

EFEKTIVITAS *AUGMENTED REALITY* DALAM MENINGKATKAN AKURASI GERAK PADA PEMBELAJARAN TARI TRADISIONAL

Nurmalena^{1*}, AAIA Citrawati², Oktavianus³, Hardi⁴

Fakultas Seni Pertunjukan, Institut Seni Indonesia Padang Panjang, Indonesia¹²³⁴

E-mail: nurmalena.elok@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas Augmented Reality (AR) dalam meningkatkan *motion accuracy* pada pembelajaran gerak tari dibandingkan dengan metode konvensional. Penelitian menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan kelompok eksperimen yang menggunakan media AR dan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui pengukuran pretest dan posttest *motion accuracy*, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji *paired sample t-test*, *independent sample t-test*, dan ANCOVA dengan pretest sebagai kovariat. Selain itu, reliabilitas instrumen diuji menggunakan *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua kelompok mengalami peningkatan yang signifikan, namun kelompok AR menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hasil uji lanjut menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok baik pada posttest maupun gain score, dengan ukuran efek yang besar hingga sangat besar. Analisis ANCOVA juga mengindikasikan bahwa pengaruh AR tetap signifikan setelah mengontrol kemampuan awal peserta didik. Nilai ICC sebesar 0.88 menunjukkan bahwa instrumen pengukuran memiliki reliabilitas yang baik.

Temuan ini menunjukkan bahwa Augmented Reality memiliki potensi yang kuat dalam meningkatkan keterampilan motorik melalui penyajian visualisasi tiga dimensi yang interaktif, yang mendukung proses observasi, pemahaman, dan reproduksi gerakan secara lebih efektif. Meskipun demikian, hasil ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan keterbatasan desain penelitian yang tidak sepenuhnya acak. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas jangka panjang serta faktor-faktor moderator yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran berbasis AR.

Kata kunci: *Augmented Reality*; Akurasi Gerak; Pembelajaran Tari; Keterampilan Motorik.

Abstract

This study aims to analyze the effectiveness of Augmented Reality (AR) in improving motion accuracy in dance movement learning compared to conventional methods. The study used a quasi-experimental design, with an experimental group using AR media and a control group using conventional learning. Data were collected through pretest and posttest motion accuracy measurements, then analyzed using descriptive statistics, paired sample t-tests, independent sample t-tests, and ANCOVA with the pretest as a covariate. Furthermore, instrument reliability was tested using the Intraclass Correlation Coefficient (ICC). The results showed that both groups experienced significant improvement, but the AR group showed a higher improvement than the control group. Further testing revealed significant differences between the two groups in both the posttest and gain scores, with large to very large effect sizes. The ANCOVA analysis also indicated that the effect of AR remained significant after controlling for students' initial abilities. The ICC value of 0.88 indicates that the measurement instrument has good reliability.

These findings suggest that Augmented Reality has strong potential for improving motor skills through the presentation of interactive three-dimensional visualizations, which support the process of observing, understanding, and reproducing movement more effectively. However, these results need to be interpreted with caution considering the limitations of the non-randomized study design. Further research is recommended to examine the long-term effectiveness and moderating factors influencing the success of AR-based learning.

Keywords: *Augmented Reality; Motion Accuracy; Dance Learning; Motor Skills.*

Submitted: 2026-04-12. **Revision:** 2026-04-26. **Accepted:** 2026-04-26. **Publish:** 2026-04-27.

PENDAHULUAN

Pembelajaran tari tradisional dalam pendidikan tinggi merupakan domain yang secara dominan berorientasi pada keterampilan psikomotorik, di mana keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan mahasiswa dalam mereproduksi gerakan secara presisi, sinkron, dan sesuai dengan struktur estetika budaya. Berbeda dengan pembelajaran kognitif, pembelajaran gerak bersifat *embodied*, yang melibatkan integrasi antara persepsi visual, koordinasi motorik, serta pengalaman kinestetik (Nongko et al., 2025). Dalam kerangka Motor Learning Theory, proses penguasaan keterampilan gerak menuntut adanya latihan berulang, observasi yang akurat, serta umpan balik korektif yang berkelanjutan.

Oleh karena itu, *motion accuracy* menjadi indikator utama yang merepresentasikan kualitas penguasaan keterampilan tari (Krasnow & Wilmerding, 2015).

