DEWANTECH Jurnal Teknologi Pendidikan
Vol. 4, No. 1, MARET 2026, pp. 1 – 13
ISSN: 3025–0978
Open Access: https://journal.awatarapublisher.com/index.php/dewantech

PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN ATURAN PADEL BERBASIS SKENARIO PERMAINAN UNTUK SISWA SMA

Ahmad Ngiliyun[1], Dewi Wahyuni[2], Naelah Faizatul Hidayah[3]
[1, 3] Informatika, Universitas Insan Mahardika, Kota Cirebon, Indonesia
[2] Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreadsi, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon, Kota Cirebon, Indonesia
ahmadngiliyun@gmail.com[1], wahyunidewi336@unucirebon.ac.id[2], naelah.fh@gmail.com[3]

INFO ARTIKEL
Riwayat Artikel:
Diterima September 09, 2026
Direvisi September 11, 2026
Disetujui September 17, 2026

KEYWORDS
Padel rules
Scenario-based learning
Physical education
Digital media
ADDIE

ABSTRACT
This study developed a scenario-based padel rules application for senior high school physical education using the Analysis, Design, and Development phases of ADDIE. Sources included FIP rules, the Indonesian physical education subject guide, and selected literature. The standalone web prototype provides an introduction, 18 scenarios across six categories, 54 options, rule-linked explanations, and a summary. Product inventories and screenshots document development. Developer checks covered navigation, feedback, summary generation, and reset. No expert validation, student trial, or learning-outcome assessment was conducted. Findings are limited to prototype development, without claims of effectiveness or improved decision-making ability.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

KATA KUNCI
Aturan padel
Pembelajaran skenario
Pendidikan jasmani
Media digital
ADDIE

CORRESPONDING AUTHOR
Ahmad Ngiliyun
Informatika, Universitas Insan Mahardika, Kota Cirebon, Indonesia
Kota Cirebon
ahmadngiliyun@gmail.com

ABSTRAK
Penelitian ini mengembangkan aplikasi pembelajaran aturan padel berbasis skenario untuk konteks PJOK SMA melalui tahap Analysis, Design, dan Development dari ADDIE. Sumber meliputi aturan FIP, panduan mata pelajaran PJOK, dan literatur terpilih. Prototipe web mandiri menyediakan pengenalan, 18 skenario pada enam kategori, 54 pilihan, penjelasan yang merujuk aturan, dan rangkuman. Inventaris serta screenshot mendokumentasikan pengembangan. Pemeriksaan teknis oleh pengembang mencakup navigasi, umpan balik, rangkuman, dan pengulangan sesi. Tidak dilakukan validasi ahli, uji siswa, atau penilaian hasil belajar. Hasil terbatas pada pengembangan prototipe, tanpa klaim efektivitas atau peningkatan kemampuan mengambil keputusan.

PENDAHULUAN

Pendidikan jasmani menuntut keterlibatan gerak sekaligus pemahaman tentang situasi permainan, aturan, dan tanggung jawab ketika berinteraksi dengan pemain lain. Dalam pengenalan olahraga yang belum menjadi pengalaman rutin siswa, penjelasan istilah saja belum menyediakan konteks untuk membedakan keputusan yang sah dan pelanggaran. Padel menawarkan contoh yang relevan karena urutan pantulan, interaksi bola dengan kaca atau pagar, serta perbedaan antara servis dan reli dapat menghasilkan keputusan yang berbeda. Aturan resmi International Padel Federation (FIP, 2026) menjadi dasar materi agar penyederhanaan bahasa tidak mengubah ketentuan permainan.

Panduan mata pelajaran PJOK Fase A–F menempatkan penerapan dan refleksi keterampilan, strategi gerak, kerja sama, serta perilaku yang bertanggung jawab dalam pembelajaran. Pada jenjang SMA, Fase E dan F memberikan arah untuk menghubungkan pengetahuan dengan keputusan dalam aktivitas jasmani (Setiawan et al., 2025). Telaah kosakata pada bagian pengondisian fisik dalam buku panduan guru PJOK jenjang SMA menunjukkan bahwa dokumen panduan dapat dianalisis secara tekstual (Laksono et al., 2025), sebagaimana pemetaan dokumen dalam penelitian ini. Padel dalam artikel ini merupakan pilihan konteks pengembangan materi, bukan cabang olahraga yang dinyatakan wajib oleh kurikulum. Hubungan dengan panduan PJOK berupa pemetaan tujuan rancangan, sehingga kesesuaiannya untuk suatu sekolah tetap memerlukan pertimbangan guru dan fasilitas.

Kajian teknologi digital dalam pendidikan jasmani memperlihatkan keragaman tujuan, perangkat, dan konteks penggunaan. Jastrow et al. (2022) menelaah penelitian teknologi dalam pendidikan jasmani, sedangkan Murtagh et al. (2023) meninjau pembelajaran daring dalam pendidikan calon guru pendidikan jasmani. Knoke et al. (2024) mengkaji media digital untuk promosi kesehatan pada pendidikan jasmani. Ketiga ruang lingkup tersebut menunjukkan bahwa keberadaan media digital perlu dibedakan dari tujuan instruksional tertentu; temuan pada pendidikan guru atau promosi kesehatan tidak dapat langsung digunakan sebagai bukti keberhasilan aplikasi aturan padel untuk siswa SMA. Dalam prosiding, Zhao dan Wang (2023) membandingkan model pengajaran daring-luring (O2O) dengan kelompok kontrol pada pembelajaran bola voli di perguruan tinggi; jenjang, cabang olahraga, dan tujuannya berbeda dari prototipe aturan padel, sehingga sumber ini hanya menunjukkan ragam penerapan teknologi dalam PJOK.

Kesiapan penggunaan media juga merupakan persoalan desain. Saiz-González, Sierra-Díaz, Iglesias, dan Fernandez-Rio (2025) membahas kesediaan dan hambatan guru dalam mengintegrasikan teknologi, sementara Saiz-González, Sierra-Díaz, Cecchini, dan Fernandez-Rio (2025) membahas alasan, bentuk, dan tujuan penggunaannya. Rehlinghaus (2024) mengkaji pengajaran dengan dan tentang media dalam pendidikan jasmani. Literatur ini mendukung keputusan untuk membatasi fungsi prototipe pada materi inti, menghindari kebutuhan akun, dan menyediakan antarmuka sederhana. Keputusan tersebut merupakan pertimbangan rancangan, bukan hasil pengukuran kesiapan guru pada penelitian ini.

