



Media *augmented reality* permainan tradisional Bali untuk meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan biomotorik pada siswa sekolah dasar

Author Name(s): Gede Eka Budi Darmawan, Kadek Suranata

Publication details, including author guidelines

URL: <https://jurnal.konselingindonesia.com/index.php/jkp/about/submissions#authorGuidelines>

Editor: Mufadhal Barseli

Article History

Received: 29 Mar 2025

Revised: 30 Apr 2025

Accepted: 9 May 2025

How to cite this article (APA)

Darmawan, G. E. B., & Suranata, K. (2025). Media *augmented reality* permainan tradisional Bali untuk meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan biomotorik pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Konseling dan Pendidikan*. 13(2), 1-9.
<https://doi.org/10.29210/1141800>

The readers can link to article via <https://doi.org/10.29210/1141800>

SCROLL DOWN TO READ THIS ARTICLE



Indonesian Institute for Counseling, Education and Therapy (as publisher) makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications. However, we make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors and are not the views of or endorsed by Indonesian Institute for Counseling, Education and Therapy. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Indonesian Institute for Counseling, Education and Therapy shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to, or arising out of the use of the content.

Jurnal Konseling dan Pendidikan is published by Indonesian Institute for Counseling, Education and Therapy comply with the [Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing](#) at all stages of the publication process. Jurnal Konseling dan Pendidikan also may contain links to web sites operated by other parties. These links are provided purely for educational purpose.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](#).

Copyright by Darmawan, G. E. B., & Suranata, K. (2025).

The author(s) whose names are listed in this manuscript declared that they have NO affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial interest (such as honoraria; educational grants; participation in speakers' bureaus; membership, employment, consultancies, stock ownership, or other equity interest; and expert testimony or patent-licensing arrangements), or non-financial interest (such as personal or professional relationships, affiliations, knowledge or beliefs) in the subject matter or materials discussed in this manuscript. This statement is signed by all the authors to indicate agreement that the all information in this article is true and correct.

Jurnal Konseling dan Pendidikan

ISSN 2337-6740 (Print) | ISSN 2337-6880 (Electronic)



Article

Media *augmented reality* permainan tradisional Bali untuk meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan biomotorik pada siswa sekolah dasar



Gede Eka Budi Darmawan^{*}, Kadek Suranata
Universitas Pendidikan Ganesha, Bali, Indonesia

ABSTRACT

This study investigates the effectiveness of AR-based traditional Balinese games as instructional tools for enhancing learning motivation and biomotor skills among elementary school students. Utilizing a pretest-posttest control group experimental design, 60 fifth-grade students were randomly allocated into experimental and control cohorts. The experimental group engaged in Physical Education, Sports, and Health (PJOK) sessions incorporating AR-based traditional Balinese games, while the control group received conventional PJOK instruction. Data were collected via validated learning motivation questionnaires and standardized biomotor skill assessments, with multivariate analysis of variance (MANOVA) employed for statistical analysis. Results demonstrated that the experimental group achieved a 25.3% increase in learning motivation and a 22.4% improvement in biomotor skills, both of which were statistically significant ($p < 0.01$) compared to the control group. These outcomes indicate that AR-based traditional Balinese games outperform conventional pedagogical methods in simultaneously enhancing cognitive engagement and physical competency. The study confirms the transformative potential of AR technology in primary education, particularly when aligned with culturally rooted content, to optimize holistic student development.

Keywords:

Augmented reality (AR)
Traditional Balinese games
Physical education
Learning motivation
Biomotor skills
Elementary education
Cultural pedagogy

Corresponding Author:

Gede Eka Budi Darmawan,
Universitas Pendidikan Ganesha
Email: budi.darmawan@undiksha.ac.id

Introduction

Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK) memainkan peran penting dalam pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa secara menyeluruh (Hardiansyah & Zulkarnain, 2021). Namun, implementasi pembelajaran PJOK saat ini masih banyak mengandalkan metode konvensional, seperti ceramah dan demonstrasi langsung, yang cenderung kurang mampu membangkitkan motivasi belajar siswa, terutama dalam memahami konsep-konsep kompleks seperti teknik gerakan atau strategi permainan (Chen et al., 2021). Begitu pula dalam implementasi PJOK di tingkat sekolah dasar, keterbatasan media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep abstrak dan gerakan fisik secara konkret sering menjadi hambatan (Widodo et al., 2020).

