



IMPLEMENTASI DIGITAL COACHING PADA PERKULIAHAN PRAKTIK UNTUK MENINGKATKAN DISIPLIN, PARTISIPASI, DAN HASIL BELAJAR MAHASISWA PJKR

Imam Suyudi¹

¹Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Makassar

¹imam.suyudi@unm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi model *digital coaching* pada perkuliahan praktik terhadap disiplin belajar, partisipasi aktif, dan hasil belajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experiment pretest-posttest control group design* yang dilaksanakan selama enam belas pertemuan pada mata kuliah Atletik. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa PJKR angkatan dua ribu dua puluh tiga, dengan sampel yang dipilih melalui teknik *purposive sampling* dan dibagi menjadi kelompok eksperimen yang menerima perkuliahan praktik terintegrasi dengan ekosistem *digital coaching* mencakup *wearable fitness tracker*, aplikasi pemantauan latihan, *video-based feedback*, dan platform LMS terintegrasi serta kelompok kontrol yang menerima perkuliahan praktik konvensional tanpa dukungan digital. Disiplin belajar diukur menggunakan *Student Discipline Observation Scale* yang mencakup dimensi kehadiran, ketepatan waktu, kepatuhan prosedur keselamatan, dan penyelesaian tugas, partisipasi aktif diukur menggunakan *Physical Education Engagement Scale* yang mencakup dimensi partisipasi motorik, kognitif, dan afektif, serta hasil belajar diukur menggunakan baterai tes keterampilan atletik terstandar dan nilai ujian teori terapan. Data dianalisis menggunakan *Paired Sample t-test*, *Independent Sample t-test*, dan *Multivariate Analysis of Variance* pada taraf signifikansi yang telah ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi *digital coaching* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap disiplin belajar, partisipasi aktif, dan hasil belajar mahasiswa PJKR, dengan efektivitas yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional baik secara parsial maupun simultan, dan keterlibatan mahasiswa terbukti sebagai mediator parsial yang signifikan dalam hubungan antara *digital coaching* dan hasil belajar, sehingga model *digital coaching* direkomendasikan sebagai ekosistem pembelajaran inovatif yang perlu diintegrasikan secara sistematis dalam infrastruktur perkuliahan praktik olahraga program studi PJKR guna membentuk mahasiswa yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga disiplin, aktif berpartisipasi, dan melek teknologi sebagai calon guru pendidikan jasmani yang adaptif dan relevan di era transformasi digital.

Kata Kunci: *Digital Coaching*, Disiplin Belajar, Partisipasi Aktif, Hasil Belajar, Mahasiswa

PENDAHULUAN

Transformasi digital yang melanda seluruh sektor kehidupan di abad dua puluh satu telah membuka peluang pedagogis yang belum pernah tersedia sebelumnya bagi perkuliahan praktik pendidikan jasmani di perguruan tinggi. *Digital coaching* yang mendefinisikan pendekatan pelatihan dan pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi digital secara sistematis ke dalam setiap aspek sesi

praktik, mulai dari pemantauan aktivitas berbasis sensor, pemberian umpan balik berbasis video, analisis kinerja berbasis data, hingga manajemen keterlibatan berbasis platform menawarkan potensi untuk mentransformasi perkuliahan atletik dari sekadar sesi latihan teknis menjadi pengalaman belajar yang terdata, terindividualisasi, dan terkoneksi dengan ekosistem digital yang akrab bagi generasi mahasiswa abad dua puluh satu. Dalam konteks program studi PJKR, relevansi (Rong et al., 2025) *digital coaching* melampaui sekadar peningkatan efektivitas pembelajaran model ini juga secara langsung mempersiapkan mahasiswa calon guru untuk menjadi pengguna dan fasilitator teknologi pendidikan olahraga yang kompeten, sebuah kompetensi yang semakin krusial di era sekolah-sekolah yang secara bertahap mengadopsi teknologi wearable dan platform digital dalam pembelajaran pendidikan jasmani. (Phommabouth et al., 2025)

Digital coaching dalam konteks perkuliahan pendidikan jasmani perguruan tinggi mencakup ekosistem teknologi yang bekerja secara sinergis dalam tiga lapisan fungsional yang berbeda. Lapisan pertama adalah teknologi pemantauan fisik real-time: *wearable fitness trackers*, akselerometer, dan aplikasi pemantauan detak jantung yang memberikan data objektif tentang intensitas aktivitas, waktu gerak aktif, zona latihan, dan beban latihan kumulatif yang memungkinkan dosen untuk mengkalibrasi intensitas sesi secara presisi dan mahasiswa untuk memvisualisasikan respons fisiologis mereka terhadap latihan secara langsung. Lapisan kedua adalah teknologi umpan balik teknis: sistem analisis video berbasis (Dourado & Antunes, 2022) *smartphone* atau kamera terstandar yang memungkinkan rekaman, pemutaran lambat, anotasi gerak, dan perbandingan gerakan mahasiswa dengan model teknis ideal untuk mengidentifikasi deviasi secara visual dengan presisi yang tidak dapat dicapai melalui observasi mata telanjang semata. Lapisan ketiga adalah teknologi manajemen pembelajaran: platform (Lees, 2022) *Learning Management System (LMS)* yang mengintegrasikan presensi digital, portofolio latihan elektronik, jurnal refleksi digital, umpan balik asinkronus dari dosen, dan analitik pembelajaran yang memberikan gambaran komprehensif tentang keterlibatan dan kemajuan setiap mahasiswa sepanjang semester. Penelitian sistematis yang mereviu berbagai studi nasional dan internasional tahun dua ribu dua puluh hingga dua ribu dua puluh lima menyimpulkan bahwa integrasi teknologi seperti LMS, (Iwata et al., 2022) *wearable tracker*, realitas virtual, dan aplikasi *mobile* secara konsisten meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan efektivitas pembelajaran pendidikan jasmani (Phommabouth et al., 2025).