Pembelajaran berbasis skenario dipilih karena dapat menyajikan konteks, meminta keputusan, dan memberikan penjelasan yang dapat ditelusuri. Zitouniatis et al. (2023) membahas perangkat pembelajaran berbasis skenario pada berpikir komputasional, sedangkan Mamakli et al. (2023) mengevaluasi pendekatan tersebut dalam pendidikan fisiologi. Kedua sumber dipakai sebagai landasan struktur aktivitas, bukan dasar untuk mengasumsikan peningkatan kemampuan dalam PJOK. Keputusan berbasis teks juga berbeda dari keputusan pertandingan yang melibatkan persepsi dinamis dan respons gerak.

Kajian analisis performa padel oleh Martín-Miguel et al. (2023) memberikan konteks olahraga, tetapi fokus performa tidak identik dengan pengembangan materi aturan untuk sekolah. Kajian pelatihan perseptual-kognitif dan simulasi olahraga turut memperlihatkan perlunya membedakan tugas latihan dari konteks performa nyata (Zhu et al., 2024; Yunchao et al., 2023; Jia et al., 2024). Selain itu, literasi fisik merupakan konstruk yang lebih luas daripada pengenalan aturan; validitas, reliabilitas, dan kelayakan asesmennya perlu ditetapkan secara khusus (Barnett et al., 2023). Oleh karena itu, respons terhadap skenario dalam prototipe tidak diperlakukan sebagai ukuran literasi fisik maupun kemampuan bermain padel.

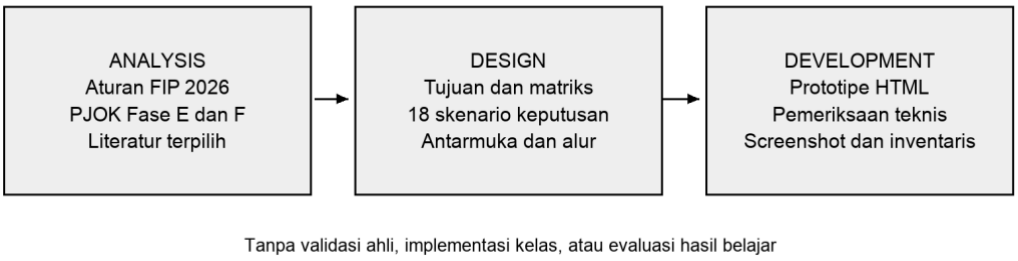
Masalah pengembangan yang ditangani adalah bagaimana menerjemahkan ketentuan padel dan arah pembelajaran PJOK ke dalam materi digital yang menampilkan alasan keputusan secara

eksplisit. Pertanyaan pertama ialah bagaimana aturan resmi dan tujuan PJOK dipetakan menjadi skenario untuk jenjang SMA. Pertanyaan kedua ialah bagaimana skenario tersebut diwujudkan menjadi prototipe dengan pengenalan, pilihan jawaban, penjelasan keputusan, dan rangkuman. Tujuan penelitian ialah menghasilkan prototipe beserta dokumentasi proses pengembangannya. Kontribusinya terletak pada ketertelusuran hubungan pasal, situasi, keputusan, dan fitur aplikasi, tanpa menyatakan bahwa produk ini merupakan aplikasi pertama atau telah terbukti efektif.

METODE PENELITIAN

Rancangan dan batas penelitian

Penelitian ini merupakan pengembangan produk pendidikan dengan mengadaptasi tahap Analysis, Design, dan Development dari ADDIE (Branch, 2009). Penggunaan tiga tahap dinyatakan sebagai adaptasi terbatas, bukan pelaksanaan lengkap ADDIE. Tahap Implementation dan Evaluation tidak dilaksanakan. Tidak terdapat populasi, sampel siswa, validasi ahli, wawancara, observasi kelas, eksperimen, ataupun pengumpulan skor hasil belajar. Unit analisis adalah ketentuan dalam dokumen aturan, arah pembelajaran PJOK, dan komponen prototipe. Alur kegiatan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Adaptasi tiga tahap ADDIE dan batas penelitian

Sumber dan pemilihan dokumen

Dokumen utama adalah Rules of Padel FIP dengan tanggal penerapan 1 Januari 2026 dan Panduan Mata Pelajaran PJOK Fase A–F terbitan BSKAP tahun 2025. Bagian Fase E dan F digunakan untuk jenjang SMA. Dokumen FIP diperlakukan sebagai sumber normatif aturan permainan, sedangkan panduan PJOK menjadi sumber pemetaan tujuan pendidikan. Artikel ilmiah terpilih membahas pembelajaran berbasis skenario, media digital pendidikan jasmani, literasi fisik, performa padel, dan pengambilan keputusan olahraga. Buku Branch digunakan untuk kerangka ADDIE dan tidak diperlakukan sebagai bukti efektivitas produk.

Penelusuran dilakukan melalui Scopus Advanced Search, Crossref, dan laman penerbit. Kueri padel yang digunakan adalah TITLE-ABS-KEY(padel AND (sport* OR tennis) AND (rule* OR learn* OR teach* OR "decision making")) AND PUBYEAR > 2020 AND PUBYEAR < 2027. Kueri pendamping adalah TITLE-ABS-KEY("physical education" AND (digital OR "scenario based" OR "decision making" OR "physical literacy")) AND PUBYEAR > 2020 AND PUBYEAR < 2027 AND (DOCTYPE(ar) OR DOCTYPE(re)). Penelusuran awal tanpa pembatas sport atau tennis juga dilakukan, tetapi mengandung penggunaan istilah PaDEL di luar olahraga sehingga tidak menjadi dasar pemilihan sumber relevan.

Filter tahun pada pencarian merupakan filter kasar. Seleksi sumber jurnal selanjutnya menggunakan tanggal publikasi resmi dalam rentang April 2021 sampai April 2026, sesuai periode acuan literatur. DOI dicocokkan dengan metadata Crossref dan laman penerbit; keberadaan rekaman terpilih diperiksa di Scopus. Dua artikel prosiding ditambahkan melalui penelusuran pada laman penerbit prosiding untuk memenuhi anjuran template jurnal, dan metadata keduanya dicocokkan dengan laman penerbit. Literatur dipilih secara terarah berdasarkan keterkaitan dengan keputusan desain. Telaah ini tidak dinyatakan sebagai tinjauan sistematis, tidak mengestimasi seluruh bukti yang tersedia, dan tidak menghitung efek gabungan. Pembacaan dibatasi pada informasi sumber yang relevan dan abstrak terpilih; teks lengkap seluruh artikel tidak diunduh. Penelusuran dan

pengembangan aktual berlangsung pada Oktober 2026, sehingga periode acuan April 2026 tidak dimaksudkan sebagai tanggal pelaksanaan penelitian atau riwayat editorial.