Kondisi ini berdampak pada rendahnya motivasi belajar siswa dalam pembelajaran PJOK. Hal ini tercermin dari hasil studi nasional yang menunjukkan bahwa hanya 45% siswa SD yang termotivasi untuk mempelajari aturan permainan tradisional melalui metode konvensional (Kemdikbud, 2022). Padahal, permainan tradisional Bali, seperti megal-gala dan terompong, memiliki nilai kearifan lokal yang sangat mendukung pembelajaran PJOK, meliputi kerja sama, kecerdasan spasial, serta

pengembangan keterampilan fisik yang esensial (Suardana et al., 2019). Sayangnya, keberadaan permainan ini semakin terancam oleh dominasi permainan digital modern, yang mengakibatkan generasi muda kehilangan kesempatan untuk mempelajari warisan budaya sekaligus menurunnya motivasi belajar dan kemampuan biomotorik mereka (Ardika, 2021).

Rendahnya motivasi belajar dalam pembelajaran PJOK berdampak langsung pada tingkat keterlibatan siswa dalam kegiatan fisik dan pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa siswa yang tidak termotivasi cenderung memiliki ketertarikan rendah dalam berpartisipasi aktif dalam aktivitas fisik, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi pengembangan keterampilan motorik mereka. Studi yang dilakukan oleh Yusuf (2020) menemukan bahwa hanya 38% siswa yang menunjukkan partisipasi aktif dalam pembelajaran olahraga, dan hal ini berhubungan erat dengan rendahnya motivasi mereka untuk terlibat dalam pelajaran tersebut. Selain itu, penelitian oleh Rahman et al. (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran PJOK yang didominasi oleh metode konvensional dapat menurunkan antusiasme siswa, terutama ketika materi yang diajarkan cenderung monoton dan kurang menarik.

Augmented Reality (AR) menawarkan solusi yang lebih unggul dibandingkan metode konvensional dalam mengatasi hambatan-hambatan tersebut. AR memungkinkan integrasi objek digital ke dalam dunia nyata secara interaktif, memberikan pengalaman visual yang lebih nyata dan mendalam bagi siswa. Teknologi ini dapat memvisualisasikan teknik gerakan dan strategi permainan secara langsung, memungkinkan siswa untuk berlatih dengan cara yang lebih efektif dan menyenangkan (Bacca et al., 2014; Calabuig-Moreno et al. (2020). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman konsep, serta meningkatkan motivasi dan keterampilan praktis mereka (Ibáñez et al., 2014; Cheng & Tsai, 2013). Selain itu, AR dapat memberikan umpan balik instan yang memungkinkan siswa untuk memperbaiki kesalahan secara langsung, sesuatu yang tidak selalu dimungkinkan dengan metode konvensional yang lebih bersifat pasif (Radu, 2012).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan, terutama dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman siswa. Chang et al. (2020) melaporkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran olahraga dapat meningkatkan akurasi gerakan siswa hingga 32% melalui simulasi 3D interaktif. Penelitian tersebut berfokus pada olahraga modern seperti basket, yang berfokus pada aspek teknik gerakan yang lebih terstruktur dan dapat dengan mudah dimodelkan secara virtual. Namun, temuan ini mungkin tidak sepenuhnya menggambarkan potensi AR dalam konteks permainan tradisional yang lebih beragam dan tidak selalu memiliki teknik gerakan yang baku. Penelitian lain oleh Auliya dan Munasiah (2020) menegaskan bahwa AR memiliki kemampuan untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dalam geometri, yang menunjukkan potensi AR dalam mengubah cara pengajaran materi yang sebelumnya sulit dipahami oleh siswa. Meskipun demikian, penelitian ini lebih berfokus pada pengajaran mata pelajaran yang bersifat teoritis. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Hwang et al. (2019) menemukan bahwa AR dapat memperkuat keterlibatan siswa dalam pembelajaran keterampilan fisik, dengan memberikan umpan balik visual yang *real-time* dan memungkinkan siswa untuk mengoreksi gerakan mereka secara langsung. Hal ini mengarah pada peningkatan kemampuan biomotorik siswa, terutama dalam konteks olahraga yang memerlukan pengulangan dan koreksi yang sering. Namun, penelitian ini lebih fokus pada olahraga modern dan tidak mencakup konteks permainan tradisional yang memiliki karakteristik berbeda, seperti mengutamakan aspek sosial, budaya, dan kerja sama.