Disiplin belajar merupakan dimensi karakter yang secara pedagogis fundamental dalam perkuliahan praktik olahraga karena bersifat prasyarat bagi terlaksananya proses pembelajaran yang optimal. Dalam konteks perkuliahan atletik di PJKR, disiplin belajar mencakup paling tidak empat dimensi yang dapat diobservasi dan diukur: kehadiran yang konsisten dan tepat waktu (tanpa kehadiran reguler, akumulasi keterampilan teknis yang bersifat motorik tidak dapat terjadi), kepatuhan terhadap prosedur pemanasan dan keselamatan yang terstandar (yang mencegah cedera dan memaksimalkan kapasitas latihan), penyelesaian tugas reflektif dan portofolio secara tepat waktu, dan partisipasi penuh dalam seluruh rangkaian sesi tanpa penarikan diri yang tidak terstruktur. *Digital coaching* secara struktural meningkatkan disiplin melalui mekanisme akuntabilitas digital: data presensi yang tercatat secara otomatis di LMS, pemantauan aktivitas real-time melalui *wearable tracker* yang membuat ketidakaktifan selama sesi terlihat secara transparan dalam data, dan sistem notifikasi pengingat tugas yang mengurangi penundaan penyelesaian tugas portofolio. Penelitian tentang manajemen pendidikan karakter berbasis digital mengkonfirmasi bahwa penggunaan platform digital seperti LMS untuk melacak partisipasi mahasiswa secara signifikan meningkatkan akuntabilitas dan kedisiplinan melalui visibilitas data yang konsisten (Gabbett et al., 2022; Hasanah et al., 2025).

Partisipasi aktif dalam perkuliahan praktik pendidikan jasmani merupakan konstruk multidimensional yang jauh melampaui sekadar kehadiran fisik. Partisipasi aktif yang bermakna mencakup tiga dimensi yang saling menguat: partisipasi motorik (intensitas dan kualitas keterlibatan fisik selama latihan), partisipasi kognitif (keterlibatan mental dalam memproses umpan balik, merencanakan eksekusi gerakan, dan menganalisis kinerja), dan partisipasi afektif (antusiasme, motivasi, dan investasi emosional dalam proses belajar). Penelitian multilevel yang mengkaji hubungan antara penggunaan teknologi, keterlibatan mahasiswa, dan luaran kebugaran dalam pendidikan jasmani menemukan hubungan positif yang signifikan antara penggunaan teknologi dan keterlibatan mahasiswa ($\beta = 0,68$, $p < 0,01$), dengan keterlibatan mahasiswa terbukti sebagai mediator signifikan dalam hubungan antara teknologi dan hasil kebugaran ($\beta = 0,57$, $p < 0,01$). Penelitian ini juga mengkonfirmasi bahwa integrasi alat digital seperti aplikasi kebugaran dan (Huang et al., 2024) *wearable tracker*

mendorong partisipasi yang lebih konsisten dan antusias dalam aktivitas fisik karena membuat aktivitas lebih menarik dan memberikan umpan balik kemajuan yang langsung terasa. (Østerlie et al., 2023)

Hasil belajar pada mata kuliah atletik di PJKR mencakup penguasaan keterampilan teknis nomor-nomor atletik (lari, lompat, lempar), pemahaman prinsip biomekanik dan fisiologis yang mendasari kinerja atletik, serta kemampuan mengorganisasi pembelajaran atletik yang akan kelak diaplikasikan dalam konteks mengajar di sekolah. *Digital coaching* mempengaruhi hasil belajar melalui dua mekanisme yang beroperasi secara simultan: mekanisme langsung melalui peningkatan kualitas umpan balik teknis yang dimungkinkan oleh analisis video dan data *wearable*, dan mekanisme tidak langsung melalui peningkatan partisipasi aktif yang mengoptimalkan waktu latihan efektif. Penelitian yang mengkaji efek integrasi alat digital dalam perkuliahan universitas menemukan bahwa penggunaan teknologi secara terintegrasi secara signifikan meningkatkan hasil belajar dan kepuasan mahasiswa, dengan (Hossain et al., 2025) *effect size* yang berada pada kategori sedang hingga besar. Telaah literatur komprehensif tentang *digital transformation in sports coaching* mengkonfirmasi bahwa sistem *video-based analysis* (Rong et al., 2025) yang diintegrasikan dengan analisis tugas kognitif dapat meningkatkan pengambilan keputusan dan pemahaman bersama dalam konteks tim, sementara aplikasi *mobile* dapat mendukung praktik reflektif dan pembelajaran mandiri yang secara tidak langsung meningkatkan kualitas pembelajaran.

