

Pengembangan Perangkat Pembelajaran PJOK Berbasis Aplikasi untuk Meningkatkan Efisiensi Kinerja Guru

Yanuar Tegar Pamungkas ^{1*}, Danang Ari Santoso ², Donny Setiawan ³

^{1 2 3} Universitas PGRI Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

* Penulis Korespondensi: hakikin825@gmail.com

Abstrak: Guru Penjasorkes menghadapi beban administratif yang tinggi akibat tuntutan Kurikulum Merdeka, sementara perangkat teknologi yang tersedia belum secara khusus dirancang untuk kebutuhan operasional guru di lapangan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan serta menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan aplikasi perangkat pembelajaran Penjasorkes (EduDevice Enterprise) dalam meningkatkan efisiensi kinerja guru. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) model 4-D (Define, Design, Develop, Disseminate) dengan partisipan tiga ahli/validator dan 15 guru Penjasorkes SMP Swasta se-Bondowoso sebagai pengguna; data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dalam bentuk persentase. Aplikasi dinyatakan sangat valid (94%), sangat praktis (84%), dan sangat efektif (81%); integrasi fitur administrasi dan Toolkit Lapangan PJOK memangkas waktu penyusunan administrasi guru dari 4-6 jam menjadi 30-45 menit per minggu. Aplikasi perangkat pembelajaran Penjasorkes berbasis Google Apps Script ini valid, praktis, dan efektif diterapkan untuk meningkatkan efisiensi kinerja guru Penjasorkes.

Keyword: Perangkat, Pembelajaran, PJOK, Aplikasi, Efisiensi, Kinerja, Guru

Pendahuluan

Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (Penjasorkes) merupakan mata pelajaran dengan karakteristik unik karena berlangsung di luar kelas dan menuntut kehadiran penuh guru dalam mendampingi aktivitas fisik peserta didik secara langsung. Di era implementasi Kurikulum Merdeka, guru dituntut tidak hanya hadir secara fisik di lapangan, tetapi juga melaksanakan penilaian autentik yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara terdokumentasi dengan baik (Al Ardha, 2022). Kurikulum yang menekankan pembelajaran berbasis proyek, diferensiasi, dan asesmen berkelanjutan secara tidak langsung menuntut guru memiliki sistem pengelolaan data pembelajaran yang andal dan efisien (Rosyada, Syahada, & Chanifudin, 2024).

Pada praktiknya, beban administratif menjadi hambatan utama kinerja guru Penjasorkes. Banyak guru masih mengandalkan sistem manual dalam mengelola data penilaian siswa yang masif, sehingga menimbulkan inefisiensi waktu dan risiko kesalahan pencatatan data (Binnur, Wahyudi, & Nugroho, 2025). Guru dengan mobilitas

tinggi di lapangan membutuhkan perangkat yang ringkas dan praktis, sementara instrumen berbasis kertas (paper-based) dinilai tidak lagi relevan karena rentan rusak dan memperlambat pemberian umpan balik (feedback) kepada siswa (Fitria, Nurhayati, Luthfiah, Ilham, & Syarifuddin, 2025). Kondisi ini berdampak pada tertundanya evaluasi formatif yang seharusnya menjadi dasar perbaikan proses pembelajaran secara berkelanjutan.

Persoalan tersebut diperparah oleh belum tersedianya teknologi informasi yang secara khusus dirancang untuk menjawab kebutuhan operasional guru Penjasorkes. Selama ini, pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran Penjasorkes lebih banyak berfungsi sebagai media presentasi konten, bukan sebagai alat manajerial yang mampu memangkas beban administratif guru (Pebriani, Susanto, & Hartati, 2025). Akibatnya, guru menghabiskan porsi waktu yang seharusnya digunakan untuk mendampingi aktivitas fisik peserta didik justru untuk menyelesaikan tugas klerikal yang repetitif. Tanpa perangkat digital yang terintegrasi, guru akan terus terjebak dalam siklus administrasi manual yang menguras energi dan waktu produktif (Wahidin & Efendi, 2025).