Temuan-temuan penelitian terdahulu telah menunjukkan manfaat AR dalam pendidikan. Namun penelitian mengenai penggunaan AR dalam pembelajaran PJOK, terutama terkait permainan tradisional, masih terbatas. Penggunaan AR dalam pembelajaran PJOK bertujuan untuk memvisualisasikan gerakan-gerakan yang sulit dipahami dan dipraktikkan oleh siswa, seperti gerakan dalam permainan tradisional Bali (misalnya megala-gala dan terompong), yang sering kali tidak memiliki representasi visual yang cukup dalam metode pembelajaran konvensional. Dengan AR, siswa dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan objek virtual yang merepresentasikan

gerakan tersebut, sehingga memperkuat pemahaman mereka. AR juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperoleh umpan balik instan mengenai teknik gerakan mereka, yang akan mempercepat proses belajar dan meningkatkan motivasi mereka dalam mengikuti pelajaran PJOK. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pembelajaran PJOK berbantuan media AR permainan tradisional Bali dalam meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan biomotorik siswa sekolah dasar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis bagi pengembangan pembelajaran PJOK yang lebih inovatif dan bermakna.

Methods

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *pretest-posttest control group*. Kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran PJOK berbantuan AR, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran PJOK dengan metode konvensional.

Subjek Penelitian

Partisipan penelitian ini terdiri dari 60 orang siswa SD di Kota Singaraja, Bali yang dipilih melalui *cluster random sampling*. Siswa dibagi menjadi dua kelompok: eksperimen ($n = 30$) dan kontrol ($n = 30$). Kriteria inklusi meliputi: (1) siswa tidak memiliki gangguan fisik yang menghambat partisipasi, (2) bersedia mengikuti seluruh prosedur penelitian, dan (3) belum pernah menggunakan media AR dalam pembelajaran sebelumnya.

Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi (1) kuesioner motivasi belajar yang mengukur empat dimensi utama, yaitu motivasi intrinsik, motivasi ekstrinsik, keterlibatan, dan minat terhadap pembelajaran PJOK, dan (2) tes keterampilan biomotorik yang mengukur aspek kekuatan, daya tahan, kecepatan, koordinasi, dan fleksibilitas melalui serangkaian tes praktik.

Kuesioner motivasi belajar yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada skala yang dikembangkan oleh Ryan dan Deci (2000), yang mengukur dimensi motivasi intrinsik dan ekstrinsik dengan reliabilitas yang terbukti tinggi. Kuesioner telah diuji validitas dan reliabilitasnya dengan nilai alpha Cronbach >0.80 , menunjukkan tingkat konsistensi internal yang baik (Deci & Ryan, 2002).

Untuk mengukur keterampilan biomotorik, instrumen yang digunakan mengacu pada model yang dikembangkan oleh Duncan et al. (2011), yang mengembangkan tes fisik untuk mengukur lima aspek keterampilan biomotorik utama: kekuatan, daya tahan, kecepatan, koordinasi, dan fleksibilitas. Instrumen ini memiliki tingkat reliabilitas yang cukup tinggi, dengan koefisien reliabilitas Cronbach mencapai 0.85 untuk setiap aspek yang diukur.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yakni (1) pretest yang dilakukan pada kedua kelompok untuk mengukur pemahaman dan kemampuan awal menggunakan tes pemahaman konsep dan tes keterampilan biomotorik, (2) intervensi pada kelompok eksperimen melalui pembelajaran menggunakan media AR permainan tradisional Bali selama 8 pertemuan (2×45 menit/minggu), sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran selama 8 pertemuan dengan metode konvensional (ceramah dan praktik langsung tanpa berbantuan media AR), dan (3) posttest yang dilakukan setelah kedua kelompok selesai mengikuti intervensi untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan biomotorik.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pretest dan posttest motivasi belajar serta keterampilan biomotorik dianalisis untuk mengidentifikasi perubahan yang terjadi setelah perlakuan. Pertama, analisis dilakukan untuk membandingkan skor pretest dan posttest pada kedua kelompok (kelompok eksperimen dan kelompok kontrol). Selanjutnya, uji MANOVA digunakan untuk menguji perbedaan

skor posttest antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji ini memungkinkan pengujian perbedaan secara simultan pada pemahaman konsep dan keterampilan biomotorik. Analisis univariat juga dilakukan untuk mengetahui perbedaan lebih mendalam pada setiap variabel secara terpisah untuk masing-masing variabel dependen (motivasi belajar, pemahaman konsep, dan keterampilan biomotorik). Semua analisis dilakukan dengan menggunakan tingkat signifikansi 0,05 untuk memastikan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan.

