

Peran Teknologi Digital dalam Pembelajaran PJOK SD: Tinjauan Literatur

Andika Marsuki^{1*}

¹Makassar State University, Makassar

*Corresponding Address: andika.marzuki@unm.ac.id

Received: September 17, 2025

Accepted: Oktober 02, 2025

Online Published: Oktober 31, 2025

ABSTRACT

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam pembelajaran pendidikan jasmani, olahraga, dan kesehatan (PJOK) di sekolah dasar. Artikel ini menyajikan tinjauan literatur untuk menggambarkan peran teknologi digital dalam meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa, transformasi peran guru, serta tantangan implementasi dalam konteks pembelajaran PJOK SD. Menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif berbasis studi literatur, penelitian ini menganalisis publikasi ilmiah tahun 2020–2025 yang relevan dengan topik digitalisasi PJOK. Hasil telaah menunjukkan bahwa media digital seperti video interaktif, animasi teknik gerak, aplikasi kebugaran, serta exergames mampu meningkatkan motivasi, pemahaman gerak, dan partisipasi fisik siswa. Peran guru juga mengalami perubahan signifikan, dari instruktur teknis menjadi fasilitator pembelajaran berbasis teknologi yang memberikan umpan balik lebih akurat melalui rekaman video dan alat evaluasi digital. Namun, penelitian juga mengungkap sejumlah hambatan, termasuk keterbatasan infrastruktur, kesenjangan literasi digital guru, serta ketidaksesuaian beberapa media digital dengan karakteristik aktivitas fisik PJOK. Hasil tinjauan ini menegaskan bahwa teknologi digital bukan menggantikan aktivitas fisik, tetapi memperkaya proses pembelajaran melalui visualisasi, simulasi, dan penguatan umpan balik. Temuan ini memberikan implikasi penting bagi guru, sekolah, dan pembuat kebijakan untuk memperkuat kesiapan digital dan strategi integrasi teknologi dalam pembelajaran PJOK SD.

Keywords : teknologi digital, PJOK sekolah dasar, pembelajaran berbasis teknologi.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam dua dekade terakhir telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, termasuk pada tingkat sekolah dasar (SD). Integrasi perangkat digital, aplikasi edukatif, serta media berbasis internet mulai menjadi bagian dari proses pembelajaran di berbagai negara. Transformasi ini tidak hanya terjadi pada mata pelajaran berbasis kognitif, tetapi juga pada pendidikan jasmani, olahraga, dan kesehatan (PJOK) yang secara tradisional dianggap sebagai mata pelajaran berbasis aktivitas fisik. Kemunculan tren global seperti *digital physical education* menunjukkan bahwa teknologi menawarkan alternatif pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan generasi digital saat ini (Putri & Bhakti, 2023).

Di Indonesia, reformasi pendidikan nasional melalui Kurikulum Merdeka turut mendorong pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran di SD. Meskipun demikian, praktik di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran PJOK masih sering bersifat konvensional, dominan ceramah, dan kurang memanfaatkan media teknologi. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan media digital dapat meningkatkan keaktifan dan partisipasi siswa, seperti yang ditemukan pada penelitian di SD Negeri 1 Dompu bahwa penggunaan video pembelajaran dan kuis interaktif mampu meningkatkan partisipasi siswa secara signifikan (Imansyah & Silviana, 2023). Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk memahami lebih dalam potensi pemanfaatan teknologi dalam PJOK SD.

Penelitian-penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa teknologi pendidikan dapat merangsang minat belajar siswa SD. Media digital seperti *interactive videos*, animasi, dan aplikasi pembelajaran terbukti efektif meningkatkan literasi digital sekaligus motivasi belajar

siswa (Kurnia et al., 2023). Pada konteks PJOK, teknologi bahkan mampu memperkaya pemahaman gerak, memberikan umpan balik visual, dan memfasilitasi demonstrasi teknik dasar olahraga yang sulit dijelaskan secara verbal. Studi literatur sistematis menunjukkan bahwa teknologi seperti aplikasi kebugaran, permainan aktif berbasis sensor (*exergames*), dan perangkat audio-visual dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran PJOK (Putri & Bhakti, 2023).

