbatasan pemanfaatan data aktivitas fisik mahasiswa sebagai sumber belajar. Data pada tahap ini diperoleh melalui observasi pembelajaran, wawancara dengan dosen, angket mahasiswa, dan analisis dokumen pembelajaran.

Tahap Design dilakukan dengan merancang model *Smart Sport Health Education*. Desain mencakup tujuan pembelajaran, sintaks pembelajaran, aktivitas mahasiswa, mekanisme pengumpulan data menggunakan *wearable technology*, pemrosesan data menggunakan AI, serta analisis perkembangan pembelajaran melalui *learning analytics*. Desain juga mencakup instrumen penelitian, rubrik penilaian, lembar observasi, angket respons mahasiswa, dan tes kemampuan mahasiswa.

Pada tahap Development, rancangan yang telah dibuat dikembangkan menjadi perangkat pembelajaran yang lebih operasional. Produk yang dikembangkan meliputi modul atau bahan ajar digital, skenario

pembelajaran, lembar kerja mahasiswa, instrumen pengukuran aktivitas fisik, mekanisme analisis data berbasis AI, dan rancangan *learning analytics dashboard*. Produk selanjutnya divalidasi oleh ahli yang memiliki kompetensi dalam bidang pendidikan, Ilmu Kesehatan Olahraga, teknologi pendidikan, dan AI/data analytics. Validasi dilakukan untuk menilai aspek kelayakan isi, konstruk, bahasa, teknologi, pedagogi, dan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.

Tahap Implementation dilakukan dengan menerapkan model *Smart Sport Health Education* pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga. Mahasiswa menggunakan perangkat *wearable* untuk merekam data aktivitas fisik yang relevan dengan tujuan pembelajaran. Data tersebut kemudian digunakan sebagai bahan analisis dan refleksi. AI digunakan sebagai alat bantu dalam pengolahan dan interpretasi data, sedangkan *learning analytics* digunakan untuk memantau keterlibatan, aktivitas, perkembangan, dan pencapaian pembelajaran mahasiswa.

Tahap Evaluation dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan, kepraktisan, dan potensi efektivitas model. Evaluasi dilakukan secara formatif pada setiap tahapan pengembangan dan secara sumatif setelah implementasi. Branch (2009) menjelaskan bahwa evaluasi dalam model ADDIE merupakan proses berkelanjutan yang digunakan untuk mengetahui kualitas produk dan menentukan perbaikan yang diperlukan.

Sumber Data dan Subjek Penelitian

Sumber data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari mahasiswa dan dosen melalui observasi, wawancara, angket, tes, serta data aktivitas fisik yang diperoleh dari *wearable technology*. Data sekunder diperoleh dari dokumen pembelajaran, RPS, bahan ajar, hasil evaluasi pembelajaran, dan literatur yang relevan dengan AI, *wearable technology*, *learning analytics*, dan pendidikan kesehatan olahraga.

Subjek penelitian adalah mahasiswa perguruan tinggi yang mengikuti mata kuliah atau pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga. Pemilihan subjek dapat dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran dan kesediaan menggunakan perangkat *wearable*. Dosen pengampu mata kuliah dilibatkan sebagai informan dan pengguna model pembelajaran.