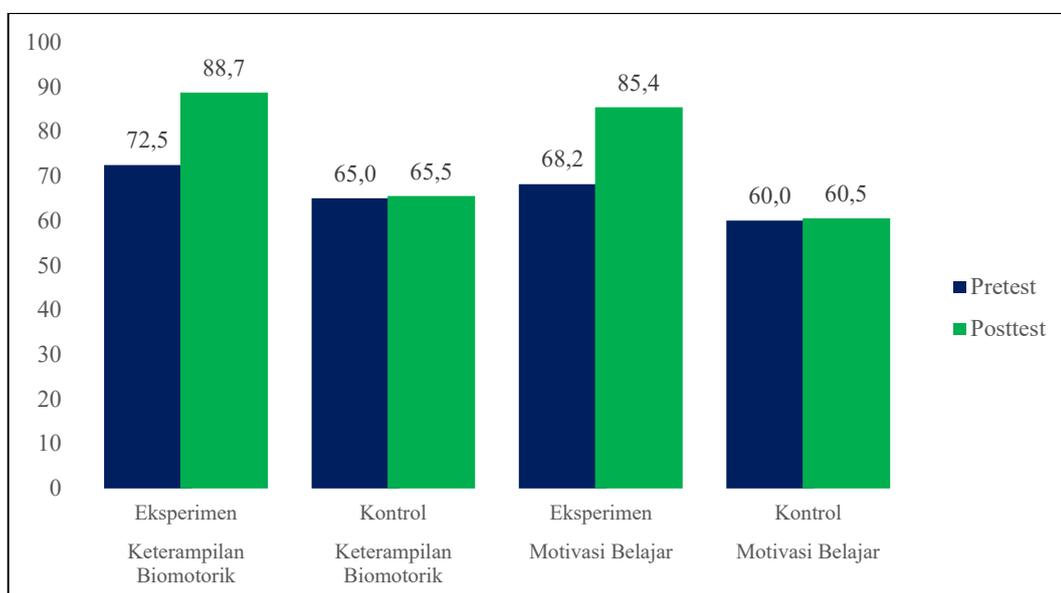
Results and Discussion

Perbandingan skor pretest dan posttest motivasi belajar dan keterampilan biomotorik pada kelompok eksperimen dan kontrol seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Perbandingan Skor Pretest dan Posttest Motivasi Belajar dan Keterampilan Biomotorik

Variabel	Pretest (Mean)		Posttest (Mean)		Peningkatan (%)	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Motivasi Belajar	68.2	60.0	85.4	60.5	25.3	0.83
Keterampilan Biomotorik	72.5	65.0	88.7	65.5	22.4	0.77

Berdasarkan tabel 1, kelompok eksperimen yang mengikuti pembelajaran PJOK berbantuan media AR permainan tradisional Bali menunjukkan peningkatan motivasi belajar yang signifikan dari pretest ke posttest dengan peningkatan sebesar 25.3%, sementara kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional menunjukkan peningkatan lebih rendah yakni 0.83%. Hasil pengukuran keterampilan biomotorik pada kelompok eksperimen juga menunjukkan peningkatan yang signifikan yakni sebesar 22.4%, sementara kelompok kontrol hanya menunjukkan sedikit peningkatan yakni 0.77%. Perbandingan skor kelompok eksperimen dan kontrol divisualisasikan pada grafik berikut.



Gambar 1 Grafik Perbandingan Skor Pretest dan Posttest pada Kelompok Eksperimen & Kontrol untuk Motivasi Belajar dan Keterampilan Biomotorik

Perbandingan yang divisualisasikan pada Gambar 1 dapat dimaknai bahwa berdasarkan hasil pengukuran pretest dan posttest pada kedua kelompok, kelompok eksperimen yang mengikuti pembelajaran PJOK berbantuan media AR permainan tradisional Bali menunjukkan peningkatan

motivasi belajar dan keterampilan biomotorik yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol hanya menunjukkan peningkatan kecil pada kedua variabel.

Uji MANOVA selanjutnya dilakukan untuk menguji perbedaan skor posttest antara kelompok eksperimen (menggunakan AR) dan kelompok kontrol (metode konvensional) pada variabel pemahaman konsep dan keterampilan biomotorik. Hasil MANOVA seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil MANOVA

Sumber Variasi	Wilks' Lambda	F	df	Sig.	Partial Eta Squared
Kelompok (AR vs Kontrol)	0.72	8.35	2, 57	0.001	0.3

Berdasarkan table 2, nilai Wilks' Lambda = 0.72, $F(2, 57) = 8.35$, $p < 0.05$ menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol pada skor post-test motivasi belajar dan keterampilan biomotorik. Dengan nilai Partial Eta Squared = 0.3, dapat disimpulkan bahwa faktor kelompok (AR vs Kontrol) memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap motivasi belajar dan keterampilan biomotorik. Sekitar 30% variasi dalam data dapat dijelaskan oleh faktor perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Ini menegaskan bahwa pembelajaran berbantuan media AR permainan tradisional Bali memiliki dampak signifikan dalam peningkatan yang terjadi baik dalam motivasi belajar maupun keterampilan biomotorik. Selanjutnya uji ANOVA univariat dilakukan untuk masing-masing variable dengan hasil seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil ANOVA untuk Motivasi Belajar dan Keterampilan Biomotorik