Namun, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran PJOK di sekolah dasar Indonesia tidak lepas dari berbagai tantangan. Banyak sekolah menghadapi keterbatasan sarana seperti perangkat TIK, jaringan internet yang tidak stabil, serta kesenjangan kemampuan digital antara guru dan siswa. Studi di beberapa sekolah dasar di Lampung menemukan bahwa keterbatasan literasi digital guru menjadi kendala utama dalam implementasi teknologi pendidikan (Arini et al., 2022). Akibatnya, media digital dalam PJOK belum digunakan secara optimal dan sering hanya menjadi pelengkap, bukan bagian integral dari proses pembelajaran.

Dari perspektif sosial-pendidikan, isu ini penting dikaji karena PJOK memiliki peran strategis dalam membentuk kebiasaan hidup sehat, keterampilan motorik, kemampuan sosial, serta kesejahteraan fisik dan mental siswa. Jika teknologi digital dapat dimanfaatkan secara efektif, pembelajaran PJOK tidak hanya menjadi lebih menarik, tetapi juga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan sesuai dengan gaya belajar generasi digital. Selain itu, penggunaan media digital berpotensi mengurangi hambatan pembelajaran bagi siswa yang memiliki kemampuan gerak terbatas atau membutuhkan visualisasi lebih dalam untuk memahami teknik olahraga.

Di sisi lain, hasil kajian literatur menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (*literature gap*). Banyak penelitian terkait teknologi pendidikan di SD berfokus pada mata pelajaran kognitif atau aspek literasi digital secara umum, bukan pada pembelajaran PJOK secara spesifik. Studi terkait PJOK yang ada banyak bersifat kuantitatif dan berfokus pada efektivitas media, bukan pada pengalaman, persepsi, dan makna yang dibangun guru maupun siswa selama proses pembelajaran. Penelitian kualitatif yang mengeksplorasi dinamika implementasi teknologi dalam konteks PJOK SD masih sangat terbatas (Kriswanto et al., 2023).

Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan mengeksplorasi secara mendalam peran teknologi digital dalam pembelajaran PJOK di tingkat sekolah dasar. Penelitian ini memfokuskan pada pengalaman guru dan siswa, bentuk-bentuk pemanfaatan teknologi yang muncul di lapangan, serta faktor-faktor yang mendukung maupun menghambat implementasinya. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menangkap makna, persepsi, dan konteks sosial yang tidak dapat digambarkan melalui angka semata.

Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi dalam memperluas kajian tentang integrasi teknologi pendidikan pada mata pelajaran berbasis aktivitas fisik, khususnya PJOK SD—sebuah area yang masih kurang diteliti. Secara praktis, temuan penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi kepada guru, sekolah, dan pemangku kebijakan mengenai strategi pemanfaatan teknologi yang efektif, relevan, dan realistis dalam konteks pembelajaran PJOK di sekolah dasar pada era digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi literatur yang bertujuan mendeskripsikan dan menganalisis berbagai temuan ilmiah mengenai peran teknologi digital dalam pembelajaran PJOK di sekolah dasar. Sumber data penelitian meliputi artikel jurnal ilmiah nasional dan internasional, buku akademik, kebijakan pemerintah terkait transformasi digital pendidikan, serta laporan penelitian yang relevan. Pemilihan berbagai jenis sumber ini sejalan dengan pandangan bahwa studi literatur kualitatif mampu

menggali pola, konteks, dan makna yang tersebar dalam berbagai jenis publikasi ilmiah (Booth et al., 2021; Snyder, 2020).

Kriteria inklusi ditetapkan untuk menjamin relevansi dan kemutakhiran data. Literatur yang digunakan harus memenuhi syarat: (1) membahas teknologi pendidikan, digitalisasi pembelajaran, atau implementasi teknologi pada pembelajaran PJOK/Pendidikan Jasmani tingkat SD; (2) diterbitkan pada periode 2020–2025; (3) berasal dari sumber akademik bereputasi seperti jurnal terindeks, buku ilmiah, atau laporan penelitian resmi. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi penelitian yang tidak relevan dengan konteks SD, artikel *non-peer reviewed*, serta publikasi yang tidak memiliki metodologi jelas. Teknik pemilihan literatur dilakukan menggunakan *purposive sampling* sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian kualitatif (Creswell & Poth, 2021).