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi aplikasi berbasis Android dalam pembelajaran Penjasorkes. Afif, Septianingrum, dan Utomo (2024) mengembangkan media pembelajaran PJOK berbasis Android yang efektif meningkatkan pemahaman siswa sekaligus mempermudah dokumentasi guru. Rizkiya, Syamsuar, Masrun, dan Bahtra (2023) mengembangkan sistem penilaian berbasis Android (Aplikasi Sakola) untuk PJOK sekolah dasar dan memperoleh kategori sangat valid. Prima, Herpratiwi, Fitriawan, dan Katili (2022) membuktikan bahwa fleksibilitas perangkat mobile mendukung kelancaran pembelajaran di lapangan terbuka. Namun, ketiga penelitian tersebut bersifat parsial—masing-masing hanya menangani satu aspek (media konten, penilaian, atau mobilitas)—dan belum menghadirkan satu aplikasi terintegrasi yang mencakup seluruh siklus kerja guru Penjasorkes.

Kebutuhan akan perangkat terintegrasi semakin mendesak seiring amanat Permendikbudristek Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, yang mendorong pemanfaatan teknologi dalam seluruh aspek pembelajaran. Hasyim Mahmud Wantu, Pomalato, dan Uno (2025) menegaskan bahwa aplikasi berbasis Android memiliki aksesibilitas tinggi yang memungkinkan guru melakukan penilaian langsung di lapangan tanpa terputus dari ekosistem digital sekolah. Digitalisasi perangkat pembelajaran yang dirancang secara holistik dan terintegrasi terbukti mampu meningkatkan profesionalisme guru melalui penghematan waktu administratif yang signifikan (Wahidin & Efendi, 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat celah nyata antara tuntutan administratif Kurikulum Merdeka dan ketersediaan perangkat digital yang menjawab kebutuhan spesifik guru Penjasorkes di lapangan. Penelitian ini bertujuan menjembatani celah tersebut melalui pengembangan aplikasi EduDevice Enterprise sebagai perangkat pembelajaran Penjasorkes yang mengintegrasikan Modul Ajar, presensi, dan pengolahan nilai kebugaran, sekaligus menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam meningkatkan efisiensi kinerja guru.

Metode

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4-D (Define, Design, Develop, Disseminate) dari Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Model ini dipilih karena sistematis, sederhana, dan lazim digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran. Tahap Define digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan guru, kurikulum, dan permasalahan pembelajaran di

lapangan; tahap Design digunakan untuk merancang arsitektur dan antarmuka aplikasi; tahap Develop digunakan untuk memvalidasi dan menguji coba produk; dan tahap Disseminate digunakan untuk menyebarkan produk secara terbatas kepada pengguna sasaran.

Partisipan dan Sampel Penelitian

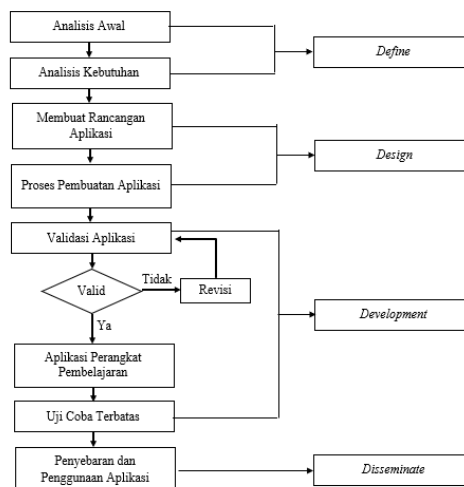
Partisipan penelitian dipilih secara purposive dan terdiri dari tiga ahli/validator, yaitu Ketua Bidang Penelitian dan Pengembangan YIMA Islamic School, Kepala Sekolah/Supervisor, dan Ketua Kelompok Kerja Guru Olahraga (KKGO), yang menilai kevalidan produk dari aspek materi dan media/aplikasi. Sampel pengguna terdiri dari 5 orang guru Penjasorkes pada uji coba skala kecil dan 15 orang guru Penjasorkes SMP Swasta se-Bondowoso pada uji coba skala besar, yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Populasi penelitian adalah seluruh guru Penjasorkes di tingkat SMP.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan meliputi: (1) lembar validasi ahli berskala Likert 1-4 yang mencakup enam aspek, yaitu fungsionalitas, keandalan dan performa, usability dan visual, kesesuaian isi, bahasa dan komunikasi, serta aspek manajerial; (2) angket respon pengguna untuk mengukur kepraktisan pada empat dimensi, yaitu kemudahan penggunaan, kebermanfaatan dan efisiensi, kualitas desain dan sistem, serta fitur Toolkit Lapangan PJOK; dan (3) lembar observasi keterlaksanaan untuk mengukur keefektifan pada tiga dimensi, yaitu kepraktisan dan kemudahan penggunaan, efisiensi waktu dan tenaga, serta dampak kinerja guru.