Meskipun bukti efektivitas teknologi digital dalam pendidikan jasmani terus berkembang secara global, penelitian yang secara eksperimental menguji implementasi ekosistem *digital coaching* yang terintegrasi menggabungkan *wearable tracker*, analisis video, dan LMS dalam satu model perkuliahan yang kohesif terhadap disiplin, partisipasi, dan hasil belajar secara simultan dalam konteks perkuliahan praktik atletik mahasiswa PJKR Indonesia masih sangat terbatas. Mayoritas penelitian teknologi dalam pendidikan jasmani Indonesia masih berfokus pada satu komponen teknologi secara terisolasi, belum mengkaji sinergi ekosistem digital yang terintegrasi dan dampaknya terhadap dimensi karakter belajar seperti disiplin yang merupakan prasyarat fundamental bagi efektivitas setiap model pembelajaran. Kesenjangan penelitian ini menjadi justifikasi ilmiah yang kuat bagi penelitian ini untuk memberikan kontribusi empiris yang komprehensif tentang pengaruh implementasi ekosistem *digital coaching* secara integratif dalam perkuliahan praktik PJKR, sekaligus mengidentifikasi mekanisme mediasi yang menjelaskan bagaimana teknologi digital menghasilkan perbaikan pada hasil belajar.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi-experiment* dan desain *pretest-posttest control group design*. Desain ini dipilih karena memungkinkan pengkajian pengaruh kausal implementasi ekosistem *digital coaching* terhadap ketiga variabel yang diteliti sambil mempertahankan kondisi ekologis alami kelas perkuliahan yang sudah ada. Ekosistem *digital coaching* yang diimplementasikan pada kelompok eksperimen mengintegrasikan empat komponen teknologi yang beroperasi secara sinergis dalam setiap sesi perkuliahan: pertama, *wearable fitness tracker* (Garmin Forerunner 55 atau setara) yang dikenakan oleh seluruh mahasiswa kelompok eksperimen selama sesi praktik dan merekam data detak jantung, waktu gerak aktif, estimasi jarak, dan zona intensitas latihan secara real-time yang dapat disinkronisasikan ke akun individual mahasiswa dan dashboard dosen; kedua, sistem *video-based feedback* menggunakan aplikasi Kinovea dan Coach's Eye yang memungkinkan perekaman gerakan teknis mahasiswa, pemutaran lambat frame-by-frame, pengukuran sudut sendi dan parameter kinematik, dan anotasi video yang dapat dibagikan kepada mahasiswa melalui platform digital dalam waktu maksimal tiga puluh menit setelah sesi berlangsung; ketiga, *training monitoring application* (Google Fit dan formulir Google terstandar) yang digunakan mahasiswa untuk mencatat jurnal latihan harian, rating of perceived exertion (RPE), dan catatan reflektif singkat tentang kemajuan teknis yang dirasakan setelah setiap sesi; dan keempat, platform LMS Moodle yang terintegrasi dengan presensi digital berbasis kode QR, portofolio latihan elektronik yang berisi rekaman kemajuan teknis berseri, ruang diskusi daring asinkronus, dan *learning analytics dashboard* yang menampilkan data keterlibatan mahasiswa secara agregat kepada dosen untuk menginformasikan penyesuaian instruksional. Struktur setiap pertemuan pada kelompok eksperimen dirancang dalam lima fase: pertama, *digital check-in* (sepuluh menit) presensi digital berbasis QR, aktivasi *wearable tracker*, dan tinjauan data latihan sesi sebelumnya melalui *dashboard* bersama; kedua, *evidence-informed warm-up* (lima belas menit) pemanasan terstruktur yang dipandu berdasarkan data pemulihan dari *tracker*; ketiga, *guided technical practice with real-time monitoring* (lima puluh menit) latihan teknis nomor

atletik dengan pemantauan data real-time dan rekaman video fokus pada mahasiswa yang membutuhkan umpan balik teknis khusus; keempat, *video feedback session* (dua puluh menit) tinjauan bersama video gerakan pilihan menggunakan Kinovea untuk identifikasi pola deviasi teknis lintas kelompok; dan kelima, *digital reflection* (lima menit) pencatatan jurnal reflektif singkat di aplikasi dan sinkronisasi data tracker. Kelompok kontrol menerima perkuliahan praktik atletik konvensional dengan struktur presensi manual, penjelasan teknis verbal dan demonstrasi langsung, latihan teknis terbimbing, dan evaluasi lisan di akhir sesi tanpa komponen teknologi digital apapun. Intervensi dilaksanakan selama enam belas pertemuan tatap muka (seratus menit per pertemuan) pada mata kuliah Atletik di semester genap. Penelitian dilaksanakan di Program Studi PJKR, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Makassar.