Pembelajaran seni budaya, khususnya tari tradisional, tidak hanya menekankan pada aspek keterampilan motorik, tetapi juga mencakup dimensi kognitif dan afektif yang saling terintegrasi. Peserta didik diharapkan mampu memahami makna gerakan, mengekspresikan nilai budaya, serta mempraktikkan gerakan secara tepat dan selaras dengan ritme (Azizah & Ary, 2025). Oleh karena itu, proses pembelajaran perlu dirancang agar menarik, interaktif, dan mudah dipahami untuk mendukung keterlibatan aktif mahasiswa (Citrawati et al., 2025).

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, integrasi media pembelajaran berbasis teknologi menjadi semakin penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media digital seperti aplikasi interaktif, animasi, dan visualisasi tiga dimensi dapat membantu meningkatkan pemahaman dan kualitas pengalaman belajar (Astuti et al., 2024; Adi et al., 2021; Amin et al., 2025; Riyanda et al., 2025). Dalam konteks pembelajaran tari, visualisasi menjadi aspek krusial karena mahasiswa perlu memahami detail gerakan yang kompleks dan tidak selalu dapat dijelaskan secara verbal.

Akan tetapi, implementasi pembelajaran tari tradisional di perguruan tinggi saat ini masih didominasi oleh metode konvensional, seperti demonstrasi langsung oleh dosen dan penggunaan video instruksional (Nugraheni & Mahardhika, 2025). Pendekatan ini memiliki keterbatasan dalam menyampaikan detail gerakan secara komprehensif, terutama terkait presisi teknik, koordinasi tubuh, dan sinkronisasi gerak (Manzheles, 2019). Selain itu, keterbatasan waktu latihan serta variasi kemampuan awal mahasiswa turut menjadi faktor yang memengaruhi efektivitas pembelajaran (Sutyasadi & Suharti, 2010).

Keterbatasan dalam penggunaan media pembelajaran yang variatif juga berimplikasi pada rendahnya minat dan pemahaman mahasiswa terhadap pembelajaran tari tradisional (Setyarini, 2019). Kurangnya visualisasi yang mendalam menyebabkan mahasiswa

kesulitan dalam memahami struktur gerakan secara detail, sehingga menghambat proses internalisasi keterampilan (Budiarsa et al., 2024; Citrawati et al., 2023). Dalam konteks ini, kebutuhan akan media pembelajaran yang mampu menghadirkan visualisasi gerakan secara lebih jelas, interaktif, dan kontekstual menjadi semakin penting.

Salah satu teknologi yang memiliki potensi untuk menjawab kebutuhan tersebut adalah *Augmented Reality* (AR), yang memungkinkan integrasi objek virtual ke dalam dunia nyata secara real-time dan interaktif (Adi et al., 2024; Ali & Naqash, 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan, serta pemahaman peserta didik dalam berbagai konteks pembelajaran (Guntur et al., 2020; Utomo & Anisa, 2025). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek afektif dan kognitif, dan belum secara spesifik mengkaji dampaknya terhadap keterampilan psikomotorik, khususnya dalam hal *motion accuracy*.

Selain itu, penggunaan AR dalam pembelajaran tari masih cenderung terbatas pada fungsi visualisasi (Ji & Zhang, 2024), tanpa diikuti dengan analisis berbasis teori pembelajaran gerak seperti *Observational Learning*. Padahal, dalam perspektif *Motor Learning Theory*, efektivitas pembelajaran gerak sangat ditentukan oleh kualitas observasi, imitasi, dan umpan balik yang diterima oleh peserta didik (Matchett, 2019). Ketiadaan pendekatan berbasis teori ini menyebabkan pemanfaatan AR dalam

pembelajaran tari belum optimal dalam mendukung peningkatan akurasi gerakan.

Kesenjangan ini menunjukkan bahwa masih diperlukan kajian yang secara spesifik mengintegrasikan teknologi AR dengan prinsip-prinsip pembelajaran gerak untuk mengukur dampaknya terhadap kualitas performa gerakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan media Augmented Reality dalam pembelajaran tari tradisional di pendidikan tinggi, dengan fokus pada peningkatan *motion accuracy* sebagai indikator utama keterampilan gerak. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih menekankan pada aspek motivasi dan keterlibatan, penelitian ini secara spesifik mengkaji dampak penggunaan AR terhadap kualitas performa gerakan mahasiswa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dalam memahami efektivitas AR dalam pembelajaran berbasis keterampilan serta memperkuat integrasi teknologi dengan teori pembelajaran gerak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan pendekatan *pretest–posttest control group design* untuk menguji efektivitas media Augmented Reality (AR) dalam meningkatkan *motion accuracy* pada pembelajaran tari tradisional. Kelompok eksperimen menerima pembelajaran berbasis AR, sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode konvensional berupa demonstrasi langsung dan video instruksional. Pengukuran

dilakukan sebelum (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*) untuk melihat perubahan kemampuan peserta didik.