Prosedur Penelitian

Pada tahap Define, dilakukan analisis kebutuhan guru, analisis kurikulum berdasarkan Permendikbudristek Nomor 16 Tahun 2022, dan identifikasi masalah pembelajaran melalui wawancara dan studi kepustakaan. Pada tahap Design, dirancang arsitektur cloud-based management system berbasis Google Apps Script (GAS) dan Google Sheets dengan prinsip single entry data, serta antarmuka responsive card layout berwarna navy blue dan gold dengan dua level hak akses (guru dan supervisor/kepala sekolah). Pada tahap Develop, prototipe divalidasi oleh tiga ahli, direvisi berdasarkan masukan validator, kemudian diujicobakan secara terbatas kepada guru. Pada tahap Disseminate, produk yang telah teruji disebarluaskan pada forum MGMP SMP Swasta se-Bondowoso disertai buku panduan digital (e-manual book) dan Standar Operasional Prosedur (SOP) penggunaan. Prosedur pengembangan produk secara lengkap disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur pengembangan aplikasi (adaptasi dari Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974)

Teknik Analisis Data

Data kevalidan dianalisis dengan rumus persentase, yaitu jumlah skor yang diperoleh dibagi jumlah skor total dikali 100%, kemudian dikategorikan mengacu pada kriteria Akbar (2013): 21%-40% tidak valid; 41%-60% kurang valid; 61%-80% cukup valid; dan 81%-100% sangat valid. Data kepraktisan dan keefektifan dianalisis dengan rumus $P = (f/N) \times 100\%$, dengan P adalah persentase respon, f adalah frekuensi respon, dan N adalah jumlah respon, kemudian dikategorikan mengacu pada kriteria Syafri (2018): $P \leq 25\%$ buruk; $25\% < P \leq 50\%$ kurang baik; $50\% < P \leq 75\%$ baik; dan $P > 75\%$ sangat baik.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil Pengembangan Produk

Tahap Define mengidentifikasi bahwa guru Penjasorkes membutuhkan perangkat administrasi yang dapat diakses cepat melalui perangkat bergerak (mobile devices), mengingat tingginya mobilitas kerja mereka di lapangan serta besarnya waktu yang tersita untuk pekerjaan repetitif seperti penyalinan data siswa, rekapitulasi presensi, dan perhitungan nilai secara manual. Berdasarkan hasil ini, ditetapkan spesifikasi produk berupa aplikasi berbasis web bernama EduDevice Enterprise yang dibangun menggunakan ekosistem Google Apps Script (GAS) dan Google Sheets sebagai basis data awan (cloud database), dengan dua kelompok fitur utama: (1) fitur administrasi, meliputi Modul Ajar Digital, Jurnal Mengajar Harian, Sistem Presensi Siswa Otomatis, dan Kalkulator Pengolahan Nilai Sumatif/Formatif; dan (2) Toolkit Lapangan PJOK, meliputi peluit digital, stopwatch, kalkulator Indeks Massa Tubuh (IMT), papan skor digital, dan referensi materi berbasis kecerdasan buatan (AI).

Pada tahap Design, arsitektur aplikasi dirancang dengan prinsip single entry data, di mana identitas guru, sekolah, dan siswa yang diinput satu kali pada menu profil akan mengalir secara otomatis mengisi header Modul Ajar, tabel presensi, hingga rekapitulasi nilai. Sistem dilengkapi dua level hak akses, yaitu Level Guru (input data harian, pengeditan Modul Ajar, pencatatan presensi, pengolahan nilai, dan ekspor laporan) dan Level Supervisor/Kepala Sekolah (pantauan dashboard progres secara real-time dan pengiriman pengumuman melalui fitur broadcast). Antarmuka dirancang dengan tata letak responsive card layout berwarna navy blue dan gold agar nyaman digunakan baik di layar laptop maupun smartphone, dengan prinsip two-click rule agar fitur lapangan dapat diakses dalam maksimal dua kali ketukan.