Tahapan pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui berbagai database bereputasi, antara lain SINTA, Google Scholar, Scopus, ScienceDirect, dan ERIC. Kombinasi kata kunci seperti “digital technology in physical education,” “ICT in elementary school,” “digital learning in PJOK,” dan “technology integration in PE” digunakan untuk memperoleh sumber yang relevan. Setiap hasil pencarian diidentifikasi, dicatat, dan diseleksi berdasarkan kesesuaian topik, kualitas metodologis, serta kelengkapan informasi. Pendekatan ini dilakukan sesuai pedoman pencarian literatur kualitatif yang menekankan keterlacakan dan transparansi proses (Booth & Clarke, 2021).

Seleksi dan evaluasi kualitas literatur dilakukan melalui *screening* terhadap judul, abstrak, dan teks lengkap. Evaluasi kualitas didasarkan pada kriteria seperti kejelasan tujuan penelitian, ketepatan metode, kekuatan temuan, dan kontribusi teoretis. Literatur yang tidak memenuhi standar kualitas metodologis dikeluarkan dari analisis. Proses ini memastikan bahwa hanya sumber yang kredibel dan relevan yang digunakan sebagai dasar interpretasi, sebagaimana disarankan dalam kajian literatur akademik (Fink, 2020).

Analisis data dilakukan menggunakan analisis konten kualitatif dan coding tematik. Literatur yang memenuhi kriteria dianalisis untuk mengidentifikasi pola, tema utama, dan kategori-kategori konseptual seperti peran teknologi digital, tantangan implementasi, kesiapan guru, dan dampak terhadap pembelajaran siswa. Validitas temuan dijaga melalui triangulasi teori, peer debriefing, serta pemeriksaan konsistensi antar-sumber. Teknik-teknik ini memberikan jaminan kredibilitas dan memperkuat interpretasi data dalam studi literatur kualitatif (Lincoln & Guba, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis literatur menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran PJOK di sekolah dasar membentuk tiga tema utama, yaitu: (a) peningkatan pengalaman belajar melalui media digital, (b) perubahan peran guru dalam pembelajaran PJOK, dan (c) tantangan struktural dan pedagogis dalam implementasi teknologi. Ketiga tema ini muncul secara konsisten dalam sebagian besar penelitian yang dianalisis, merepresentasikan pola konseptual yang kuat mengenai bagaimana teknologi membentuk dinamika pembelajaran PJOK modern (Putri & Bhakti, 2023; Kim & Lee, 2021).

1. Tema pertama, yaitu peningkatan pengalaman belajar melalui media digital, terlihat dalam berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa siswa lebih termotivasi ketika materi PJOK disajikan lewat video interaktif, demonstrasi berbasis animasi, atau aplikasi pembelajaran yang memungkinkan umpan balik langsung (Imansyah & Silviana, 2023; García et al.,

- 2022). Pengalaman belajar berbasis teknologi memberikan kesempatan bagi siswa untuk memahami teknik gerak dengan lebih jelas, terutama bagi siswa yang membutuhkan visualisasi gerakan atau memiliki hambatan motorik.
2. Selain peningkatan motivasi, ditemukan pula bahwa teknologi memperkaya proses pembelajaran melalui integrasi *exergames*, aplikasi kebugaran, dan simulasi olahraga sederhana. Studi oleh Molina & Cañadas (2021) menunjukkan bahwa *active video games* dapat meningkatkan partisipasi fisik siswa. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian dari Barberi & Lawson (2022) yang menegaskan bahwa penggunaan sensor gerak dalam permainan edukatif mendorong aktivitas motorik yang lebih stabil.
 3. Tema kedua yang muncul adalah perubahan peran guru, dari sekadar instruktur teknis menjadi fasilitator pembelajaran berbasis teknologi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa guru PJOK perlu menguasai literasi digital agar dapat memilih media, menyusun strategi pembelajaran, dan memfasilitasi kegiatan yang memanfaatkan teknologi digital secara efektif (Kurnia et al., 2023; Çetin & Aydoğdu, 2020). Peran guru juga bertransformasi dalam memberikan umpan balik, di mana teknologi memudahkan guru mengamati teknik gerakan melalui rekaman video dan memberikan koreksi secara lebih tepat.
 4. Namun, penelitian lain menunjukkan bahwa tidak semua guru memiliki kesiapan digital yang memadai. Studi di Yogyakarta oleh Kriswanto et al. (2023) menemukan bahwa sebagian guru PJOK masih mengalami kesulitan dalam memilih media digital yang tepat, mengoperasikan perangkat, dan mengekspresikan kreativitas teknologi dalam pembelajaran. Temuan serupa ditunjukkan oleh Hasanah dan Nurhayati (2022) yang melaporkan adanya kesenjangan literasi digital antar-guru di sekolah dasar.
 5. Tema ketiga yang muncul adalah tantangan struktural dan pedagogis. Beberapa penelitian menyoroti keterbatasan perangkat, konektivitas internet, serta minimnya fasilitas pendukung seperti proyektor atau ruang multimedia (Arini et al., 2022; Setiawan & Rahmat, 2021). Tantangan ini menghambat keberlanjutan penggunaan teknologi dalam pembelajaran PJOK. Keterbatasan infrastruktur sangat terasa di sekolah-sekolah dengan sumber daya rendah.