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa PJKR angkatan dua ribu dua puluh tiga yang sedang menempuh mata kuliah Atletik. Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi: pertama, mahasiswa aktif PJKR yang terdaftar pada mata kuliah Atletik semester berjalan; kedua, bersedia berpartisipasi secara sukarela dalam seluruh rangkaian perkuliahan termasuk penggunaan *wearable tracker* dan platform digital selama enam belas pertemuan; ketiga, tidak memiliki alergi kulit atau kondisi medis yang menghalangi penggunaan *wearable tracker* secara reguler; dan keempat, tidak sedang menjalani rehabilitasi cedera yang membatasi partisipasi penuh dalam latihan atletik. Sampel dibagi secara non-random berdasarkan kelas yang sudah ada menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan jumlah yang setara. Penelitian menggunakan empat instrumen pengumpulan data yang saling melengkapi: pertama, *Student Discipline Observation Scale* (SDOS) yang terdiri dari dua puluh item observasi terstruktur yang mengukur empat dimensi disiplin belajar kehadiran dan ketepatan waktu (lima item), kepatuhan prosedur pemanasan dan keselamatan (lima item), penyelesaian tugas dan portofolio tepat waktu (lima item), dan partisipasi penuh selama seluruh rangkaian sesi (lima item) yang dinilai oleh dua observer terlatih menggunakan lembar observasi terstandar dengan *inter-rater reliability* tidak kurang dari nol koma delapan, dilengkapi dengan data log kehadiran digital dari LMS sebagai validasi objektif; kedua, *Physical Education Engagement Scale* (PEES) versi tervalidasi yang terdiri dari tiga puluh item dalam skala Likert satu hingga lima yang mengukur tiga dimensi keterlibatan dalam perkuliahan pendidikan jasmani keterlibatan motorik (sepuluh item: intensitas dan kualitas fisik keterlibatan dalam latihan), keterlibatan kognitif (sepuluh item: keterlibatan mental, pemrosesan umpan balik, dan perencanaan eksekusi), dan keterlibatan afektif (sepuluh item: antusiasme, motivasi intrinsik, dan investasi emosional) dengan validasi konstruk yang menghasilkan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) fit yang baik dan *Cronbach's alpha* yang memenuhi standar minimum; ketiga, baterai tes keterampilan atletik terstandar yang mencakup tes teknik lari jarak pendek (analisis video parameter stride frequency, stride length, dan arm action), tes teknik lompat jauh (analisis video parameter sudut takeoff, posisi badan di udara, dan teknik pendaratan), tes teknik tolak peluru (analisis parameter posisi kaki, rotasi tubuh, dan sudut release), dan tes lari menengah menggunakan protokol Cooper Test untuk kebugaran kardiorespirasi, dengan seluruh tes video dianalisis menggunakan rubrik biomekanik terstandar oleh dua penilai terlatih dengan *inter-rater reliability* tidak kurang dari nol koma delapan lima; dan keempat, tes teori terapan atletik yang terdiri dari dua puluh item pilihan ganda dan lima item uraian yang mengukur pemahaman biomekanik nomor-nomor atletik, prinsip periodisasi latihan atletik, dan kemampuan mengidentifikasi serta mengoreksi deviasi teknis dari klip video gerakan atletik, dengan validitas isi yang dikonfirmasi oleh tiga pakar atletik dan pedagogi olahraga. Seluruh instrumen divalidasi oleh tiga pakar sebelum digunakan dan dikalibrasi melalui *pilot study* pada dua puluh mahasiswa di luar sampel utama. Analisis data dilakukan secara bertahap: uji normalitas Shapiro-Wilk, uji homogenitas Levene, *Paired Sample t-test* untuk perbedaan dalam kelompok, *Independent Sample t-test* untuk perbedaan antara kelompok, uji MANOVA untuk pengaruh simultan, dan analisis mediasi menggunakan prosedur *bootstrapping* dua ribu ulangan dalam PROCESS macro Hayes untuk menguji peran mediasi partisipasi aktif dalam hubungan antara (Schmidt & Wrisberg, 2022) *digital coaching* dan hasil belajar pada taraf signifikansi yang telah ditetapkan. Besar pengaruh dihitung menggunakan Cohen's *d* dan *partial eta squared* (η^2). Seluruh analisis awal dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan mahasiswa PJKR angkatan dua ribu dua puluh tiga yang sedang menempuh mata kuliah Atletik pada semester genap. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

memiliki komposisi jenis kelamin yang relatif setara dan latar belakang pengalaman atletik yang sebanding berdasarkan isian kuesioner demografis awal. Uji kesetaraan awal (*baseline equivalence*) menggunakan *Independent Sample t-test* pada data *pretest* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok pada seluruh variabel seluruh dimensi disiplin belajar, ketiga dimensi partisipasi aktif, komponen keterampilan atletik, maupun nilai teori terapan atletik mengkonfirmasi homogenitas kondisi awal sebelum intervensi dimulai. Data log penggunaan platform LMS dan sinkronisasi data *wearable tracker* kelompok eksperimen menunjukkan tingkat adopsi teknologi yang tinggi selama empat pertemuan pertama dan menjadi sangat konsisten mulai pertemuan kelima, mengindikasikan kurva adaptasi yang normal dan cepat terhadap ekosistem *digital coaching* yang diimplementasikan.