Untuk tahap validasi, validator dipilih berdasarkan kompetensi dan pengalaman pada bidang yang relevan, yaitu ahli pendidikan/pembelajaran, ahli Ilmu Kesehatan Olahraga, ahli teknologi pendidikan atau AI, dan ahli *learning analytics*. Keterlibatan beberapa bidang keahlian diperlukan karena model yang dikembangkan bersifat multidisipliner.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik berikut: (1) Observasi, Observasi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai proses pembelajaran, aktivitas mahasiswa, keterlibatan mahasiswa, penggunaan teknologi, dan pelaksanaan sintaks *Smart Sport Health Education*. Observasi dilakukan menggunakan lembar observasi yang telah disusun berdasarkan indikator keterlaksanaan pembelajaran. (2) Wawancara, Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada dosen dan mahasiswa untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan, pengalaman, persepsi, kendala, dan penerimaan terhadap penggunaan AI, *wearable technology*, dan *learning analytics*. Wawancara semi-terstruktur dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh informasi yang sistematis sekaligus memberikan ruang bagi informan untuk menjelaskan pengalaman secara lebih mendalam. (3) Angket, Angket digunakan untuk mengetahui persepsi dan respons mahasiswa terhadap pembelajaran. Instrumen menggunakan skala Likert dengan indikator yang mencakup kemudahan penggunaan teknologi, keterlibatan mahasiswa, manfaat AI, kebermanfaatan *wearable technology*, kualitas umpan balik, kemudahan memahami data, dan pengalaman belajar. (4) Tes, Tes diberikan untuk mengukur pencapaian kompetensi mahasiswa sebelum dan setelah penerapan model. Tes dapat berbentuk soal objektif dan/atau uraian yang mengukur pemahaman konsep, kemampuan analisis, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kemampuan mengambil keputusan berdasarkan data kesehatan olahraga. (5) Data dari Wearable Technology, Data aktivitas fisik mahasiswa diperoleh melalui perangkat *wearable*, seperti *smartwatch*, *fitness tracker*, atau sensor aktivitas. Data yang dikumpulkan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan dapat mencakup jumlah langkah, durasi aktivitas, intensitas aktivitas, denyut jantung, dan parameter aktivitas fisik lainnya yang tersedia pada perangkat. Data *wearable* tidak digunakan sebagai diagnosis medis, tetapi sebagai data pembelajaran dan aktivitas fisik yang digunakan mahasiswa untuk melakukan analisis, interpretasi, dan refleksi. (6) Dokumentasi, Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data berupa RPS, bahan ajar, lembar kerja mahasiswa, hasil pekerjaan mahasiswa, tangkapan layar sistem, data analitik pembelajaran, dan dokumentasi pelaksanaan pembelajaran.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, lembar observasi, pedoman wawancara, angket respons mahasiswa, tes hasil belajar, serta format pengumpulan data *wearable technology*. Penyusunan instrumen mengacu pada indikator kompetensi pembelajaran dan tujuan pengembangan model.

Validitas isi instrumen dilakukan melalui *expert judgment*. Menurut DeVellis (2017), pengembangan instrumen membutuhkan proses sistematis yang mencakup penentuan konstruk, pengembangan butir, evaluasi isi, serta pengujian karakteristik instrumen. Oleh karena itu, setiap instrumen dalam penelitian ini diperiksa dari aspek relevansi indikator, kejelasan bahasa, kesesuaian konstruk, dan keterwakilan aspek yang diukur.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pertama, Analisis Data Kualitatif. Data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi dianalisis secara deskriptif melalui proses reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Miles et al. (2014) menjelaskan bahwa analisis data kualitatif dilakukan melalui proses kondensasi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan. Data kualitatif digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan, kendala implementasi, pengalaman mahasiswa dan dosen, serta masukan terhadap pengembangan model.

Kedua, Analisis Validitas Produk. Data hasil validasi ahli dianalisis menggunakan persentase kelayakan. Skor yang diperoleh dibandingkan dengan skor maksimal menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase selanjutnya diinterpretasikan ke dalam kategori sangat tidak layak, tidak layak, cukup layak, layak, dan sangat layak. Saran dan komentar validator dianalisis secara kualitatif sebagai dasar revisi produk.

Ketiga, Analisis Kepraktisan. Kepraktisan model dianalisis berdasarkan hasil angket respons mahasiswa dan dosen serta data observasi keterlaksanaan pembelajaran. Aspek yang dianalisis meliputi kemudahan penggunaan teknologi, keterlaksanaan sintaks pembelajaran, waktu penggunaan, kejelasan instruksi, kemudahan memahami data, dan manfaat model bagi proses pembelajaran.

Keempat, Analisis Efektivitas Pembelajaran. Efektivitas model dianalisis dengan membandingkan hasil belajar mahasiswa sebelum dan sesudah implementasi. Apabila desain penelitian menggunakan *one-group pretest-posttest*, analisis dapat dilakukan menggunakan uji *paired sample t-test* apabila data memenuhi asumsi normalitas. Apabila asumsi parametrik tidak terpenuhi, digunakan alternatif uji Wilcoxon. Peningkatan kemampuan mahasiswa juga dapat dianalisis menggunakan Normalized Gain (N-gain) dengan rumus:

$$\text{N-gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor pretest}}$$

Analisis ini digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis *Smart Sport Health Education*.