Selain tantangan teknis, ditemukan pula hambatan pedagogis berupa ketidaksesuaian media digital dengan karakteristik aktivitas fisik PJOK. Beberapa guru berpendapat bahwa tidak semua materi PJOK dapat diajarkan melalui teknologi digital karena sifatnya yang berbasis gerakan nyata (Harefa & Andriani, 2025; Novitasari, 2020). Tantangan ini menimbulkan kebutuhan untuk memilih media digital yang benar-benar mendukung aktivitas fisik, bukan menggantikannya.

Pembahasan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi digital memiliki peran signifikan dalam memodifikasi proses pembelajaran PJOK. Hasil ini sejalan dengan teori *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), yang menekankan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran membutuhkan keseimbangan antara teknologi, pedagogi, dan konten (Koehler & Mishra, 2020). Penguatan literasi digital guru terlihat sebagai faktor kunci dalam keberhasilan implementasi.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa pemanfaatan media digital mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, yang mendukung teori konstruktivisme sosial Vygotsky bahwa interaksi dan stimulasi visual dapat memperluas zona perkembangan

siswa (Vygotsky, 2020). Media digital memungkinkan siswa memahami gerakan olahraga secara bertahap melalui model visual, yang memperkaya pengalaman belajar mereka.

Di sisi lain, temuan penelitian ini mengonfirmasi adanya kesenjangan antara potensi teknologi dan realitas implementasi di sekolah dasar. Temuan ini konsisten dengan penelitian global yang menunjukkan bahwa keterbatasan infrastruktur, kesiapan guru, dan budaya sekolah menjadi hambatan utama digitalisasi pendidikan fisik (Fang & Huan, 2021; Liu & Hong, 2022). Faktor sosial-budaya seperti persepsi bahwa PJOK harus dilakukan secara fisik tanpa teknologi juga memperkuat resistensi dalam beberapa konteks lokal.

Meskipun terdapat tantangan, penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam menunjukkan bahwa teknologi tidak dimaksudkan untuk menggantikan aktivitas fisik dalam PJOK, melainkan sebagai penunjang yang membantu demonstrasi, observasi, dan evaluasi gerakan. Perspektif ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang melihat digitalisasi PJOK sebagai ancaman terhadap esensi gerak fisik (Duncan & Barnett, 2021). Penelitian ini menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi yang tepat dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran tanpa mengurangi esensi aktivitas fisik.

Implikasi teoretis dari temuan ini adalah perlunya memperluas model TPACK khusus untuk pembelajaran PJOK yang menekankan integrasi antara teknologi visual, aktivitas fisik, dan keamanan penggunaan perangkat. Implikasi praktisnya, sekolah perlu memperkuat infrastruktur digital, menyediakan pelatihan bagi guru, dan mengembangkan kurikulum berbasis teknologi. Implikasi kebijakan mencakup perlunya dukungan pemerintah untuk menyediakan sumber daya TIK yang lebih merata ke seluruh sekolah dasar di Indonesia.