Prosedur pengembangan dan analisis

Pada Analysis, ketentuan FIP dipilah menjadi servis, penerimaan, reli, kehilangan poin, skor, dan interupsi. Kebutuhan materi diturunkan dari karakter keputusan dalam dokumen, bukan dari survei kebutuhan siswa. Tujuan operasional rancangan adalah mengenali fase permainan, membedakan kondisi yang relevan, memilih keputusan yang konsisten dengan aturan, dan menjelaskan alasannya. Hubungan tujuan dengan panduan PJOK dicatat sebagai pemetaan konseptual.

Pada Design, setiap skenario ditulis dengan satu situasi utama dan kondisi pembatas yang membuat keputusan tidak ambigu. Struktur rekaman meliputi kode, kategori, judul, konteks, tiga pilihan, satu kunci, penjelasan, nomor aturan, dan halaman sumber. Pengecoh dibangun dari alternatif keputusan yang masuk akal secara situasional, misalnya menyamakan servis dengan reli atau menyamakan kaca dengan pagar. Penentuan pengecoh tidak didasarkan pada frekuensi kesalahan siswa karena data tersebut tidak dikumpulkan. Format skor dibatasi pada sistem tradisional dengan advantage; format lain tidak disajikan sebagai ketentuan yang identik.

Pada Development, rancangan diwujudkan sebagai aplikasi satu halaman menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript. Bank 18 skenario disimpan sebagai data terstruktur dan ditanamkan di berkas aplikasi agar dapat dibuka tanpa layanan eksternal. Analisis dokumen dilakukan secara deskriptif melalui pemetaan ketentuan ke skenario dan fitur. Angka hasil diperoleh dari inventaris komponen produk, bukan dari responden. Pemeriksaan teknis mencakup keberadaan data, tampilan pilihan, keluaran umpan balik benar dan salah, navigasi, rangkuman, serta pengulangan sesi. Pemeriksaan teknis oleh pengembang dibedakan secara tegas dari validasi isi oleh ahli dan evaluasi kegunaan atau hasil belajar oleh pengguna.

DISKUSI DAN PEMBAHASAN

Pemetaan aturan dan tujuan materi

Hasil tahap Analysis berupa enam kelompok materi yang dibatasi pada pengenalan keputusan dasar. Ketentuan servis memerlukan perhatian pada posisi dan tinggi kontak bola, arah diagonal, pantulan pertama, serta sentuhan pagar. Penerimaan mengharuskan pembedaan antara menunggu pantulan servis dan melakukan voli dalam reli. Pada reli, urutan lantai dan dinding menentukan kelangsungan permainan. Kehilangan poin mencakup pantulan kedua, sentuhan net, bola mengenai tubuh, dan dua kesalahan servis. Skor serta interupsi dipisahkan agar keputusan tidak disederhanakan menjadi hanya sah atau salah. Pemetaan diringkas pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemetaan aturan ke kelompok materi dan tujuan rancangan

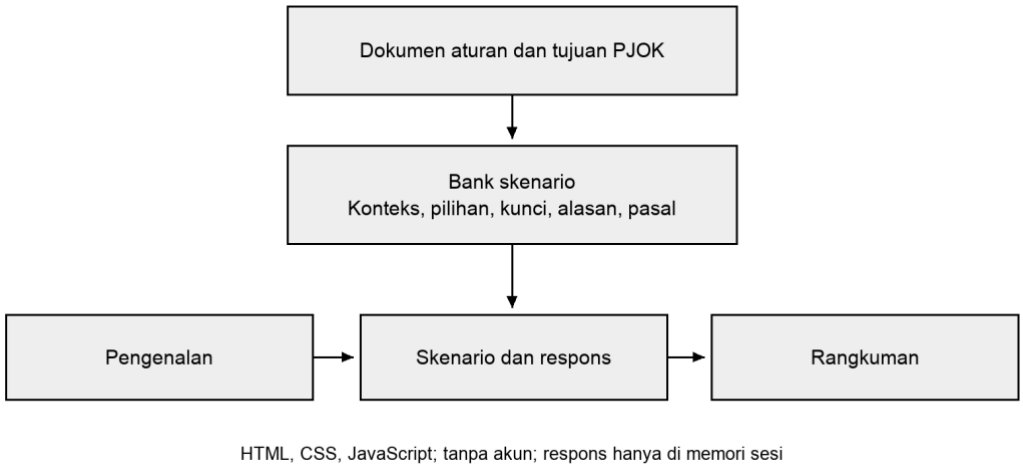
Kelompok	Skenario	Dasar FIP	Tujuan materi
Servis	S01–S04	Rule 6; 7; 13.1(q)	Membedakan syarat servis dan kesempatan kedua
Penerimaan	S05–S06	Rule 8; 12	Membedakan pantulan wajib dan interaksi kaca
Reli	S07–S10	Rule 12; 13; 14	Menentukan kelangsungan bola dari urutan kejadian
Kehilangan poin	S11–S14	Rule 13	Mengenali kejadian yang mengakhiri poin
Skor	S15–S16	Rule 1	Mengenali urutan poin dalam format advantage
Interupsi	S17–S18	Rule 9; 10	Membedakan net/let dari pelanggaran

Pemetaan tersebut merupakan penjabaran sasaran produk dan belum membuktikan ketercapaian tujuan PJOK. Contohnya, menjelaskan perbedaan kaca dan pagar dapat menyediakan

bahan diskusi tentang keputusan yang konsisten dengan aturan. Namun, sikap sportif dan tanggung jawab dalam permainan memerlukan observasi perilaku dan konteks sosial yang tidak disediakan oleh tugas pilihan jawaban. Karena itu, produk ditempatkan sebagai bahan pendamping pengenalan, bukan pengganti pembelajaran aktivitas jasmani.