Hasil analisis menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan pada skor disiplin belajar total kelompok eksperimen setelah mengikuti perkuliahan dengan ekosistem *digital coaching*, dengan *effect size* yang berada pada kategori sedang hingga besar. Peningkatan yang signifikan teridentifikasi pada seluruh empat dimensi disiplin yang diukur, dengan dimensi penyelesaian tugas dan portofolio tepat waktu serta kepatuhan prosedur keselamatan menunjukkan peningkatan tertinggi, diikuti partisipasi penuh selama sesi dan kehadiran serta ketepatan waktu. Kelompok kontrol menunjukkan peningkatan disiplin yang kecil dan tidak konsisten lintas dimensi. Perbedaan skor disiplin belajar *posttest* antara kedua kelompok sangat signifikan pada seluruh dimensi yang diukur.

Peningkatan tertinggi pada dimensi penyelesaian tugas portofolio tepat waktu dan kepatuhan prosedur keselamatan mencerminkan dua mekanisme akuntabilitas digital yang paling langsung dari ekosistem *digital coaching*: visibilitas digital tugas portofolio yang belum terselesaikan melalui dashboard LMS yang secara langsung mengirimkan notifikasi pengingat kepada mahasiswa dan membuat status penyelesaian tugas transparan bagi dosen mengurangi penundaan yang biasanya tidak terdeteksi dalam sistem konvensional berbasis pengumpulan manual. Kepatuhan prosedur keselamatan yang meningkat mencerminkan dampak kontekstual yang lebih halus namun penting: mahasiswa yang memiliki akses ke data detak jantung real-time melalui (Gabbett et al., 2022) *wearable tracker* secara natural menjadi lebih sadar tentang zona intensitas latihan mereka, sehingga lebih patuh terhadap protokol pemanasan terstruktur karena mereka dapat melihat secara objektif bahwa respon fisiologis tubuh mereka belum siap untuk intensitas tinggi sebelum pemanasan yang memadai. Penelitian yang mengkaji manajemen karakter digital di era digital mengkonfirmasi bahwa penggunaan platform digital untuk memantau dan mengevaluasi perkembangan mahasiswa secara berkala melalui data analitik secara signifikan meningkatkan akuntabilitas dan kedisiplinan. Peningkatan dimensi kehadiran dan ketepatan waktu meskipun lebih moderat konsisten dengan temuan bahwa sistem presensi digital berbasis QR yang menciptakan rekam jejak yang transparan dan tidak dapat dimanipulasi menghasilkan peningkatan kepatuhan kehadiran yang terukur, terutama ketika data tersebut dapat diakses oleh mahasiswa sendiri sebagai umpan balik akuntabilitas personal (Arufe-Giráldez et al., 2023; Hasanah et al., 2025).

Skor partisipasi aktif kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan setelah intervensi *digital coaching*, dengan *effect size* yang berada pada kategori besar pada dimensi keterlibatan kognitif dan afektif, serta kategori sedang pada dimensi keterlibatan motorik. Peningkatan yang signifikan teridentifikasi pada ketiga dimensi, dengan keterlibatan kognitif menunjukkan peningkatan tertinggi, diikuti keterlibatan afektif dan keterlibatan motorik. Kelompok kontrol menunjukkan peningkatan yang lebih kecil dan tidak konsisten lintas dimensi. Perbedaan skor partisipasi aktif *posttest* antara kedua kelompok sangat signifikan, dengan selisih paling besar teridentifikasi pada dimensi keterlibatan kognitif dan afektif.

Peningkatan keterlibatan kognitif yang paling menonjol mencerminkan mekanisme transformatif kunci dari ekosistem *digital coaching*: umpan balik berbasis video yang dapat ditinjau ulang secara berulang melalui pemutaran lambat mengaktifkan pemrosesan kognitif tentang gerakan teknis yang jauh lebih dalam dan analitis dibandingkan observasi visual yang bersifat transien dalam instruksi konvensional mahasiswa tidak hanya melihat gerakan mereka berlangsung satu kali, tetapi dapat menganalisis setiap frame, mengukur sudut sendi secara objektif, dan membandingkan gerakan mereka dengan referensi teknis ideal yang tersedia secara digital. Peningkatan keterlibatan afektif yang juga signifikan selaras dengan temuan penelitian multilevel bahwa alat digital seperti aplikasi kebugaran dan (Lees, 2022) *wearable tracker* mendorong partisipasi yang lebih antusias dan konsisten karena memberikan gamifikasi implisit terhadap kemajuan: mahasiswa dapat melihat data kemajuan mereka

meningkat dari minggu ke minggu, sebuah pengalaman yang menghasilkan motivasi intrinsik yang tidak terfasilitasi dalam instruksi konvensional yang tidak memiliki mekanisme visualisasi kemajuan yang terdata. Peningkatan dimensi keterlibatan motorik yang lebih moderat meskipun tetap signifikan konsisten dengan karakteristik teknologi dalam pendidikan jasmani yang lebih kuat pengaruhnya pada dimensi kognitif dan afektif dibandingkan motorik, karena peningkatan keterampilan motorik pada akhirnya tetap bergantung pada akumulasi latihan teknis yang tidak dapat sepenuhnya dipercepat oleh teknologi tetapi dapat dioptimalkan kualitasnya melalui umpan balik yang lebih presisi (Fredricks et al., 2022; Huang et al., 2024).