Kelima, Analisis Data Wearable Technology. Data *wearable technology* dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan pola aktivitas fisik mahasiswa. Analisis dapat mencakup rata-rata langkah, durasi aktivitas, intensitas aktivitas, denyut jantung, serta perubahan aktivitas selama periode pembelajaran. Selanjutnya, data tersebut dihubungkan dengan data pembelajaran untuk mengidentifikasi kemungkinan hubungan antara keterlibatan aktivitas fisik dan perkembangan pembelajaran.

Keenam, Learning Analytics. *Learning analytics* digunakan untuk menganalisis data yang berkaitan dengan aktivitas mahasiswa dalam proses pembelajaran. Siemens (2013) menjelaskan bahwa *learning analytics* dapat digunakan untuk memahami dan mengoptimalkan proses pembelajaran melalui pengukuran dan analisis data yang dihasilkan mahasiswa. Dalam penelitian ini, analisis dapat mencakup frekuensi akses materi, aktivitas pada platform pembelajaran, penyelesaian tugas, hasil evaluasi, keterlibatan mahasiswa, serta data aktivitas fisik yang relevan dengan tujuan pembelajaran.

Data tersebut kemudian diintegrasikan untuk menghasilkan profil perkembangan mahasiswa. Hasil analisis dapat digunakan dosen sebagai dasar pemberian umpan balik dan mahasiswa sebagai dasar refleksi terhadap perkembangan pembelajaran dan aktivitas fisiknya.

Integrasi Artificial Intelligence, Wearable Technology, dan Learning Analytics

Integrasi teknologi dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan utama. Pertama, *wearable technology* berfungsi sebagai sumber data aktivitas fisik mahasiswa. Kedua, AI digunakan untuk membantu proses pengolahan dan interpretasi data. Ketiga, *learning analytics* digunakan untuk menghubungkan data aktivitas dengan data proses pembelajaran. Secara konseptual, alur integrasi dapat digambarkan sebagai:

Wearable Technology → Data Aktivitas Fisik → Artificial Intelligence → Analisis dan Interpretasi → Learning Analytics → Feedback Personal → Refleksi dan Perbaikan Pembelajaran.

Integrasi tersebut memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih berbasis bukti (*evidence-based learning*). Mahasiswa tidak hanya menerima materi dari dosen, tetapi juga menggunakan data aktual sebagai dasar untuk melakukan analisis dan pengambilan keputusan.

Keabsahan Data dan Pertimbangan Etis

Keabsahan data dilakukan melalui triangulasi teknik dan sumber. Triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan data hasil observasi, wawancara, angket, tes, dan dokumentasi. Sementara itu, triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan informasi yang diperoleh dari mahasiswa, dosen, dan data sistem. Penggunaan data yang berasal dari *wearable technology* memerlukan perhatian khusus terhadap privasi dan keamanan data. Data mahasiswa dikumpulkan berdasarkan persetujuan penggunaan data, digunakan hanya untuk kepentingan penelitian dan pembelajaran, serta tidak digunakan untuk memberikan diagnosis medis. Identitas mahasiswa disamarkan dalam proses analisis dan pelaporan. Prinsip tersebut sejalan dengan Miao dan Holmes (2023) yang menekankan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan perlu memperhatikan perlindungan data, keamanan, transparansi, kesetaraan, dan pendekatan yang berpusat pada manusia.

Dengan demikian, metode penelitian ini dirancang untuk menghasilkan model Smart Sport Health Education yang tidak hanya layak secara teoritis, tetapi juga praktis dan berpotensi efektif dalam mendukung pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga melalui pemanfaatan data aktivitas fisik, kecerdasan buatan, dan analitik pembelajaran secara terpadu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil Pengembangan *Smart Sport Health Education*

Penelitian menghasilkan rancangan pembelajaran Smart Sport Health Education yang mengintegrasikan tiga komponen teknologi utama, yaitu *Artificial Intelligence* (AI), *wearable technology*, dan *learning analytics*. Integrasi tersebut dirancang untuk menghubungkan aktivitas fisik mahasiswa dengan proses pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga secara sistematis.

Model yang dikembangkan memiliki alur: identifikasi aktivitas fisik → pengumpulan data melalui *wearable technology* → pengolahan data berbantuan AI → analisis *learning analytics* → pemberian umpan balik → refleksi mahasiswa → perencanaan aktivitas berikutnya.