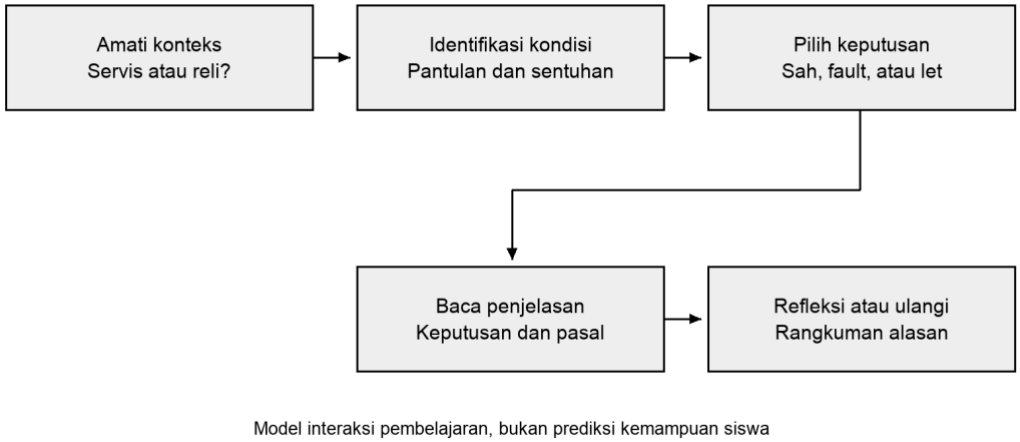
Rancangan bank skenario dan interaksi

Hasil tahap Design berupa struktur materi yang menghubungkan dokumen normatif, bank skenario, dan tiga tampilan aplikasi. Arsitektur pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa penjelasan keputusan merupakan bagian dari setiap rekaman materi, bukan pesan umum yang hanya menunjukkan benar atau salah. Pengguna dapat berpindah antara pengenalan, skenario, dan rangkuman. Respons disimpan di memori selama halaman terbuka; prototipe tidak memiliki akun, basis data pengguna, atau pengiriman respons.



Gambar 2. Arsitektur materi dan komponen prototipe

Alur pedagogis rancangan adalah mengamati konteks, mengenali kondisi aturan, memilih keputusan, membaca penjelasan, kemudian merefleksikan alasan. Gambar 3 merangkum alur tersebut. Penyajian konteks mendahului pilihan jawaban agar perhatian diarahkan pada kondisi permainan. Sesudah pilihan dibuat, penjelasan menyebutkan keputusan yang sesuai, alasan, dan rujukan aturan FIP. Pengguna dapat membuka kembali skenario yang telah direspons, sedangkan pengulangan sesi mengosongkan respons sebelumnya.

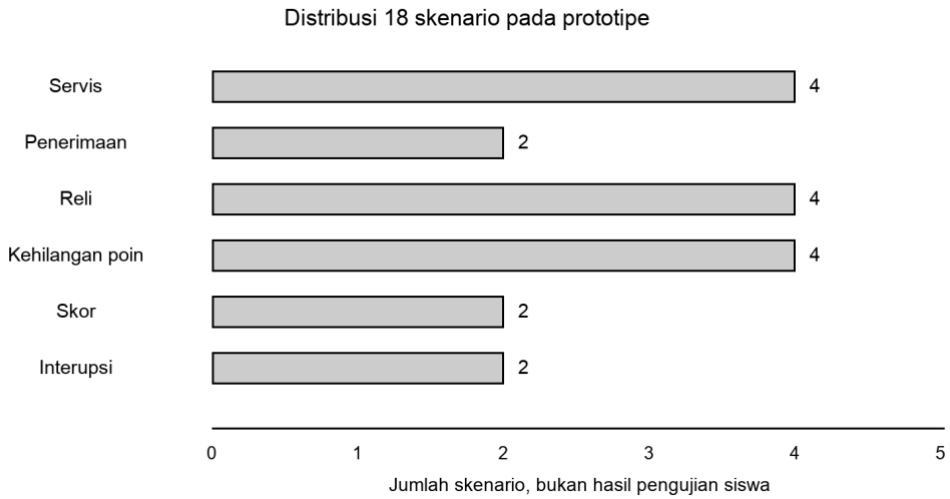


Gambar 3. Alur keputusan dan penjelasan dalam aktivitas skenario

Sebagai contoh, S03 menyajikan servis yang jatuh pada kotak benar lalu mengenai pagar sebelum pantulan kedua. Keputusan yang ditetapkan adalah servis salah berdasarkan Rule 7.1(e). Sebaliknya, S06 menggunakan servis sah yang memantul lalu mengenai kaca dan dikembalikan sebelum pantulan kedua. Perbedaan benda yang disentuh menjadi informasi penentu. Contoh lain mengontraskan penerimaan servis sebelum pantulan dengan voli saat reli. Pasangan situasi tersebut dirancang untuk menjelaskan batas penerapan aturan, tetapi belum digunakan untuk mengukur kemampuan membedakan situasi pada siswa.

Produk dan inventaris skenario

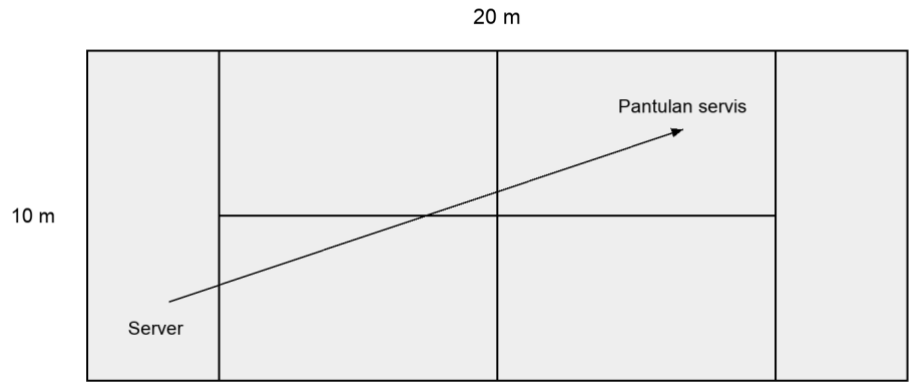
Hasil tahap Development adalah prototipe Padel Skenario versi 1.0 dengan tiga tampilan utama, 18 skenario, 54 pilihan jawaban, dan 18 penjelasan keputusan. Tiap skenario mempunyai satu kunci dan rujukan aturan. Distribusinya terdiri atas empat skenario servis, dua penerimaan, empat reli, empat kehilangan poin, dua skor, dan dua interupsi. Gambar 4 menunjukkan inventaris tersebut. Distribusi tidak dimaksudkan sebagai pembobotan pentingnya aturan, tingkat kesulitan, persentase cakupan seluruh FIP, atau bukti kebutuhan siswa.