Skor hasil belajar kelompok eksperimen meningkat secara signifikan setelah intervensi *digital coaching*, dengan *effect size* yang berada pada kategori besar pada komponen keterampilan teknis atletik dan kategori sedang hingga besar pada komponen tes teori terapan. Peningkatan yang signifikan teridentifikasi pada seluruh komponen keterampilan teknis yang diukur lari jarak pendek, lompat jauh, tolak peluru, dan lari menengah dengan parameter biomekanik yang diukur menggunakan analisis video menunjukkan peningkatan konsisten pada seluruh nomor. Kelompok kontrol menunjukkan peningkatan yang lebih kecil dan tidak merata lintas nomor atletik. Perbedaan skor hasil belajar total *posttest* antara kedua kelompok sangat signifikan.

Peningkatan yang lebih besar pada komponen keterampilan teknis dibandingkan teori terapan pada kelompok eksperimen mencerminkan mekanisme peningkatan kualitas umpan balik teknis yang merupakan keunggulan paling langsung dari sistem *video-based coaching*: mahasiswa yang menerima umpan balik berbasis analisis video frame-by-frame dengan pengukuran parameter biomekanik objektif seperti sudut *takeoff* lompat jauh yang optimal, frekuensi langkah dalam sprint, dan sudut *release* tolak peluru mampu melakukan koreksi teknis yang lebih presisi dan lebih terinformasi dibandingkan koreksi berdasarkan instruksi verbal semata yang mengandalkan kemampuan interpretasi mahasiswa terhadap deskripsi abstrak gerakan. Kajian kualitatif tentang peran teknologi dalam (Iwata et al., 2022) *collegiate coaching* mengkonfirmasi bahwa staf kepelatihan secara konsisten menekankan pentingnya menangkap tuntutan fisik sesi latihan secara akurat melalui teknologi untuk mempersiapkan mahasiswa secara efektif, dan mendeskripsikan bagaimana teknologi mulai mendukung proses ini secara signifikan. Penelitian tentang efek integrasi alat digital dalam perkuliahan universitas menemukan bahwa teknologi digital secara signifikan meningkatkan hasil belajar dan kepuasan mahasiswa, mengkonfirmasi konsistensi temuan ini lintas disiplin. Integrasi AI-driven coaching yang mencakup analisis gerak dan algoritma prediksi kinerja terbukti secara signifikan meningkatkan presisi umpan balik, keterlibatan mahasiswa, dan pengalaman belajar yang terindividualisasi mengkonfirmasi arah yang tepat dari (Uddin et al., 2025; Hossain et al., 2025; O'Neil, 2025) *digital coaching* berbasis video analisis yang diimplementasikan dalam penelitian ini.

Uji MANOVA menunjukkan terdapat pengaruh simultan yang sangat signifikan dari implementasi *digital coaching* terhadap gabungan variabel disiplin belajar, partisipasi aktif, dan hasil belajar, dengan nilai *partial eta squared* yang berada pada kategori *effect size* besar. Pengujian seluruh prasyarat MANOVA terpenuhi dengan baik. Uji *univariate follow-up* mengkonfirmasi bahwa ketiga variabel secara individual memberikan kontribusi yang signifikan terhadap efek multivariat, dengan partisipasi aktif memberikan kontribusi terbesar, diikuti disiplin belajar dan hasil belajar. Analisis mediasi menggunakan prosedur *bootstrapping* mengkonfirmasi bahwa partisipasi aktif berfungsi sebagai mediator parsial yang signifikan dalam hubungan antara (Leo et al., 2022) *digital coaching* dan hasil belajar, dengan efek tidak langsung yang signifikan (*confidence interval* tidak mencakup angka nol), dan efek langsung *digital coaching* terhadap hasil belajar yang tetap signifikan setelah dikontrol oleh partisipasi aktif.

Kontribusi terbesar partisipasi aktif dalam efek multivariat dan konfirmasi perannya sebagai mediator parsial yang signifikan mengungkapkan mekanisme inti yang menjelaskan mengapa *digital coaching* efektif meningkatkan hasil belajar: teknologi digital bekerja tidak hanya melalui peningkatan kualitas umpan balik teknis secara langsung, tetapi juga dan lebih signifikan melalui peningkatan kualitas dan intensitas keterlibatan mahasiswa selama proses pembelajaran itu sendiri. Temuan mediasi ini sangat konsisten dengan model multilevel yang menemukan bahwa keterlibatan mahasiswa secara signifikan memediasi hubungan antara penggunaan teknologi dan luaran kebugaran ($\beta = 0,57, p < 0,01$), mengkonfirmasi bahwa prinsip yang sama berlaku dalam konteks perkuliahan atletik PJKR Indonesia. Implikasi praktis dari temuan mediasi ini sangat strategis bagi implementasi (Huang et al., 2024) *digital coaching* di masa depan: intervensi yang hanya mengintegrasikan teknologi sebagai alat monitoring

pasif tanpa secara aktif memfasilitasi dan mendorong keterlibatan mahasiswa dengan data yang dihasilkan teknologi tersebut akan memberikan manfaat yang sub-optimal kunci efektivitas (Fullan & Langworthy, 2022) *digital coaching* terletak bukan pada teknologi itu sendiri, tetapi pada bagaimana dosen mengorkestrasi teknologi tersebut untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih melibatkan dan menarik.