Hasil Validasi Ahli (Kevalidan)

Validasi dilakukan oleh tiga ahli menggunakan lembar validasi berskala Likert 1-4 pada enam aspek penilaian. Hasil validasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Validasi Ahli

Aspek Penilaian	V1 (%)	V2 (%)	V3 (%)	Rerata (%)
Fungsionalitas (Functional Suitability)	92	92	92	92
Keandalan & Performa (Reliability & Performance)	100	100	100	100
Usability & Visual	92	83	92	89
Kesesuaian Isi (Content Validity)	100	88	88	92
Bahasa dan Komunikasi	100	100	100	100
Manajerial (Dashboard Kepsek)	88	100	100	96
Rata-rata Keseluruhan	94,6	92,9	94,6	94

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata persentase kevalidan aplikasi EduDevice Enterprise dari tiga validator mencapai 94%. Mengacu pada kriteria kevalidan Akbar (2013), nilai tersebut berada pada rentang 81%-100% sehingga produk dikategorikan sangat valid dan dapat digunakan tanpa perbaikan yang berarti. Meskipun demikian, aspek Usability & Visual memperoleh nilai terendah (89%) dengan catatan perbaikan agar halaman aplikasi tidak mereset ketika di-refresh sehingga data yang telah diisikan tidak hilang. Berdasarkan masukan tersebut, dilakukan revisi berupa penambahan mekanisme auto-save pada Google Apps Script agar setiap perubahan data tersimpan otomatis ke Google Sheets sebelum halaman di-refresh. Setelah revisi, produk dikonfirmasi kembali oleh validator dan dinyatakan layak untuk uji coba.

Hasil Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan dilakukan pada 5 guru (uji skala kecil) dan 15 guru Penjasorkes SMP Swasta se-Bondowoso (uji skala besar) melalui Angket Respon Pengguna pada empat dimensi. Hasil disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kepraktisan

Dimensi Kepraktisan	Persentase (%)	Kategori
Kemudahan Penggunaan (Learnability)	84	Sangat Baik
Kebermanfaatan & Efisiensi (Task-Technology Fit)	85	Sangat Baik
Kualitas Desain & Sistem (System Quality)	85	Sangat Baik
Fitur Toolkit Lapangan PJOK	81	Sangat Baik
Rerata	84	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata persentase kepraktisan aplikasi EduDevice Enterprise mencapai 84%. Mengacu pada kriteria Syafri (2018), nilai tersebut berada pada rentang $P > 75\%$ sehingga dikategorikan sangat baik. Dimensi Kebermanfaatan & Efisiensi dan Kualitas Desain & Sistem memperoleh nilai tertinggi (85%), menunjukkan bahwa guru merasakan manfaat nyata dari fitur otomatisasi dalam mempersingkat waktu penyusunan perangkat ajar, sejalan dengan temuan Rizkiya, Syamsuar, Masrun, dan Bahtra (2023) pada Aplikasi Sakola. Dimensi Toolkit Lapangan PJOK memperoleh nilai 81%, mengindikasikan bahwa fitur stopwatch, peluit digital, dan kalkulator IMT membantu guru mengelola waktu aktif bergerak siswa secara lebih efisien, memperkuat argumen Hasyim Mahmud Wantu, Pomalato, dan Uno (2025) tentang aksesibilitas aplikasi berbasis web di lapangan.

Hasil Uji Keefektifan

Keefektifan diukur melalui Lembar Observasi Keefektifan pada tiga dimensi. Hasil disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penilaian Keefektifan

Dimensi Keefektifan	Persentase (%)	Kategori
Kepraktisan & Kemudahan Penggunaan (Usability)	82	Sangat Baik
Efisiensi Waktu & Tenaga	80	Sangat Baik
Dampak Kinerja Guru (Performance Impact)	83	Sangat Baik
Rerata	81	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata persentase keefektifan aplikasi EduDevice Enterprise mencapai 81% (kategori sangat baik). Dimensi Dampak Kinerja Guru memperoleh nilai tertinggi (83%), mengindikasikan bahwa penggunaan aplikasi berdampak nyata pada

peningkatan kualitas administrasi pembelajaran yang lebih terstruktur melalui konsep single entry data, sejalan dengan Wahidin dan Efendi (2025). Secara konkret, waktu yang dibutuhkan guru untuk menyusun administrasi dan merekap presensi bulanan berhasil dipangkas dari rata-rata 4-6 jam per minggu menjadi 30-45 menit per minggu. Dimensi Efisiensi Waktu & Tenaga memperoleh nilai terendah (80%) namun tetap pada kategori sangat baik, konsisten dengan temuan Hidayat dan Nugroho (2022) bahwa aplikasi perangkat pembelajaran mengurangi beban administratif guru serta meningkatkan akurasi dokumen pembelajaran.