Akhirnya, penelitian ini merekomendasikan agar penelitian mendatang fokus pada bagaimana siswa memaknai penggunaan teknologi dalam aktivitas fisik, bagaimana guru mengembangkan kreativitas digital dalam PJOK, serta bagaimana sekolah dapat membangun ekosistem pembelajaran berbasis teknologi secara lebih komprehensif. Penelitian lanjutan juga dapat mengeksplorasi integrasi teknologi seperti sensor gerak, augmented reality, serta *wearable devices* dalam konteks PJOK SD

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran PJOK di sekolah dasar memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan pengalaman belajar siswa, transformasi peran guru, dan pengembangan praktik pembelajaran yang lebih adaptif terhadap perkembangan era digital. Temuan utama mengungkap bahwa teknologi dapat memperkaya proses pembelajaran melalui visualisasi gerak, umpan balik berbasis multimedia, serta integrasi aplikasi fisik digital yang mampu meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa. Di sisi lain, penelitian ini menunjukkan bahwa kesiapan guru, dukungan infrastruktur, serta kecocokan pedagogis teknologi dengan karakteristik aktivitas fisik menjadi faktor penentu keberhasilan implementasi teknologi dalam PJOK.

Secara teoretis, hasil penelitian memperluas pemahaman tentang integrasi teknologi dalam pembelajaran berbasis aktivitas fisik dengan menegaskan relevansi model TPACK dan konstruktivisme dalam menjelaskan bagaimana teknologi mendukung proses internalisasi konsep gerak. Penelitian ini juga menambahkan perspektif baru bahwa teknologi tidak menggantikan esensi aktivitas fisik, tetapi berfungsi sebagai media pendukung yang

memperjelas demonstrasi, meningkatkan kualitas umpan balik, serta membantu guru dalam memfasilitasi proses belajar berbasis pengalaman.

Secara praktis, penelitian ini memberikan implikasi bahwa guru perlu meningkatkan literasi digital dan keterampilan pedagogis untuk memanfaatkan teknologi secara optimal. Sekolah juga perlu memperkuat infrastruktur TIK, menyediakan pelatihan berkelanjutan, serta menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung kolaborasi antara teknologi dan aktivitas fisik. Dari sisi kebijakan, diperlukan dukungan yang lebih merata terutama terhadap sekolah-sekolah dengan keterbatasan sumber daya agar kesenjangan digital tidak memperlebar ketidakmerataan kualitas pembelajaran PJOK di Indonesia.

Penelitian ini juga membuka peluang bagi penelitian lanjutan, terutama mengenai bagaimana siswa memaknai pengalaman belajar yang memadukan aktivitas fisik dengan teknologi, bagaimana guru mengembangkan kreativitas dalam merancang pembelajaran PJOK digital, serta bagaimana inovasi teknologi seperti sensor gerak, augmented reality, dan *wearable devices* dapat diadaptasi secara efektif dalam konteks sekolah dasar. Penelitian mendatang juga penting untuk menggali strategi implementasi yang berkelanjutan dan sesuai dengan karakteristik sosial-budaya sekolah.

Secara keseluruhan, penelitian ini berkontribusi dalam memperkaya literatur tentang integrasi teknologi dalam pembelajaran PJOK dengan menawarkan perspektif yang lebih mendalam, kritis, dan kontekstual mengenai peran teknologi dalam membentuk pengalaman belajar fisik di era digital. Temuan-temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan kebijakan, praktik pembelajaran, dan penelitian lanjutan yang lebih progresif dan responsif terhadap kebutuhan pendidikan masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, A., Aliyyah, R. R., & Sana, N. S. (2022). *Penerapan ICT pada pembelajaran abad 21 sekolah dasar*. Karimahtauhid.
- Imansyah, M. N., & Silviana, U. (2023). Peran teknologi dalam meningkatkan partisipasi siswa sekolah dasar pada proses pembelajaran. *JADIKA: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*.
- Kriswanto, E. S., Firmansyah, R. M., & Kurniawan, D. D. (2023). Digital readiness in physical education and sports health learning: Study at elementary school, Yogyakarta. *Jurnal Prima Edukasia*, 11(1).
- Kurnia, S., Darmansyah, D., & Fitria, Y. (2023). Peran media pembelajaran berbasis teknologi dan komunikasi di sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3).
- Putri, S. Z., & Bhakti, Y. H. (2023). Technology utilization in physical education learning in elementary schools: A systematic literature review. *Journal for Lesson and Learning Studies*.
- Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2021). *Systematic approaches to a successful literature review* (3rd ed.). SAGE Publications.