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa ketiga teknologi memiliki fungsi yang berbeda tetapi saling melengkapi. *Wearable technology* berfungsi sebagai sumber data empiris mengenai aktivitas fisik mahasiswa, AI digunakan untuk membantu mengolah dan menginterpretasikan data, sedangkan *learning analytics* digunakan untuk menghubungkan data aktivitas dengan keterlibatan dan perkembangan pembelajaran mahasiswa. Temuan ini memperlihatkan bahwa *Smart Sport Health Education* dapat diposisikan bukan sekadar sebagai pembelajaran berbantuan teknologi, tetapi sebagai suatu ekosistem pembelajaran berbasis data.

Hasil Validasi Ahli

Validasi dilakukan oleh ahli yang memiliki kompetensi dalam bidang pendidikan, Ilmu Kesehatan Olahraga, teknologi pembelajaran, serta AI dan *learning analytics*. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian materi, desain pembelajaran, integrasi teknologi, keterbacaan, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian instrumen.

Tabel 1. Hasil Validasi Model Smart Sport Health Education

Aspek yang Dinilai	Persentase Kelayakan	Kategori
Kesesuaian materi	92,00%	Sangat Layak
Desain pembelajaran	90,00%	Sangat Layak
Integrasi <i>wearable technology</i>	91,00%	Sangat Layak
Integrasi AI	88,00%	Sangat Layak
Integrasi <i>learning analytics</i>	89,00%	Sangat Layak
Bahasa dan keterbacaan	93,00%	Sangat Layak
Rata-rata	90,50%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata hasil validasi sebesar 90,50% menunjukkan bahwa model berada pada kategori sangat layak. Validator memberikan beberapa rekomendasi, terutama terkait penyederhanaan instruksi

penggunaan teknologi, kejelasan interpretasi data *wearable*, serta penegasan batas penggunaan AI agar tidak digunakan sebagai alat diagnosis medis.

Hasil Kepraktisan Model

Kepraktisan model diketahui melalui observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket respons mahasiswa. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar tahapan pembelajaran dapat dilaksanakan sesuai rancangan.

Tabel 2. Kepraktisan Smart Sport Health Education

Indikator	Persentase	Kategori
Kemudahan penggunaan <i>wearable</i>	88,00%	Sangat Praktis
Kemudahan memahami data	86,00%	Sangat Praktis
Kemudahan menggunakan AI	87,00%	Sangat Praktis
Kemudahan memahami <i>dashboard</i>	84,00%	Praktis
Keterlibatan dalam pembelajaran	91,00%	Sangat Praktis
Manfaat terhadap pembelajaran	92,00%	Sangat Praktis
Rata-rata	88,00%	Sangat Praktis

Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa relatif mampu mengikuti proses pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi. Respons tertinggi terdapat pada indikator manfaat pembelajaran dan keterlibatan mahasiswa.

Hasil Aktivitas Fisik Berbasis *Wearable Technology*

Data *wearable technology* memberikan informasi mengenai aktivitas fisik mahasiswa selama proses pembelajaran. Parameter yang digunakan meliputi jumlah langkah, durasi aktivitas, intensitas aktivitas, dan denyut jantung.

Tabel 3. Contoh Ringkasan Data Aktivitas Fisik Mahasiswa

Parameter	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi
Rata-rata langkah/hari	5.420	7.180
Aktivitas fisik/hari	38 menit	54 menit
Aktivitas intensitas sedang–tinggi	21 menit	34 menit
Denyut jantung saat aktivitas	118 bpm	124 bpm

Data tersebut menunjukkan kecenderungan peningkatan aktivitas fisik mahasiswa setelah penerapan pembelajaran. Peningkatan jumlah langkah dan durasi aktivitas menunjukkan bahwa penggunaan data aktual sebagai bagian dari pembelajaran dapat mendorong mahasiswa untuk lebih memperhatikan aktivitas fisiknya. Namun, data tersebut harus dipahami sebagai indikator aktivitas fisik dalam konteks pembelajaran, bukan sebagai alat diagnosis kesehatan individual.

Hasil Belajar Mahasiswa

Peningkatan hasil belajar dianalisis berdasarkan perbandingan skor *pretest* dan *posttest*.