Pembahasan

Tingginya tingkat kevalidan aplikasi EduDevice Enterprise (94%) mengonfirmasi bahwa produk memenuhi kriteria content validity dan construct validity sebagaimana dikemukakan oleh Nieveen (1999), yaitu konten berbasis pengetahuan mutakhir dan seluruh komponen produk berkaitan secara konsisten dan logis. Hal ini tercapai karena pendekatan model 4-D diterapkan secara disiplin sejak tahap Define, sehingga karakteristik khas guru Penjasorkes, yang membagi fokus antara aktivitas fisik di lapangan dan kewajiban administrasi, terakomodasi sejak awal dalam perancangan fitur.

Tingkat kepraktisan yang sangat baik (84%) dapat dijelaskan melalui konstruk Perceived Ease of Use pada Technology Acceptance Model (TAM) dari Davis (1989), yang menyatakan bahwa pengguna akan mengadopsi teknologi baru apabila dirasakan tidak memerlukan usaha kognitif yang berat. Integrasi Toolkit Lapangan PJOK menjadi faktor utama pendorong persepsi kemudahan ini, karena logistik fisik guru, seperti peluit, stopwatch genggam, papan dada, dan tabel konversi IMT, diringkas menjadi satu genggam smartphone. Kepraktisan aplikasi juga didukung oleh arsitektur Google Apps Script (GAS) yang dikombinasikan dengan skrip client-side ringan, sejalan dengan prinsip cloud computing dari Mell dan Grance (2011): fitur esensial lapangan dijalankan langsung oleh browser tanpa lalu lintas data berulang, sehingga aplikasi responsif dan hemat kuota, karakteristik yang relevan dengan kondisi jaringan di lapangan terbuka sebagaimana ditemukan pula oleh Prima, Herpratiwi, Fitriawan, dan Katili (2022).

Keefektifan aplikasi (81%) merepresentasikan perwujudan kerangka Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dari Mishra dan Koehler (2006), di mana aplikasi tidak sekadar memindahkan dokumen fisik ke layar digital, melainkan mengintegrasikan teknologi ke dalam metode pengelolaan pembelajaran Penjasorkes. Efektivitas ini tampak dari transformasi Toolkit Lapangan PJOK: Kalkulator IMT memangkas waktu skrining kesehatan siswa dari sehari-hari menjadi hitungan detik, fitur Materi Berbasis AI membantu guru merumuskan modifikasi pembelajaran secara instan, sementara Papan Skor Digital dan Stopwatch meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam asesmen performa gerak.

Secara akumulatif, ketercapaian ketiga kriteria kualitas produk, yaitu kevalidan (94%), kepraktisan (84%), dan keefektifan (81%), memberikan bukti empiris bahwa aplikasi EduDevice Enterprise matang dan layak diterapkan di lapangan. Hal ini sejalan dengan paradigma Educational Design Research menurut Plomp (2013), yang menegaskan bahwa kelayakan akhir suatu intervensi pendidikan diukur dari konsistensi antara tujuan perancangan dengan dampak aktual yang dirasakan pengguna. Temuan penelitian ini memperkuat penelitian-penelitian terdahulu mengenai aplikasi berbasis Android dalam Penjasorkes (Afif, Septianingrum, & Utomo, 2024; Rizkiya et al., 2023), sekaligus melengkapi celah penelitian sebelumnya yang masih bersifat parsial dengan menghadirkan satu aplikasi terintegrasi yang mencakup seluruh siklus administrasi guru Penjasorkes.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi EduDevice Enterprise sebagai perangkat pembelajaran Penjasorkes berbasis aplikasi terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan efisiensi kinerja guru. Tingkat kevalidan aplikasi mencapai 94% (kategori sangat valid) berdasarkan penilaian tiga ahli pada enam aspek, dengan satu revisi berupa penambahan mekanisme auto-save yang telah diselesaikan sebelum uji coba. Tingkat kepraktisan mencapai 84% (kategori sangat baik) berdasarkan respon guru pengguna pada empat dimensi penilaian, menunjukkan bahwa aplikasi dapat dioperasikan secara mandiri dan mudah oleh guru Penjasorkes di lapangan. Tingkat keefektifan mencapai 81% (kategori sangat baik) berdasarkan hasil observasi, tercermin dari keberhasilan konsep single entry data yang memangkas waktu penyusunan administrasi guru dari 4-6 jam menjadi 30-45 menit per minggu. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada cakupan subjek yang masih terbatas pada guru Penjasorkes SMP Swasta se-Bondowoso serta belum mengukur dampak jangka panjang penggunaan aplikasi terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu, disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk memperluas jangkauan uji coba ke jenjang pendidikan dan wilayah yang lebih beragam, mengkaji korelasi antara efisiensi kinerja guru dan capaian kompetensi siswa, serta mengembangkan versi aplikasi berbasis Android native agar dapat diakses secara offline di daerah dengan keterbatasan akses internet. Bagi guru Penjasorkes, aplikasi ini disarankan dimanfaatkan secara konsisten sebagai asisten digital administrasi, sementara bagi kepala sekolah dan supervisor disarankan mendorong penerapannya sebagai bagian dari program digitalisasi administrasi pendidikan di sekolah.