Gambar 4. Distribusi skenario menurut kategori materi

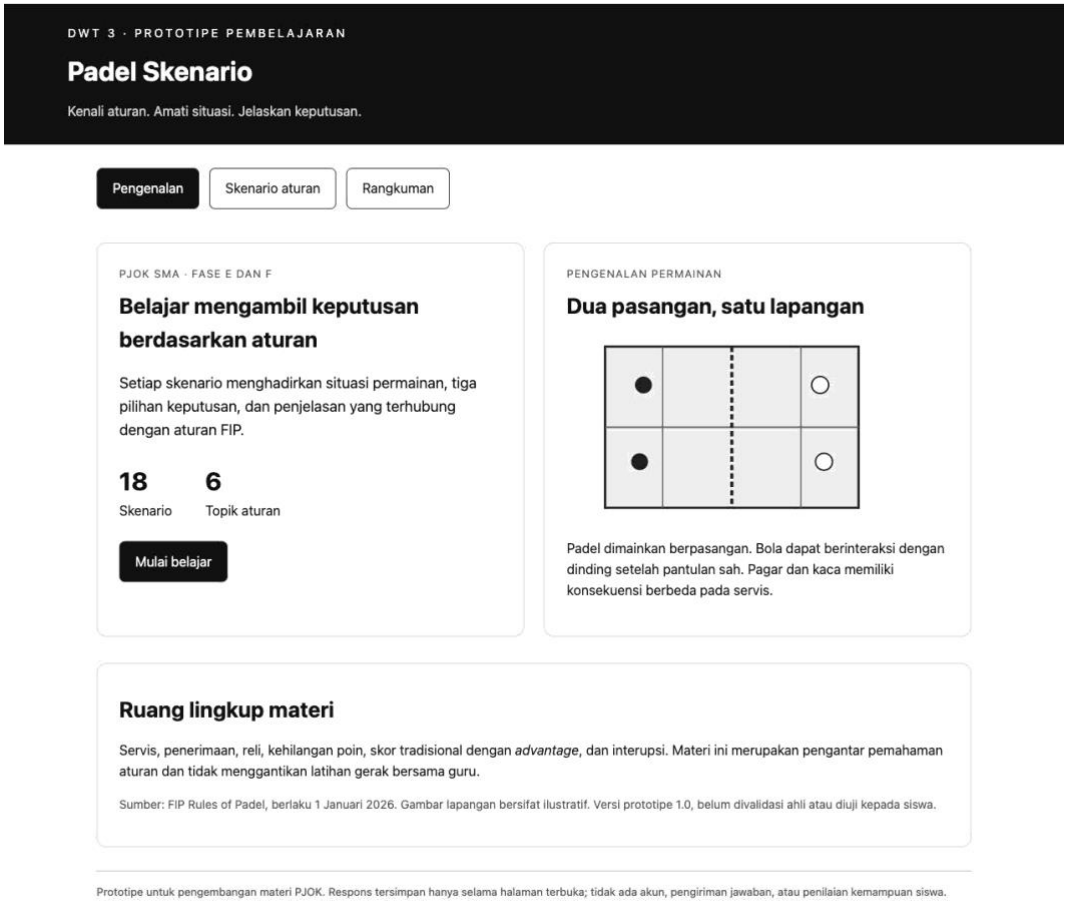
Porsi servis dan kehilangan poin lebih besar karena masing-masing memuat beberapa kondisi yang dipisahkan menjadi kejadian tunggal. Pembagian ini memudahkan penulisan penjelasan spesifik dan mengurangi banyaknya pengecualian dalam satu soal. Keputusan tersebut masih bersifat desain. Bank skenario belum mencakup seluruh pengaturan kompetisi, tie-break, format skor alternatif, permainan di luar lapangan, dan semua pengecualian aturan. Materi yang tidak dimasukkan tidak boleh disimpulkan tidak penting.

Pengenalan memuat gambaran permainan berpasangan, ruang lingkup materi, dan catatan versi aturan. Ilustrasi pada Gambar 5 membantu menjelaskan arah servis diagonal, dengan ukuran dasar lapangan 20 m × 10 m sesuai dokumen FIP. Ilustrasi dibuat untuk penjelasan pembelajaran, bukan gambar konstruksi atau representasi seluruh detail struktur lapangan. Prototipe tetap menempatkan narasi kondisi sebagai informasi utama untuk menentukan keputusan.



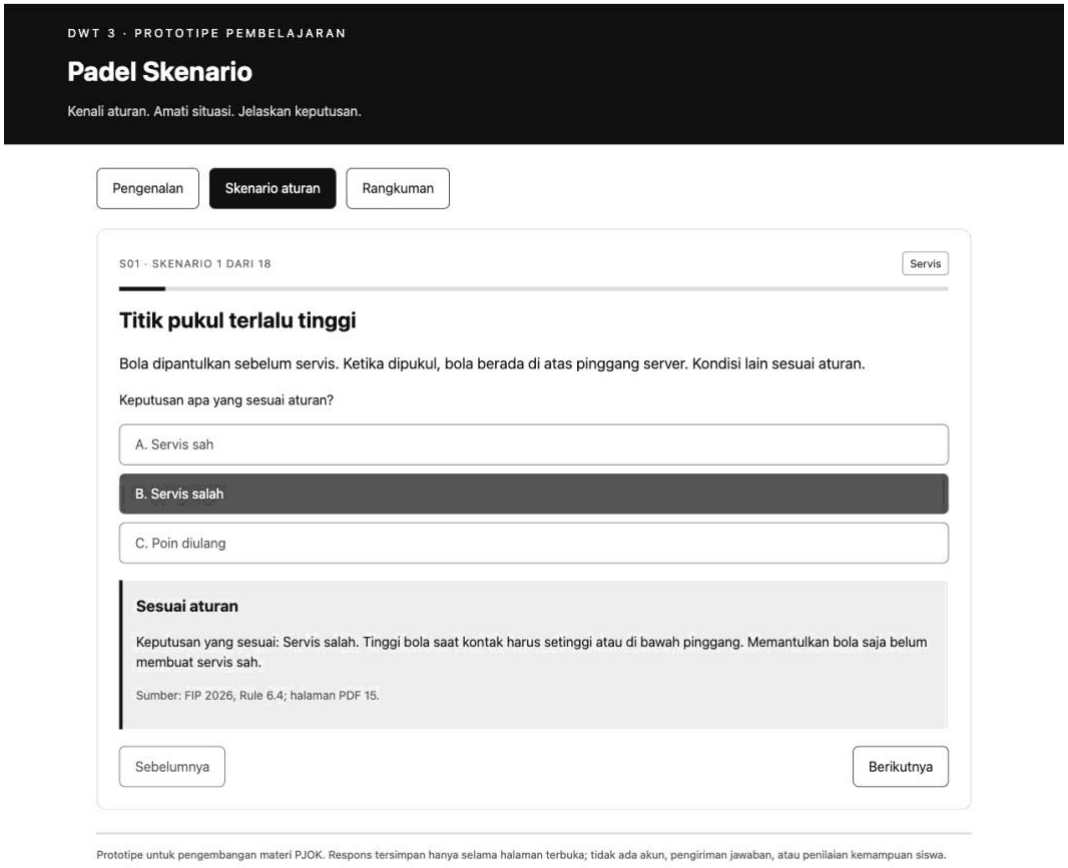
Gambar 5. Ilustrasi lapangan dan arah servis diagonal berdasarkan aturan FIP