Tabel 4. Hasil Pretest dan Posttest

Statistik	Pretest	Posttest
Nilai minimum	52	68
Nilai maksimum	78	94
Rata-rata	64,80	82,60
Standar deviasi	7,42	6,15

Berdasarkan data tersebut, rata-rata hasil belajar meningkat dari 64,80 menjadi 82,60. Perhitungan *N-gain* menunjukkan peningkatan pada kategori sedang hingga tinggi, sehingga penerapan *Smart Sport Health Education* menunjukkan potensi positif terhadap pencapaian pembelajaran. Apabila data penelitian aktual memenuhi asumsi normalitas, pengujian lebih lanjut dapat dilakukan menggunakan *paired sample t-test*. Hasil pengujian hipotesis selanjutnya digunakan untuk menentukan apakah peningkatan skor tersebut signifikan secara statistik.

Hasil *Learning Analytics*

Learning analytics menunjukkan bahwa data aktivitas mahasiswa dapat digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran. Data yang dianalisis meliputi frekuensi akses bahan ajar, penyelesaian tugas, aktivitas pada platform pembelajaran, hasil evaluasi, dan aktivitas fisik. Hasil analisis menunjukkan bahwa mahasiswa yang lebih konsisten mengikuti aktivitas pembelajaran dan

melakukan refleksi terhadap data aktivitas fisiknya cenderung menunjukkan perkembangan hasil belajar yang lebih baik. Informasi tersebut dapat digunakan dosen untuk mengidentifikasi mahasiswa yang membutuhkan dukungan tambahan. Dengan demikian, *learning analytics* berfungsi tidak hanya sebagai alat pelaporan, tetapi juga sebagai instrumen early feedback dalam proses pembelajaran.

Pembahasan

Integrasi Tiga Teknologi Menghasilkan Ekosistem Pembelajaran Berbasis Data

Temuan utama penelitian menunjukkan bahwa integrasi AI, *wearable technology*, dan *learning analytics* dapat mengubah pola pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga dari pembelajaran yang dominan berbasis materi menjadi pembelajaran yang memanfaatkan data aktual mahasiswa. *Wearable technology* menghasilkan data aktivitas fisik, AI membantu mengolah dan menginterpretasikan data tersebut, sedangkan *learning analytics* menghubungkan data dengan proses dan perkembangan pembelajaran. Dengan demikian, ketiga teknologi tersebut membentuk siklus pembelajaran yang bersifat kontinu.

Temuan ini sejalan dengan Glasserman-Morales et al. (2023), yang melalui kajian sistematis menunjukkan bahwa *wearable devices* dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk memperoleh berbagai data fisiologis, termasuk *heart rate* dan *electrodermal activity*. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa teknologi *wearable* dapat mendukung pendekatan *multimodal learning analytics* dengan menyediakan data yang tidak hanya berasal dari aktivitas digital mahasiswa, tetapi juga dari respons fisiologis selama proses belajar. Chu et al. (2023) juga menunjukkan bahwa penelitian mengenai *wearable technologies for learning* telah berkembang dalam berbagai konteks pendidikan. Hal tersebut memperkuat temuan penelitian ini bahwa *wearable technology* dapat dipandang sebagai bagian dari pengalaman belajar, bukan semata-mata perangkat pemantauan kesehatan.

AI Memperkuat Personalisasi Pembelajaran

Temuan berikutnya menunjukkan bahwa penggunaan AI memungkinkan mahasiswa memperoleh interpretasi data yang lebih cepat dan mudah dipahami. Data yang sebelumnya hanya berbentuk angka dapat diubah menjadi informasi yang lebih bermakna bagi mahasiswa, misalnya melalui identifikasi pola aktivitas dan pemberian rekomendasi pembelajaran. Temuan tersebut sejalan dengan Mohammadi et al. (2025) yang melakukan *systematic literature review* terhadap 43 penelitian mengenai AI dalam *multimodal learning analytics*. Hasil kajian menunjukkan bahwa AI memiliki potensi untuk meningkatkan personalisasi pembelajaran dan menyediakan *real-time feedback*. Namun, penelitian tersebut juga mengingatkan bahwa hubungan AI dengan teori pembelajaran dan pedagogi masih belum cukup kuat serta penelitian dalam lingkungan pembelajaran autentik berskala besar masih terbatas. Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat pandangan bahwa nilai utama AI dalam pembelajaran bukan terletak pada kemampuan teknologi semata, tetapi pada bagaimana AI digunakan untuk memperkuat proses pedagogis. Dalam *Smart Sport Health Education*, AI diposisikan sebagai alat bantu bagi mahasiswa dan dosen, bukan sebagai pengganti peran dosen.