Daftar Pustaka

- Afif, A. P. F., Septianingrum, K., & Utomo, A. W. B. (2024). Pengembangan media pembelajaran pendidikan jasmani berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi (Penjaskesrek)*, 11(2), 120-130. <https://doi.org/10.46368/jpkr.v11i2.2527>
- Akbar, S. (2013). Instrumen perangkat pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Al Ardha, M. A. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam pembelajaran Penjasorkes: Tantangan dan peluang. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 18(2), 203-208.
- Binnur, M., Wahyudi, A., & Nugroho, S. (2025). Inefisiensi pengelolaan data penilaian manual pada guru pendidikan jasmani. *Jurnal Keolahragaan*, 13(1), 45-58.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Fitria, E. M., Nurhayati, A., Luthfiyah, L., Ilham, I., & Syarifuddin, S. (2025). Asesmen berbasis teknologi dalam pembelajaran PAI. *MUDABBIR Journal Research and Education Studies*, 5(2), 4302-4309.
- Hasyim Mahmud Wantu, H., Pomalato, S. W. D., & Uno, H. B. (2025). Aksesibilitas aplikasi Android dalam ekosistem digital sekolah. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 7(1), 12-24.
- Hidayat, R., & Nugroho, S. (2022). Penggunaan aplikasi perangkat pembelajaran dalam mengurangi beban administratif guru. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 45-57.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah. Jakarta: Kemendikbudristek.

- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing. *National Institute of Standards and Technology*, 53(6), 7.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. Dalam J. van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training* (hlm. 125-135). Kluwer Academic Publishers.
- Pebriani, L. V., Susanto, E., & Hartati, S. C. Y. (2025). Pemanfaatan teknologi informasi sebagai alat manajerial dalam pembelajaran Penjasorkes. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 10(1), 31-42.
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. Dalam T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research: Part A* (hlm. 10-51). SLO.
- Prima, A. U., Herpratiwi, H., Fitriawan, H., & Katili, M. R. (2022). Pengembangan pembelajaran berbasis aplikasi mobile pada materi sepak bola. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 5(2), 246-263.
- Rizkiya, I., Syamsuar, S., Masrun, M., & Bahtra, R. (2023). Pengembangan sistem penilaian berbasis Android melalui Aplikasi Sakola pada pembelajaran PJOK sekolah dasar se-Kota Padang. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 1627-1637.
- Rosyada, A., Syahada, P., & Chanifudin, C. (2024). Kurikulum Merdeka: Dampak peningkatan beban administrasi guru terhadap efektivitas pembelajaran. *Jurnal Inovasi, Evaluasi dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 4(2), 238-244. <https://doi.org/10.54371/jiepp.v4i2.491>
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syafri, F. S. (2018). Pengembangan modul pembelajaran aljabar elementer di Program Studi Tadris Matematika IAIN Bengkulu. Bengkulu: CV. Zigie Utama.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Bloomington, IN: Indiana University, Center for Innovation in Teaching the Handicapped.
- Wahidin, U., & Efendi, A. (2025). Digitalisasi perangkat pembelajaran dan profesionalisme guru: Kajian penghematan waktu administratif. *Jurnal Pendidikan Islam*, 11(1), 77-91.