Screenshot pengenalan pada Gambar 6 memperlihatkan ruang lingkup 18 skenario dan enam topik. Screenshot tersebut berasal dari aplikasi yang dijalankan, bukan gambar antarmuka yang disajikan sebagai hasil penggunaan siswa. Tampilan ini memberi jalur masuk ke materi dan menjelaskan bahwa prototipe belum divalidasi ahli maupun diuji kepada siswa.



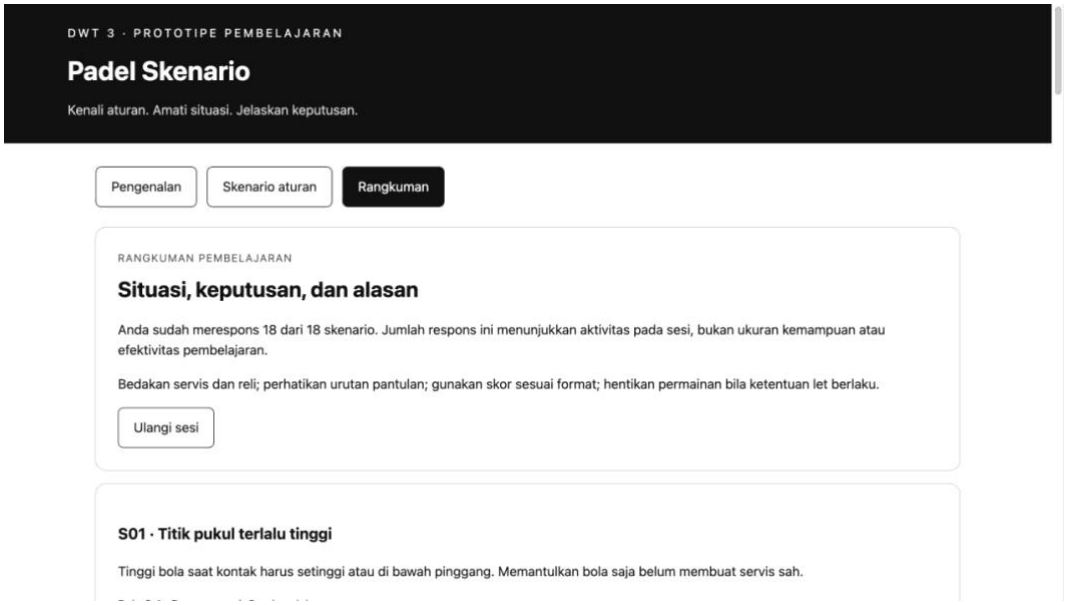
Gambar 6. Screenshot tampilan pengenalan prototipe

Screenshot pada Gambar 7 memperlihatkan S01 mengenai tinggi bola ketika servis dipukul. Pilihan yang sesuai menghasilkan penjelasan tentang batas tinggi kontak, disertai Rule 6.4. Setelah pilihan dibuat, tombol pilihan dinonaktifkan untuk mempertahankan respons sesi; perpindahan ke skenario berikutnya tetap tersedia. Pada pilihan yang tidak sesuai, aplikasi menampilkan ajakan memeriksa alasan dan tetap menyediakan keputusan beserta rujukan yang sama.



Gambar 7. Screenshot skenario dan penjelasan keputusan

Rangkuman pada Gambar 8 menampilkan jumlah skenario yang telah direspons dan penjelasan setiap situasi. Angka respons hanya merupakan catatan aktivitas sesi. Aplikasi tidak mengubahnya menjadi label mahir, nilai literasi fisik, atau indikator efektivitas. Screenshot rangkuman berasal dari pemeriksaan teknis oleh pengembang, sehingga catatan 18 respons bukan data siswa.



Gambar 8. Screenshot rangkuman pada sesi pemeriksaan teknis

Konsep antarmuka iterasi berikutnya (*next iteration mockup*)

Subbagian ini terpisah dari hasil pengembangan: konsep pada Gambar 9 merupakan *mockup* iterasi berikutnya yang belum diimplementasikan, sedangkan prototipe versi 1.0 ditampilkan pada Gambar 6–8. Konsep antarmuka lanjutan tersebut menggunakan palet teal (#087F8C), navy (#14324B), lime (#D5F36B), dan krem (#F7F9F2). Teal digunakan untuk navigasi dan tombol utama, navy untuk teks, lime untuk penekanan tindakan, dan krem untuk latar kartu. Pilihan tersebut merupakan keputusan desain pengembang, belum merupakan preferensi yang diukur pada siswa. Ilustrasi padel menampilkan pelajar Indonesia dengan pakaian olahraga yang beragam. Kesesuaian warna, keterbacaan, aksesibilitas, dan penerimaan pengguna masih memerlukan pemeriksaan serta uji pada tahap berikutnya.