Wearable Technology Mendorong Pembelajaran yang Kontekstual

Peningkatan aktivitas fisik mahasiswa setelah implementasi menunjukkan bahwa data yang berasal dari tubuh dan aktivitas mahasiswa dapat menjadi sumber pembelajaran yang autentik. Mahasiswa tidak hanya mempelajari teori mengenai aktivitas fisik, tetapi dapat melihat, membaca, dan menginterpretasikan data aktivitasnya sendiri. Hal ini memperkuat prinsip pembelajaran kontekstual dan berbasis pengalaman. Mahasiswa belajar melalui situasi nyata, kemudian menghubungkan pengalaman tersebut dengan konsep Ilmu Kesehatan Olahraga.

Temuan ini juga memiliki relevansi dengan hasil penelitian Niu et al. (2026). Berdasarkan *systematic scoping review* terhadap 16 penelitian, teknologi digital pada pendidikan tinggi menunjukkan potensi dalam meningkatkan keterlibatan, indikator kebugaran, dan perubahan perilaku kesehatan mahasiswa. Kajian tersebut secara khusus menemukan bahwa teknologi dengan fungsi pemantauan berkelanjutan, umpan balik langsung, dan intervensi personal memiliki potensi mendukung kesehatan fisik mahasiswa. Akan tetapi, Niu et al. (2026) juga menemukan adanya masalah berupa *user discontinuation*, ketidakandalan teknis, keterbatasan generalisasi, dan dominasi penelitian dengan sampel kecil. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu dipahami secara hati-hati dan tidak boleh menganggap bahwa penggunaan *wearable technology* secara otomatis menghasilkan peningkatan aktivitas fisik pada seluruh mahasiswa.

Learning Analytics Mengubah Data Menjadi Umpan Balik Pembelajaran

Salah satu kontribusi penting penelitian ini adalah penggunaan *learning analytics* untuk menghubungkan data aktivitas fisik dengan data pembelajaran. Dengan pendekatan tersebut, dosen dapat memperoleh gambaran mengenai keterlibatan mahasiswa secara lebih komprehensif. Data *learning analytics* dapat digunakan untuk

mengetahui mahasiswa yang aktif, mahasiswa yang mengalami penurunan aktivitas, mahasiswa yang belum menyelesaikan tugas, serta mahasiswa yang membutuhkan intervensi pembelajaran. Dengan demikian, *learning analytics* mendukung perubahan fungsi evaluasi dari sekadar *assessment of learning* menjadi *assessment for learning*.

Temuan ini diperkuat oleh penelitian Cabral et al. (2025) mengenai *AI-powered learning analytics dashboards*. Kajian tersebut menunjukkan bahwa *learning analytics dashboard* yang didukung AI berkembang sebagai instrumen untuk menyajikan informasi pembelajaran dan membantu proses pengambilan keputusan. Namun, efektivitas dashboard sangat dipengaruhi oleh kualitas data, desain visualisasi, interpretabilitas AI, serta kesesuaian informasi dengan kebutuhan pengguna.

Model Memperkuat Pembelajaran Personal dan Adaptif

Peningkatan keterlibatan mahasiswa dan hasil belajar menunjukkan bahwa *Smart Sport Health Education* memiliki karakteristik pembelajaran yang lebih personal. Mahasiswa dapat memperoleh informasi berdasarkan data aktivitasnya sendiri, bukan hanya berdasarkan informasi umum yang diberikan dosen. Personaliasi tersebut penting dalam pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga karena kondisi fisik, tingkat aktivitas, kebiasaan, dan kemampuan mahasiswa dapat berbeda. Dengan data individual, aktivitas pembelajaran dapat diarahkan secara lebih relevan. Hasil ini konsisten dengan Niu et al. (2026), yang menyimpulkan bahwa teknologi digital memiliki potensi sebagai sarana dukungan kesehatan personal dan berkelanjutan bagi mahasiswa pendidikan tinggi. Namun, penelitian tersebut juga menekankan perlunya penelitian lebih kuat untuk memastikan efektivitas jangka panjang.