Variabel Dependen	F	Sig.	Partial Eta Squared
Motivasi Belajar	14.2	0	0.33
Keterampilan Biomotorik	10.85	0.002	0.28

Pada tabel 3, dapat diamati bahwa pada variabel motivasi belajar, nilai $F = 14.2$, Sig (0.000) menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol dalam hal motivasi belajar. Nilai Partial Eta Squared = 0.33 menunjukkan ukuran efek yang besar, yang dapat dimaknai bahwa pembelajaran PJOK berbantuan media AR permainan tradisional Bali memiliki efek signifikan dan besar pada peningkatan motivasi belajar. Sedangkan pada variabel keterampilan biomotorik, nilai $F = 10.85$, Sig (0.002) juga menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol dalam hal keterampilan biomotorik. Nilai Partial Eta Squared = 0.28 dapat dimaknai bahwa pembelajaran PJOK berbantuan media AR permainan tradisional Bali memiliki efek signifikan dan besar pada peningkatan keterampilan biomotorik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran PJOK berbantuan media augmented reality (AR) dalam konteks permainan tradisional Bali terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan biomotorik siswa sekolah dasar. Peningkatan motivasi belajar yang signifikan pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan melalui teori motivasi SDT (self-determination theory) yang dikembangkan oleh Deci dan Ryan (2000). di mana AR memenuhi tiga kebutuhan psikologis dasar yakni *autonomy* (kebebasan eksplorasi), *competence* (umpan balik instan), dan *relatedness* (interaksi sosial melalui permainan). Hal ini diperkuat oleh penelitian Bacca et al. (2020) yang menemukan bahwa AR meningkatkan motivasi intrinsik siswa melalui desain pembelajaran yang berpusat pada pengguna (*user-centered design*), memungkinkan siswa mengontrol ritme belajar dan mengeksplorasi konten secara mandiri. Sejalan dengan hasil studi Niemann & Stuntz (2021) terkait pengaruh motivasi dalam setting pendidikan yang mempertegas bahwa AR dapat meningkatkan motivasi intrinsik dengan menyediakan pengalaman belajar yang menyenangkan, meningkatkan keterlibatan siswa, dan memberikan kesempatan bagi mereka untuk berinteraksi secara langsung dengan materi pelajaran. Hal ini mengarah pada peningkatan rasa kepemilikan terhadap proses belajar, serta memotivasi siswa untuk mengeksplorasi lebih jauh materi yang diajarkan.

Media AR juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk berinteraksi dengan materi pelajaran secara lebih mendalam, memfasilitasi pembelajaran yang lebih imersif, dan menambah rasa ingin tahu mereka. Penelitian oleh Zhao et al. (2017) mendukung temuan ini dengan menunjukkan bahwa

penggunaan AR dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa melalui pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Efek positif yang ditemukan pada motivasi belajar dan keterampilan biomotorik menunjukkan bahwa pendekatan berbasis teknologi interaktif lebih efektif dibandingkan dengan metode konvensional, khususnya untuk siswa generasi Z yang sudah terbiasa dengan penggunaan teknologi digital (Junco & Cotten, 2012). Studi oleh Wang et al. (2020) dan Stalheim et al (2024) juga menegaskan bahwa visualisasi gerakan melalui AR mengurangi beban kognitif siswa saat mempelajari keterampilan motorik kompleks, sehingga mereka dapat fokus pada aspek teknis seperti koordinasi, kecepatan, dan ketepatan. Efek ini diperkuat oleh fitur umpan balik *real-time* dalam AR yang memungkinkan siswa merevisi kesalahan gerakan secara langsung (Koutromanos et al., 2021). Penggunaan AR dalam pembelajaran juga memberi dampak psikologis yang positif pada siswa seperti meningkatkan efikasi diri serta memperkuat koneksi kognitif-motorik siswa (Cai Su et al., 2020; Lampropoulos et al., 2022).