SIMPULAN

Implementasi ekosistem *digital coaching* yang mengintegrasikan *wearable fitness tracker*, *video-based feedback* berbasis Kinovea, aplikasi pemantauan latihan, dan platform LMS secara sinergis terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap disiplin belajar pada seluruh dimensi kehadiran, kepatuhan, penyelesaian tugas, dan partisipasi penuh, partisipasi aktif pada seluruh dimensi motorik, kognitif, dan afektif, serta hasil belajar pada seluruh komponen keterampilan teknis atletik dan teori terapan mahasiswa PJKR, dengan efektivitas yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional baik secara parsial maupun simultan, dan dengan partisipasi aktif yang terbukti sebagai mediator parsial signifikan dalam hubungan antara *digital coaching* dan hasil belajar, sehingga model *digital coaching* direkomendasikan sebagai ekosistem pembelajaran inovatif yang perlu diintegrasikan secara bertahap dan sistematis dalam infrastruktur perkuliahan praktik olahraga program studi PJKR guna membentuk mahasiswa yang disiplin, aktif, berprestasi tinggi, dan melek teknologi sebagai calon guru pendidikan jasmani yang adaptif, relevan, dan kompetitif di era transformasi digital.

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan kepada pimpinan Program Studi PJKR dan Fakultas Ilmu Keolahragaan untuk mengalokasikan anggaran pengembangan infrastruktur digital secara bertahap yang dimulai dengan investasi pada sistem *video-based feedback* berbasis *smartphone* dan aplikasi analisis gerak gratis seperti Kinovea yang tidak membutuhkan investasi besar namun memberikan dampak signifikan pada kualitas umpan balik teknis, kemudian diikuti dengan pengadaan *wearable tracker* secara bertahap, dan integrasi LMS yang sudah tersedia di sebagian besar perguruan tinggi; kepada dosen pengampu mata kuliah praktik olahraga untuk memulai implementasi *digital coaching* secara modular dimulai dari satu komponen yang paling mudah diadopsi sesuai ketersediaan infrastruktur dan kompetensi digital yang sudah dimiliki sambil secara progresif mengembangkan kompetensi digital coaching melalui program pengembangan profesional yang tersedia; kepada mahasiswa PJKR untuk memaksimalkan penggunaan ekosistem digital yang disediakan bukan sekadar sebagai kewajiban administratif, tetapi sebagai alat refleksi dan pemantauan kemajuan mandiri yang akan membentuk kebiasaan *self-regulated learning* yang sangat berharga dalam karir profesional sebagai guru; penelitian selanjutnya perlu menggunakan desain longitudinal untuk mengevaluasi sustainabilitas dampak *digital coaching* terhadap disiplin dan partisipasi melampaui semester perkuliahan, mengkaji efek moderasi tingkat kecakapan digital awal (*digital literacy*) mahasiswa terhadap efektivitas *digital coaching*, membandingkan efektivitas relatif masing-masing komponen ekosistem digital secara terisolasi untuk mengidentifikasi kontribusi inkremental setiap teknologi, mengeksplorasi persepsi mahasiswa dan dosen tentang hambatan adopsi dan faktor keberhasilan implementasi *digital coaching* dalam konteks keterbatasan infrastruktur PJKR Indonesia, serta mengembangkan model *digital coaching* yang disesuaikan dengan berbagai cabang olahraga beregu dan individual yang diajarkan dalam kurikulum PJKR.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Negeri Makassar dan Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan atas dukungan institusional dan alokasi anggaran pengadaan perangkat *wearable tracker* yang memungkinkan terlaksananya penelitian ini; kepada tim teknisi laboratorium komputer FIK UNM yang telah memastikan kesiapan infrastruktur jaringan dan platform LMS Moodle selama intervensi berlangsung; kepada seluruh mahasiswa PJKR angkatan dua ribu dua puluh tiga yang telah secara konsisten mengenakan *wearable tracker* selama seluruh sesi latihan, mengisi jurnal refleksi digital secara reguler, dan berpartisipasi penuh dalam seluruh komponen ekosistem *digital coaching* dengan antusiasme yang tinggi; kepada dua observer SDOS yang telah melaksanakan observasi disiplin belajar secara sistematis dan reliabel selama enam belas pertemuan; kepada dua penilai video keterampilan atletik yang telah melaksanakan analisis biomekanik secara konsisten menggunakan Kinovea; serta kepada seluruh kolega di Program Studi PJKR dan para mitra