Gambar 9 memperlihatkan empat rancangan menu yang konsisten: beranda, pilihan kategori skenario, penjelasan keputusan, dan rangkuman. Menu kategori mempertahankan inventaris 18 skenario pada enam kelompok. Penjelasan servis menyentuh pagar sebelum pantulan kedua mengikuti Rule 7.1(e) dalam aturan FIP. Nama Padel Pintar merupakan usulan nama antarmuka lanjutan. Sasaran penelitian tetap siswa SMA; gaya visual juga dapat dipertimbangkan untuk mahasiswa, tanpa bukti kesesuaian pada kelompok tersebut. Rancangan ini belum diimplementasikan pada prototipe versi 1.0 dan tidak menggantikan screenshot aktual pada Gambar 6–8.



Gambar 9. Konsep iterasi berikutnya (*mockup*, belum diimplementasikan): rancangan empat menu antarmuka dengan palet teal dan lime

Gambar 9 merupakan visualisasi desain yang dibuat dengan bantuan kecerdasan buatan generatif, bukan screenshot aplikasi berjalan atau data penggunaan peserta. Ilustrasi pemain bersifat dekoratif dan tidak digunakan sebagai acuan teknik servis maupun urutan pantulan. Materi keputusan tetap ditentukan oleh narasi skenario dan dokumen FIP. Pada implementasi berikutnya, gambar teknik perlu disesuaikan dengan ketentuan servis bawah dan informasi aturan perlu disajikan sebagai teks yang dapat dibaca, bukan hanya sebagai bagian dari gambar.

Pemeriksaan teknis dan batas bukti

Pemeriksaan struktural memastikan 18 kode skenario unik, masing-masing dengan tiga pilihan, satu indeks kunci yang berada dalam rentang pilihan, penjelasan, dan rujukan aturan. Pemeriksaan antarmuka menelusuri urutan seluruh skenario, memilih respons, melihat keluaran penjelasan, dan mencapai rangkuman. Cabang respons benar diperiksa pada sejumlah skenario dan cabang respons salah pada satu skenario; pemeriksaan tidak mencakup setiap kemungkinan pilihan salah. Pengulangan sesi diperiksa untuk memastikan kembali ke skenario awal tanpa umpan balik dari respons sebelumnya. Ringkasan pemeriksaan terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan pemeriksaan teknis prototipe oleh pengembang

Komponen	Pemeriksaan aktual	Hasil yang teramati
Bank skenario	18 kode, pilihan, indeks kunci, alasan, pasal	Struktur data tersedia dan konsisten
Umpan balik	Pilihan benar dan satu pilihan salah	Keputusan, alasan, dan pasal ditampilkan
Navigasi	Urutan seluruh 18 skenario	Skenario dan kontrol berpindah sesuai urutan
Rangkuman	Setelah 18 respons pengembang	Jumlah respons dan penjelasan tersedia
Pengulangan	Menekan Ulangi sesi	Kembali ke S01 dan respons sebelumnya kosong

Pemeriksaan tersebut mendukung pernyataan bahwa fungsi yang diperiksa tersedia pada lingkungan pemeriksaan. Hasilnya tidak membuktikan bebas kesalahan pada seluruh perangkat, mutu pengecoh, keterbacaan bagi siswa, validitas isi menurut ahli, aksesibilitas menyeluruh, ataupun keberhasilan pembelajaran. Karena tidak dilakukan validasi ahli, konsistensi aturan masih

didasarkan pada penelusuran dokumen oleh pengembang. Karena tidak ada uji siswa, tidak tersedia skor kegunaan, kepuasan, peningkatan pengetahuan, atau perubahan pengambilan keputusan.

Implikasi dan keterbatasan pengembangan

Kontribusi produk adalah penyajian hubungan situasi dan pasal secara terlihat. Guru dapat menggunakan hubungan tersebut sebagai bahan diskusi, tetapi penggunaan kelas yang sesungguhnya berada di luar tahap penelitian ini. Rancangan tidak bergantung pada simulasi imersif, sehingga sumber mengenai VR dan pelatihan perseptual-kognitif digunakan untuk menjaga batas interpretasi. Mengambil keputusan dari deskripsi teks tidak merepresentasikan tekanan waktu, informasi visual bergerak, interaksi pasangan, maupun eksekusi motorik saat pertandingan (Jia et al., 2024; Yunchao et al., 2023; Zhu et al., 2024).

Struktur skenario menawarkan cara mengorganisasi materi secara kontekstual sejalan dengan gagasan rancangan pembelajaran berbasis skenario, tetapi perbedaan domain dalam sumber pendukung harus dipertahankan. Evaluasi pada pendidikan fisiologi atau berpikir komputasional tidak memberikan estimasi dampak aplikasi ini (Mamakli et al., 2023; Zitouniatis et al., 2023). Demikian pula, jumlah respons tidak dapat dipakai sebagai alat asesmen literasi fisik tanpa definisi konstruk, instrumen, dan bukti kualitas pengukuran yang relevan (Barnett et al., 2023).

Keterbatasan lain adalah analisis kebutuhan yang hanya berbasis dokumen, telaah literatur terarah, pilihan aturan yang belum komprehensif, dan satu lingkungan pemeriksaan antarmuka. Pemilihan FIP versi 2026 membuat materi perlu diperiksa ulang ketika aturan berubah. Pengembangan berikutnya dapat mencakup validasi ahli aturan dan ahli pembelajaran, pemeriksaan keterbacaan serta kegunaan bersama siswa, lalu studi hasil belajar dengan rancangan dan instrumen yang sesuai. Kegiatan tersebut merupakan agenda lanjutan, bukan hasil yang telah diperoleh.

KESIMPULAN

Adaptasi tahap Analysis, Design, dan Development menghasilkan prototipe pembelajaran aturan padel untuk konteks PJOK SMA. Pemetaan dokumen resmi diwujudkan menjadi 18 skenario pada enam kategori, dengan pengenalan permainan, tiga pilihan per skenario, satu kunci, penjelasan yang merujuk aturan, serta rangkuman. Inventaris produk, matriks skenario, diagram, dan screenshot mendokumentasikan proses pengembangan secara tertelusur. Pemeriksaan teknis mendukung ketersediaan fungsi yang diperiksa, tetapi tidak menggantikan validasi ahli dan uji siswa. Kesimpulan penelitian terbatas pada dihasilkannya prototipe, tanpa klaim efektivitas, peningkatan kemampuan mengambil keputusan, maupun peningkatan literasi fisik.