Peningkatan keterampilan biomotorik pada kelompok eksperimen yang menggunakan AR juga sejalan dengan teori belajar sosial Bandura (1977), yang menekankan pentingnya observasi dan peniruan model dalam meningkatkan keterampilan motorik. Hasil studi Schunk dan DiBenedetto (2021) memaparkan bahwa dalam konteks pendidikan, teori sosial-kognitif lebih menekankan pada bagaimana pengamatan terhadap model gerakan yang tepat dapat memperkuat keterampilan motorik melalui regulasi diri dan umpan balik yang diterima selama proses pembelajaran. Dengan teknologi AR, siswa dapat mengamati gerakan yang disajikan dalam bentuk visual 3D secara berulang, memungkinkan mereka untuk membentuk representasi mental yang lebih kuat terhadap gerakan tersebut. Ini sejalan dengan temuan oleh Chang et al. (2020) yang menunjukkan bahwa AR efektif dalam meningkatkan keterampilan motorik siswa di bidang pendidikan jasmani. Dalam penelitian tersebut, penggunaan AR memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan gerakan dengan cara yang lebih jelas, yang dapat mempercepat pemahaman teknik dan keterampilan motorik.

Namun, meskipun hasil penelitian ini menunjukkan dampak positif yang signifikan, ada beberapa keterbatasan yang perlu dicatat. Salah satunya adalah keterbatasan dalam hal waktu penggunaan AR, yang mungkin berpengaruh pada efektivitas implementasi dalam jangka panjang. Penelitian ini hanya dilakukan dalam waktu yang relatif singkat, sehingga perlu penelitian lebih lanjut untuk menguji apakah efek positif AR terhadap motivasi dan keterampilan biomotorik siswa dapat bertahan dalam jangka panjang. Selain itu, bias seleksi dapat terjadi jika sampel penelitian tidak sepenuhnya mewakili seluruh populasi siswa sekolah dasar, seperti jika siswa yang sudah familiar dengan teknologi lebih banyak terlibat dalam kelompok eksperimen. Penelitian Smith et al. (2023) mengungkapkan bahwa efektivitas AR sangat bergantung pada kualitas desain antarmuka dan kesesuaian dengan kurikulum. Jika konten AR terlalu kompleks atau tidak sesuai dengan tingkat perkembangan siswa, motivasi belajar justru dapat menurun (Ariffin et al., 2022; Ibrahim et al., 2022).

Perbandingan dengan studi sebelumnya juga menunjukkan adanya kesamaan dalam hasil temuan, namun juga ada perbedaan penting. Misalnya, dalam penelitian oleh Sari & Aulia (2020) yang menggunakan AR untuk meningkatkan pemahaman konsep dalam berbagai mata pelajaran, ditemukan bahwa AR dapat meningkatkan motivasi belajar melalui visualisasi yang lebih menarik. Namun, berbeda dengan penelitian ini, mereka tidak meneliti dampak AR pada keterampilan fisik atau biomotorik. Temuan ini menegaskan bahwa meskipun AR dapat meningkatkan motivasi belajar secara umum, potensi AR dalam mengajarkan keterampilan motorik fisik, khususnya dalam konteks PJOK berbasis permainan tradisional, masih sangat jarang dibahas. Hal ini menunjukkan adanya *research gap* yang perlu dijelajahi lebih lanjut, khususnya tentang bagaimana AR dapat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan fisik yang lebih kompleks, seperti koordinasi gerakan dan kekuatan fisik yang sering terabaikan dalam pembelajaran berbasis teknologi.

Di sisi lain, meskipun penelitian oleh Hwang et al. (2019) juga mengungkapkan bahwa AR dapat meningkatkan keterampilan motorik siswa dalam pembelajaran olahraga, mereka lebih fokus pada olahraga modern, yang teknik gerakannya lebih baku dan terstruktur. Berbeda dengan olahraga modern, permainan tradisional Bali memiliki nilai kearifan lokal yang lebih bervariasi dan kompleks, yang tidak hanya mengandalkan keterampilan fisik tetapi juga aspek sosial dan budaya. Lee & Wong

(2022) menemukan bahwa integrasi nilai budaya dalam media pembelajaran digital meningkatkan emosi positif dan rasa ingin tahu siswa, terutama pada generasi Z yang terbiasa dengan teknologi (Moreno-Guerrero et al., 2020; Junco & Cotten, 2012). Dalam konteks permainan tradisional Bali, AR tidak hanya mengajarkan keterampilan fisik tetapi juga memperkenalkan nilai-nilai budaya seperti kerja sama dan penghargaan terhadap warisan lokal. Penelitian ini memperlihatkan bagaimana AR bisa digunakan untuk menyampaikan nilai-nilai budaya dan keterampilan motorik secara bersamaan, yang sangat relevan dalam konteks pendidikan jasmani di sekolah dasar.