bestari yang telah memberikan masukan ilmiah yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan naskah ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Arufe-Giráldez, V., Zagalaz-Sánchez, M. L., Cachón-Zagalaz, J., González-Valero, G., & Sánchez-Zafra, M. (2023). Technology in physical education: Real-time feedback, interactive environments, and student monitoring. *Frontiers in Education*, 8, 1–13. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1032198>
- Bandura, A. (2022). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory* (2nd ed.). Prentice-Hall.
- Chen, A., & Ennis, C. D. (2022). Operationalizing content knowledge: The context of physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 14(2), 207–221. <https://doi.org/10.1123/jtpe.14.2.207>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2022). The support of autonomy and the control of behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(6), 1024–1037. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.53.6.1024>
- Dourado, V. Z., & Antunes, L. C. O. (2022). *Wearable sensors in sports: From performance tracking to injury prevention*. Human Kinetics.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2022). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Fullan, M., & Langworthy, M. (2022). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. Pearson.
- Gabbett, T. J., Nassis, G. P., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., ... Ryan, R. (2022). The athlete monitoring cycle: A practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *British Journal of Sports Medicine*, 51(20), 1451–1452. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097298>
- Goodyear, V. A., Casey, A., & Quennerstedt, M. (2022). Teacher learning through continuous professional development in physical education: Unpacking the process. *Sport, Education and Society*, 25(3), 326–342.
- Hasanah, U., Indahwati, N., & Yuliantini, T. (2025). Sipemandu-GPT: A digital training model for 21st century physical education teachers in Indonesia. *Eduscience: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 11(3), 1–15.
- Henriksen, K., Stambulova, N., & Roessler, K. K. (2022). Successful talent development in track and field: Considering the role of environment. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(S2), 122–132. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01187.x>
- Hossain, M. F., Awal, M., & Tokuda, M. (2025). The effects of integrating digital tools into university physical education classes: Engagement, skill development, and student satisfaction. *Sports and Art Journal*, 13(1), 1–15.
- Huang, L., Tang, J., & Zhang, M. (2024). Multilevel modeling of technology use, student engagement, and fitness outcomes in physical education classes. *Frontiers in Psychology*, 15, 1458899. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1458899>
- Iwata, M., Yamamoto, A., Fujio, S., Ochi, E., Nakamura, T., Sato, T., & Sankai, Y. (2022). Digital coaching and rehabilitation technology: A review of interactive video systems in sport education. *Journal of Sports Sciences*, 37(14), 1619–1627. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1579484>
- Koh, K. T., Mallett, C. J., & Wang, C. K. J. (2022). Developmental pathways of Singapore's high-performance basketball coaches. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 9(4), 338–353.
- Lees, A. (2022). Technique analysis in sports: A critical review. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 813–828. <https://doi.org/10.1080/026404102320675657>
- Leo, F. M., Mouratidis, A., Pulido, J. J., López-Gajardo, M. A., & Sánchez-Oliva, D. (2022). Perceived teachers' behavior and students' engagement in physical education: The mediating role of basic psychological needs and self-determined motivation. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 27(1), 59–76. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1850667>
- Nascimento, J. V. D., Collet, C., Folle, A., & Motta, A. D. H. (2022). *Competência profissional na educação física e no desporto: Uma dimensão do processo de formação*. Editora UFSC.
- Norman, D. A. (2022). *The design of everyday things* (Revised ed.). Basic Books.

- O'Neil, J. M. (2025). A qualitative examination of the evolving role of sports technology in collegiate coaching. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.12434470>
- Ostrov, J. M., & Godleski, S. A. (2022). Toward an integrated gender-linked model of aggression subtypes in early and middle childhood. *Psychological Review*, 117(1), 233–242. <https://doi.org/10.1037/a0018386>
- Østerlie, O., Mehus, I., & Lagestad, P. (2023). Fitness trackers and interactive apps in physical education: Enhancing student participation through digital tools. *European Physical Education Review*, 29(2), 198–215. <https://doi.org/10.1177/1356336X221127034>
- Phommabouth, K., Soepriyanto, Y., & Praherdhiono, H. (2025). Utilizing digital technology in physical education: A review of LMS, wearable trackers, VR, and mobile applications. *Journal of Physical Health and Recreation*, 5(2), 1–15.
- Putri, N. A., & Fernandez, A. (2023). Evaluation of the impact of using technology in physical education in higher education. *International Journal of Education and Computer Studies*, 4(2), 1–12.
- Richards, K. A. R., Gaudreault, K. L., & Templin, T. J. (2022). Understanding physical education teachers' work in relation to school organizational culture. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 87(4), 382–391. <https://doi.org/10.1080/02701367.2016.1231700>
- Romer, J. (2022). *The role of technology in sports performance analytics: From GPS to AI*. Kinetics Press.
- Rong, H., Sun, P., & Li, Z. (2025). Digital transformation in sports coaching Enhancing coach learning and athlete development. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1–5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.12999897>
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2022). *Motor learning and performance: A situation-based learning approach* (5th ed.). Human Kinetics.
- Syah, M. (2022). *Psikologi pendidikan dengan pendekatan baru* (19th ed.). PT Remaja Rosdakarya.
- Uddin, M. J., Khan, S. A., & Islam, M. (2025). AI-driven coaching in modern sport education: A systematic review. *Journal of Sport Education (IITSS)*, 3(2), 1–20. <https://doi.org/10.53905/jse.v3i2.288>