KONTRIBUSI PENULIS

Ahmad Ngiliyun (A.N.): Konseptualisasi, Metodologi, Perangkat lunak, Kurasi data, Investigasi, Visualisasi, Penulisan - draf awal, Penulisan - tinjauan dan penyuntingan, Administrasi proyek, Pengawasan. Dewi Wahyuni (D.W.): Konseptualisasi, Sumber daya, Validasi, Investigasi (kajian aturan padel dan pembelajaran PJOK), Penulisan - tinjauan dan penyuntingan. Naelah Faizatul Hidayah (N.F.H.): Perangkat lunak, Kurasi data, Visualisasi, Investigasi, Penulisan - tinjauan dan penyuntingan. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui naskah akhir.

PERNYATAAN KETERSEDIAAN DATA

Data yang mendukung temuan dalam penelitian ini tersedia dari para penulis atas permintaan yang wajar, dengan mempertimbangkan persetujuan etik dan peraturan institusi yang berlaku.

PERNYATAAN BEBAS KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan finansial maupun hubungan pribadi yang dapat mempengaruhi hasil yang dilaporkan dalam naskah ini.

PERNYATAAN ETIKA PENELITIAN DAN PUBLIKASI

Para penulis menyatakan bahwa penelitian dan penulisan naskah ini telah mematuhi standar etika penelitian dan publikasi, sesuai dengan prinsip ilmiah, serta bebas dari plagiasi.

PERNYATAAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI ASISTIF

Teknologi asistif dan kecerdasan buatan generatif, yaitu Codex, digunakan untuk membantu penelusuran dan penataan referensi, penyusunan draf, pembuatan prototipe, diagram, visualisasi antarmuka, dan pemeriksaan teknis dokumen. Tidak ada data peserta, hasil validasi ahli, atau hasil belajar yang dihasilkan sebagai data penelitian. Identitas, kontribusi, pernyataan etik, dan isi naskah memerlukan konfirmasi penulis sebelum pengajuan; tanggung jawab atas naskah tetap berada pada penulis.

REFERENSI

Barnett, L. M., Jerebine, A., Keegan, R., Watson-Mackie, K., Arundell, L., Ridgers, N. D., Salmon, J., & Dudley, D. (2023). Validity, reliability, and feasibility of physical literacy assessments designed for school children: A systematic review. *Sports Medicine*, 53(10), 1905-1929. https://doi.org/10.1007/s40279-023-01867-4

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6 (ISBN edisi elektronik 978-0-387-09506-6).

International Padel Federation. (2026). Rules of padel (Review of application 01.01.2026). https://www.padelfip.com/wp-content/uploads/2025/12/FIP_Rules-of-Padel-1.pdf

Jastrow, F., Greve, S., Thumel, M., Diekhoff, H., & Süßenbach, J. (2022). Digital technology in physical education: a systematic review of research from 2009 to 2020. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 52(4), 504-528. https://doi.org/10.1007/s12662-022-00848-5

Jia, Y., Zhou, X., Yang, J., & Fu, Q. (2024). Animated VR and 360-degree VR to assess and train team sports decision-making: a scoping review. *Frontiers in Psychology*, 15, 1410132. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1410132

Knoke, C., Woll, A., & Wagner, I. (2024). Health promotion in physical education through digital media: a systematic literature review. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 54(2), 276-290. https://doi.org/10.1007/s12662-023-00932-4

Laksono, K., Yani, M. T., Wiriawan, O., Wijaya, A., Wilujeng, B. Y., Cahyaningrum, S. E., Nurhayati, Hazin, M., Wardhono, A., Lestari, Y., Mardliyah, S., Suryaningsih, S. A., Ruhana, A., Anistyasari, Y., & Abdullah, Z. (2025). The reflection on physical conditioning vocabulary in teacher handbook of physical education, sports, and health. In *Proceedings of the International Joint Conference on Arts and Humanities 2024 (IJCAH 2024)* (pp. 941-946). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-317-7_93

Mamakli, S., Alimoğlu, M. K., & Daloğlu, M. (2023). Scenario-based learning: preliminary evaluation of the method in terms of students' academic achievement, in-class engagement, and learner/teacher satisfaction. *Advances in Physiology Education*, 47(1), 144-157. https://doi.org/10.1152/advan.00122.2022

Martín-Miguel, I., Escudero-Tena, A., Muñoz, D., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2023). Performance analysis in padel: A systematic review. *Journal of Human Kinetics*, 89, 213-230. https://doi.org/10.5114/jhk/168640

Murtagh, E. M., Calderón, A., Scanlon, D., & MacPhail, A. (2023). Online teaching and learning in physical education teacher education: A mixed studies review of literature. *European Physical Education Review*, 29(3), 369-388. https://doi.org/10.1177/1356336x231155793

Rehlinghaus, K. (2024). Lehren und Lernen mit und über Medien im Sportunterricht. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 54(4), 510-519. https://doi.org/10.1007/s12662-024-00953-7

Saiz-González, P., Sierra-Díaz, J., Cecchini, J. A., & Fernandez-Rio, J. (2025). Delving into the 'why, what, and what for' of digital technology use in physical education. *Education and Information Technologies*, 30(13), 18733-18748. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13547-z

Saiz-González, P., Sierra-Díaz, J., Iglesias, D., & Fernandez-Rio, J. (2025). Exploring physical education teachers' willingness and barriers to integrating digital technology in their lessons.

Education and Information Technologies, 30(5), 5965-5987. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13060-9

Setiawan, C., Hariyani, U., Juniarta, T., Ilmawati, H., Kurniawan, A. A., & Nugroho, E. (2025). Panduan mata pelajaran pendidikan jasmani, olahraga, dan kesehatan: Fase A–F. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. https://repositori.kemendikdasmen.go.id/33612/

Yunchao, M., Mengyao, R., & Xingman, L. (2023). Application of virtual simulation technology in sports decision training: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1164117. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1164117

Zhao, R., & Wang, X. (2023). Application research of O2O teaching mode in college volleyball teaching. In *Proceedings of the 2023 2nd International Conference on Sport Science, Education and Social Development (SSESD 2023)* (pp. 32-38). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-122-7_6

Zhu, R., Zheng, M., Liu, S., Guo, J., & Cao, C. (2024). Effects of perceptual-cognitive training on anticipation and decision-making skills in team sports: A systematic review and meta-analysis. *Behavioral Sciences*, 14(10), 919. https://doi.org/10.3390/bs14100919

Zitouniatis, A., Lazarinis, F., & Kanellopoulos, D. (2023). Teaching computational thinking using scenario-based learning tools. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4017-4040. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11366-0