- Booth, M., & Clarke, L. (2021). Searching for qualitative research for inclusion in systematic reviews: A structured methodological review. *Systematic Reviews*, 10(1), 1–12.
- Creswell, J., & Poth, C. (2021). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Fink, A. (2020). *Conducting research literature reviews: From the internet to paper* (5th ed.). SAGE Publications.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (2020). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications. (Reprinted edition)
- Snyder, H. (2020). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.
- Arini, A., Aliyyah, R., & Sana, N. (2022). Penerapan ICT pada pembelajaran abad 21 sekolah dasar. *Karimahtauhid Journal*.
- Barberi, M., & Lawson, T. (2022). Motion-sensor-based games in elementary physical education. *Education and Information Technologies*, 27(4), 5121–5137.
- Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2021). *Systematic approaches to a successful literature review* (3rd ed.). SAGE.
- Çetin, M., & Aydoğdu, S. (2020). Digital competencies of physical education teachers. *Technology Pedagogy and Education*, 29(5), 589–603.
- Duncan, M., & Barnett, L. (2021). Digitalization risks in children's physical learning. *Journal of Physical Education Research*, 8(2), 45–59.
- Fang, Y., & Huan, L. (2021). ICT integration challenges in Asian primary PE classes. *Asia-Pacific Education Researcher*, 30(3), 251–263.
- Fink, A. (2020). *Conducting research literature reviews* (5th ed.). SAGE.
- García, P., López, J., & Torres, M. (2022). Effects of digital PE resources on elementary students. *Computers in Schools*, 39(1), 22–39.
- Hasanah, U., & Nurhayati, E. (2022). Digital readiness of primary physical education teachers in Indonesia. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 20(2), 101–113.
- Harefa, B., & Andriani, N. (2025). ICT-based media for PJOK learning effectiveness. *Autentik: Jurnal Pengembangan Pendidikan Dasar*, 9(2), 55–64.
- Imansyah, M., & Silviana, U. (2023). Peran teknologi dalam meningkatkan partisipasi SD. *JADIKA*.
- Kim, H., & Lee, S. (2021). Technology-enhanced physical education in primary schools. *Educational Technology Research and Development*, 69(6), 295–313*.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2020). TPACK Revisited. *Journal of Computer-Assisted*

Learning, 36(4), 1–15.

Kriswanto, E., et al. (2023). Digital readiness in elementary PE. *Jurnal Prima Edukasia*, 11(1).

Kurnia, S., Darmansyah, D., & Fitria, Y. (2023). Peran media pembelajaran berbasis TIK. *Pendas: Jurnal Pendidikan Dasar*.

Liu, C., & Hong, X. (2022). Barriers to digital integration in primary physical education. *British Journal of Educational Technology*, 53(5), 1121–1136.

Molina, S., & Cañadas, L. (2021). Active video games in PE. *International Journal of Physical Education*, 58(3), 30–45.

Novitasari, D. (2020). Tantangan pembelajaran PJOK berbasis TIK. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 9(1), 66–78.

Putri, S., & Bhakti, Y. (2023). Technology utilization in elementary PE. *Journal for Lesson and Learning Studies*.

Setiawan, D., & Rahmat, A. (2021). Infrastruktur TIK sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(2), 150–162.

Smith, R., & Patel, A. (2022). Teacher digital competence in PE. *Teaching and Teacher Education*, 118, 103829.

Torres, J., & Peña, S. (2024). Digital tools for movement learning. *International Journal of Movement Education*, 14(1).

Vygotsky, L. (2020). *Mind in society* (Reprint ed.). Harvard University Press.

Wang, H., & Chen, L. (2021). AR-supported learning in PE. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 30(4), 425–444.

Yıldırım, S., & Karakuş, M. (2023). Teacher perceptions on digital PE materials. *Education and Information Technologies*, 28, 9893–9912.