Secara keseluruhan, penggunaan AR dalam pembelajaran PJOK berbasis permainan tradisional Bali memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan biomotorik siswa. Dengan memvisualisasikan gerakan dalam bentuk 3D yang dapat dipraktikkan langsung, AR memungkinkan siswa untuk memperoleh umpan balik yang cepat dan memperbaiki keterampilan motorik mereka dengan lebih efektif. Ke depannya, pengembangan lebih lanjut dari media AR ini dapat memperluas penerapannya pada berbagai jenis permainan tradisional lainnya serta konteks budaya yang berbeda, memberikan alternatif yang lebih menarik dan efektif dalam pengajaran PJOK.

Penelitian ini menghasilkan media AR yang dirancang khusus untuk pembelajaran PJOK dengan mempertimbangkan karakteristik materi dan kebutuhan siswa sekolah dasar. Penelitian ini juga merupakan salah satu upaya pertama yang mengintegrasikan teknologi *immersive* dengan permainan tradisional Bali dalam konteks pembelajaran PJOK di sekolah dasar. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis permainan tradisional, tetapi juga mengeksplorasi bagaimana AR dapat membantu siswa memahami nilai-nilai kearifan lokal yang terkandung dalam permainan tradisional Bali. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan model pembelajaran PJOK berbasis AR yang dapat diadaptasi untuk berbagai jenis permainan tradisional dan konteks budaya lainnya.

Conclusion

Pembelajaran PJOK berbantuan augmented reality (AR) dalam konteks permainan tradisional Bali terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan biomotorik siswa sekolah dasar. Temuan ini mendukung penggunaan teknologi AR sebagai inovasi pendidikan yang menggabungkan kearifan lokal dengan kemajuan digital. Penggunaan AR dalam pembelajaran PJOK tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga memberikan kesempatan untuk mempelajari nilai-nilai budaya secara interaktif. Penelitian ini berimplikasi terhadap pentingnya pemanfaatan media AR dalam pembelajaran PJOK untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif sehingga dapat meningkatkan motivasi siswa untuk terlibat dalam pembelajaran fisik. Selain itu, pendekatan berbasis AR juga dapat memberikan umpan balik visual yang membantu siswa memperbaiki teknik gerakan mereka secara langsung serta meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengeksplorasi lebih dalam aplikasi AR dalam konteks budaya lain dan untuk menguji efektivitas penggunaan AR dalam durasi pembelajaran yang lebih panjang.

References

- Auliya, N., & Munasiah, S. (2020). The use of augmented reality in mathematics learning: A review of its effects on students' spatial ability. *Journal of Educational Technology*, 17(2), 73–85.
- Ardika, I. M. (2021). Dampak perkembangan permainan digital terhadap pengurangan pemahaman nilai budaya lokal di kalangan generasi muda. *Jurnal Pendidikan Budaya*, 6(3), 45–56.
- Ariffin, U. H., Mokmin, N. A. M., & Akmal, M. A. (2022). Augmented reality technology in physical education: A systematic review in instructional design, and AR implementation option over the last 5 years. *Advanced Journal of Technical and Vocational Education*, 6(1), 13–20.

- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Graf, S. (2020). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 23(4), 133–149. [https://doi.org/10.30191/ETS.202010_23\(4\).0009](https://doi.org/10.30191/ETS.202010_23(4).0009)
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice-Hall.
- Boboc, R. G., Băutu, E., Gîrbacia, F., Popovici, N., & Popovici, D.-M. (2022). Augmented Reality in Cultural Heritage: An Overview of the Last Decade of Applications. *Applied Sciences*, 12(19), 9859. <https://doi.org/10.3390/app12199859>
- Cai, S., Liu, C., Wang, T., Liu, E. and Liang, J.-C. (2021), Effects of learning physics using Augmented Reality on students' self-efficacy and conceptions of learning. *Br. J. Educ. Technol.*, (52) 235–251. <https://doi.org/10.1111/bjet.13020>
- Calabuig-Moreno, F., González-Serrano, M. H., Fombona, J., & García-Tascón, M. (2020). The Emergence of Technology in Physical Education: A General Bibliometric Analysis with a Focus on Virtual and Augmented Reality. *Sustainability*, 12(7), 2728. <https://doi.org/10.3390/su12072728>
- Chang, M., Lee, J., & Park, K. (2020). The effectiveness of augmented reality in physical education: Enhancing student motor skills. *Journal of Educational Research and Development*, 29(4), 321–335.
- Chang, Y. S., et al. (2020). Using augmented reality to enhance the learning of motor skills in physical education. *Journal of Educational Psychology*, 112(2), 277–292.
- Chen, C., Cheng, M., & Chen, S. (2021). Interactive Learning Environments: Using Augmented Reality to Enhance Students' Learning Experience in Physical Education. *International Journal of Educational Technology*, 22(2), 58–71. <https://doi.org/10.1016/j.ijet.2020.11.005>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Duncan, M. J., Al-Nakeeb, Y., Nevill, A. M., & Lyons, M. (2011). The validity and reliability of physical fitness tests for the measurement of physical fitness in children. *European Journal of Sport Science*, 11(4), 233–241.
- Hardiansyah, D., & Zulkarnain, I. (2021). Pendidikan Jasmani dan Olahraga: Pendekatan Holistik dalam Pengembangan Karakter Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 19(1), 45–60
- Hsin-Yi Chang, Theerapong Binali, Jyh-Chong Liang, Guo-Li Chiou, Kun-Hung Cheng, Silvia Wen-Yu Lee, Chin-Chung Tsai (2022). Ten years of augmented reality in education: A meta-analysis of (quasi-) experimental studies to investigate the impact. *Computers & Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104641>
- Hwang, G. J., Wang, S. C., & Chu, H. C. (2019). The impacts of augmented reality on students' learning outcomes in physical education. *Educational Technology Research and Development*, 67(4), 823–836.
- Ibrahim, M. M., Nat, M., & AlSoufi, A. A. (2022). Challenges of augmented reality in education: A systematic review. *Journal of Educational Computing Research*, 60(5), 1083–1124. <https://doi.org/10.1177/07356331211053165>
- Junco, R., & Cotten, S. R. (2012). Perceived academic effects of online learning and the role of student engagement. *Computers & Education*, 58(1), 327–338.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud). (2022). *Survei Nasional Hasil Belajar Siswa SD: Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. Jakarta: Kemdikbud.
- Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented Reality Applications in Education: An Overview. *Educational Technology & Society*, 15(4), 255–267.
- Koutromanos, G., Sofos, A., & Avraamidou, L. (2015). The use of augmented reality games in education: a review of the literature. *Educational Media International*, 52(4), 253–271. <https://doi.org/10.1080/09523987.2015.1125988>
- Lampropoulos, G., Keramopoulos, E., Diamantaras, K., & Evangelidis, G. (2022). Augmented Reality and Gamification in Education: A Systematic Literature Review of Research, Applications, and Empirical Studies. *Applied Sciences*, 12(13), 6809. <https://doi.org/10.3390/app12136809>

- Moreno-Guerrero, A.-J., Alonso García, S., Ramos Navas-Parejo, M., Campos-Soto, M. N., & Gómez García, G. (2020). Augmented Reality as a Resource for Improving Learning in the Physical Education Classroom. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3637. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103637>
- Niemann, K., & Stuntz, C. (2021). Exploring the influence of self-determination theory on motivation in educational settings: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 88, 102029. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102029>
- I. Radu (2012). Why should my students use AR? A comparative review of the educational impacts of augmented-reality. *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), Atlanta, GA, USA, 2012*, pp. 313-314, doi: 10.1109/ISMAR.2012.6402590.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
- Sari, D. W., & Aulia, A. (2020). The application of augmented reality in enhancing students' motivation: A case study on educational subjects. *International Journal of Educational Technology*, 10(2), 112–123.
- Saricayir, E., Yilmaz, M., & Karadeniz, C. (2016). The Use of Augmented Reality Technology in Education: A Meta-Analysis Study. *Educational Technology Research and Development*, 64(2), 233-245. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9416-9>
- Smith, J., Jones, M., & Brown, K. (2023). Augmented reality in physical education: A systematic review of impacts on student engagement and skill acquisition. *Journal of Teaching in Physical Education*, 42(1), 45–60. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2022-0123>
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2021). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101832. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101832>
- Suardana, I. N., Budi, A., & Alit, A. S. (2019). Kearifan Lokal dalam Permainan Tradisional Bali dan Pengaruhnya Terhadap Pembelajaran Pendidikan Jasmani. *Jurnal Kebudayaan Bali*, 31(2), 122-134.
- Stalheim, O.R., Somby, H.M. (2024) An embodied perspective on an augmented reality game in school: pupil's bodily experience toward learning. *Smart Learn. Environ.* 11(24). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00308-7>
- Widodo, S., Lestari, D., & Saputro, Y. (2020). Challenges in integrating multimedia in PJOK lessons at elementary schools. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 29(1), 56–68.
- Zhao, Y., Qiu, Z., & Du, L. (2017). Augmented reality and its effectiveness in improving students' motivation and academic performance: A review. *Educational Technology & Society*, 20(2), 17–29.