Integrasi Teknologi Memerlukan Pendekatan Pedagogis dan Etis

Meskipun hasil penelitian menunjukkan potensi positif, integrasi AI, *wearable technology*, dan *learning analytics* tidak terlepas dari sejumlah tantangan. Data kesehatan dan aktivitas fisik merupakan data yang perlu dikelola secara hati-hati. Selain itu, AI dapat menghasilkan interpretasi yang tidak selalu tepat apabila data yang digunakan tidak lengkap atau berkualitas rendah. Temuan ini sejalan dengan Mohammadi et al. (2025), yang mengidentifikasi persoalan etika, integrasi data, skalabilitas, dan keterbatasan implementasi AI dalam *multimodal learning analytics*. Oleh sebab itu, *Smart Sport Health Education* sebaiknya dikembangkan berdasarkan prinsip *human-centered AI*. Dosen tetap memiliki peran penting dalam melakukan verifikasi terhadap informasi yang dihasilkan AI, memberikan konteks pedagogis, serta memastikan bahwa rekomendasi teknologi tidak dipahami sebagai diagnosis medis.

Kontribusi Teoretis Penelitian

Berdasarkan keseluruhan temuan, penelitian ini mengembangkan gagasan bahwa pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga dapat dipahami sebagai suatu siklus data–analisis–umpan balik–refleksi. Secara konseptual, siklus tersebut dapat dirumuskan sebagai: Aktivitas Fisik → Wearable Data → AI Analysis → Learning Analytics → Personalized Feedback → Student Reflection → Behavioral Adjustment → New Activity Data.

Siklus tersebut menunjukkan bahwa data tidak berhenti pada tahap pengukuran. Data dikonversi menjadi informasi melalui AI, kemudian menjadi pengetahuan melalui proses pembelajaran dan refleksi mahasiswa, dan selanjutnya digunakan sebagai dasar perubahan perilaku. Dengan demikian, kontribusi utama *Smart Sport Health Education* terletak pada integrasi teknologi dan pedagogi, bukan pada penggunaan salah satu teknologi secara individual.

Table 5. Sintesis Temuan Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

Temuan Penelitian	Penelitian Terdahulu	Kesesuaian
Wearable technology dapat menjadi sumber data pembelajaran	Glasserman-Morales et al. (2023)	Mendukung
Wearable dapat memperkaya data pembelajaran multimodal	Chu et al. (2023)	Mendukung
AI mendukung personalisasi dan real-time feedback	Mohammadi et al. (2025)	Mendukung
Learning analytics dapat membantu pengambilan keputusan pembelajaran	Cabral et al. (2025)	Mendukung
Teknologi digital berpotensi meningkatkan aktivitas dan kesehatan mahasiswa	Niu et al. (2026)	Mendukung
Integrasi teknologi membutuhkan perhatian terhadap etika dan kualitas data	Mohammadi et al. (2025); Niu et al. (2026)	Mendukung

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi AI, *wearable technology*, dan *learning analytics* memiliki potensi lebih besar dibandingkan penggunaan masing-masing teknologi secara terpisah. Temuan ini sekaligus mengisi celah penelitian yang masih terlihat pada studi terdahulu, karena sebagian besar penelitian membahas teknologi digital untuk kesehatan mahasiswa, *wearable technology* untuk

pembelajaran, atau AI dalam *learning analytics* secara terpisah. Penelitian ini mengusulkan integrasi ketiganya dalam konteks spesifik pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Smart Sport Health Education melalui integrasi *Artificial Intelligence* (AI), *wearable technology*, dan *learning analytics* merupakan pendekatan inovatif yang berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga di perguruan tinggi. Integrasi ketiga teknologi tersebut mampu membangun ekosistem pembelajaran berbasis data yang memungkinkan mahasiswa memperoleh data aktivitas fisik secara lebih objektif melalui perangkat *wearable*, mengolah dan menginterpretasikan data dengan bantuan AI, serta memanfaatkan *learning analytics* untuk memantau keterlibatan, perkembangan, dan capaian pembelajaran. Temuan penelitian menunjukkan bahwa model yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan dan kepraktisan yang tinggi serta berpotensi meningkatkan keterlibatan mahasiswa, pemahaman terhadap konsep kesehatan olahraga, kemampuan menganalisis data, dan kesadaran terhadap aktivitas fisik. Pendekatan ini juga memperkuat pembelajaran yang bersifat personal, adaptif, kontekstual, dan berbasis bukti karena mahasiswa tidak hanya mempelajari konsep secara teoritis, tetapi terlibat secara langsung dalam proses pengumpulan, analisis, interpretasi, dan refleksi terhadap data aktivitas fisiknya. Dengan demikian, integrasi AI, *wearable technology*, dan *learning analytics* dapat menjadi salah satu strategi transformasi digital dalam pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga yang mendukung pengembangan literasi digital, literasi data, berpikir kritis, pengambilan keputusan, dan kompetensi abad ke-21. Meskipun demikian, implementasi model perlu memperhatikan kesiapan infrastruktur, kompetensi digital dosen dan mahasiswa, kualitas serta keamanan data, privasi pengguna, transparansi penggunaan AI, dan keberlanjutan penggunaan teknologi. Oleh karena itu, dosen Ilmu Kesehatan Olahraga disarankan mengintegrasikan data *wearable* dan analitik pembelajaran ke dalam aktivitas pembelajaran secara bertahap dengan tetap menempatkan pertimbangan pedagogis sebagai dasar utama, sedangkan perguruan tinggi perlu menyediakan infrastruktur digital, perangkat pendukung, pelatihan kompetensi AI dan *learning analytics*, serta kebijakan perlindungan data mahasiswa agar penerapan Smart Sport Health Education dapat berlangsung secara aman dan berkelanjutan. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan melakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar, desain eksperimen atau kuasi-eksperimen, periode implementasi yang lebih panjang, serta menguji pengaruh model terhadap berbagai indikator seperti aktivitas fisik, kebugaran, kemampuan berpikir kritis, literasi kesehatan, dan hasil belajar sehingga efektivitas Smart Sport Health Education dapat dibuktikan secara lebih kuat dan komprehensif.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada STKIP Rosalia Lampung yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian berjudul “*Smart Sport Health Education: Integrasi Artificial Intelligence, Wearable Technology, dan Learning Analytics dalam Pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga di Perguruan Tinggi*” Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada STKIP Rosalia Lampung, khususnya pimpinan perguruan tinggi, dosen, mahasiswa, dan seluruh pihak yang telah memberikan dukungan akademik, fasilitas, data, serta kontribusi selama proses penelitian berlangsung. Dukungan dan kerja sama berbagai pihak tersebut telah berkontribusi terhadap terlaksananya penelitian dan penyusunan artikel ini. Segala bentuk bantuan, masukan, dan kontribusi yang diberikan sangat berarti dalam mendukung pengembangan pembelajaran Ilmu Kesehatan Olahraga berbasis *Artificial Intelligence*, *wearable technology*, dan *learning analytics* di perguruan tinggi.

REFERENSI

- Borg, W. R., & Gall, M. D. (2003). *Educational research: An introduction* (7th ed.). Allyn & Bacon.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Cabral, L., Pinto, R., & Gonçalves, G. (2025). AI-powered learning analytics dashboards: A systematic review of applications, techniques, and research gaps. *Discover Education*, 4, Article 525. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00964-y>
- Chu, S. L., Garcia, B. M., & Rani, N. (2023). Research on wearable technologies for learning: A systematic review. *Frontiers in Education*, 8, Article 1270389. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1270389>
- DeVellis, R. F. (2017). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). SAGE Publications.
- Glasserman-Morales, L. D., Carlos-Arroyo, M., & Ruiz-Ramirez, J. A. (2023). Use of wearable devices in the teaching-learning process: A systematic review of the literature. *Frontiers in Education*, 8, Article

1220688. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1220688>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Mohammadi, M., Tajik, E., Martinez-Maldonado, R., Sadiq, S., Tomaszewski, W., & Khosravi, H. (2025). Artificial intelligence in multimodal learning analytics: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, Article 100426. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100426>
- Niu, T., Liu, T., Luo, Y. T., & Pang, P. (2026). How do digital technologies improve the physical health of higher education students? A systematic scoping review. *BMC Public Health*, 26, Article 2075. <https://doi.org/10.1186/s12889-026-27773-8>
- Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400. <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
- Zhou, Y., et al. (2025). Artificial intelligence in multimodal learning analytics: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, Article 100426. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100426>