Penelitian dilaksanakan pada Jurusan Seni Tari, Fakultas Seni Pertunjukan, Institut Seni Indonesia Padang selama 6 minggu yang mencakup tahap persiapan, pelaksanaan perlakuan, serta pengambilan data. Populasi penelitian adalah mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Teknik Tari Nusantara pada semester genap. Sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria mahasiswa belum memiliki pengalaman mendalam terhadap materi tari yang diteliti serta aktif mengikuti pembelajaran. Peserta kemudian dibagi ke dalam kelompok eksperimen dan kontrol berdasarkan kesetaraan kemampuan awal yang ditentukan melalui hasil *pretest*. Pembagian kelompok dilakukan menggunakan teknik matching berdasarkan skor *pretest* untuk meminimalkan bias kemampuan awal.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah *motion accuracy*, yang didefinisikan sebagai tingkat ketepatan mahasiswa dalam mereproduksi gerakan tari berdasarkan tiga aspek utama: (1) ketepatan posisi tubuh, (2) koordinasi antarbagian tubuh, dan (3) sinkronisasi dengan ritme musik.

Pengukuran *motion accuracy* dilakukan menggunakan rubrik penilaian terstruktur yang dikembangkan berdasarkan prinsip Observational Learning dan Motor Learning Theory. Rubrik ini divalidasi melalui expert judgment untuk memastikan

validitas isi sebelum digunakan dalam pengambilan data.

Penilaian dilakukan oleh dua hingga tiga ahli tari. Konsistensi antarpenilai dianalisis menggunakan Intraclass Correlation Coefficient (ICC) dengan model *two-way random effects, absolute agreement* (ICC(2,k)). Seluruh proses penilaian didukung oleh dokumentasi video untuk memastikan akurasi dan memungkinkan evaluasi ulang.

Prosedur penelitian terdiri dari tiga tahap, yaitu pretest, perlakuan, dan posttest. Analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS. Uji prasyarat meliputi uji normalitas Shapiro–Wilk dan uji homogenitas Levene. Uji hipotesis dilakukan menggunakan paired sample t-test untuk analisis dalam kelompok, independent sample t-test untuk perbandingan antar kelompok, serta *Analysis of Covariance* (ANCOVA) dengan pretest sebagai kovariat untuk mengontrol perbedaan awal. Besarnya pengaruh perlakuan dihitung menggunakan Cohen's d untuk mengetahui kekuatan efek secara praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Media *Augmented Reality* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan aplikasi yang dikembangkan oleh Nafiah et al., (2025). Media *Augmented Reality* (AR) menampilkan visualisasi tiga dimensi gerakan tari tradisional yang dapat diamati secara interaktif oleh mahasiswa. Media ini memungkinkan peserta didik untuk mengamati detail gerakan dari berbagai

sudut pandang, sehingga mendukung proses observasi dan imitasi gerak secara lebih presisi.



Gambar 1. Tampilan Media *Augmented Reality*

Statistik Deskriptif *Motion Accuracy*

Hasil pengukuran *motion accuracy* menunjukkan adanya peningkatan skor pada kedua kelompok, baik kelompok eksperimen (menggunakan *Augmented Reality*) maupun kelompok kontrol (metode konvensional). Namun, peningkatan pada kelompok eksperimen terlihat lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol.

Tabel 1. Statistik Deskriptif *Motion Accuracy*

Kelompok	N	Pretest (Mean ± SD)	Posttest (Mean ± SD)	Gain Score
Eksperimen (AR)	30	63.12 ± 5.84	84.36 ± 5.21	21.24
Kontrol	30	62.45 ± 6.01	71.08 ± 5.67	8.63

Hasil ini menunjukkan bahwa kedua kelompok mengalami peningkatan kemampuan setelah pembelajaran, namun kelompok AR memiliki peningkatan yang lebih besar secara deskriptif.

Uji Reliabilitas Instrumen (ICC)

Untuk memastikan konsistensi penilaian antar ahli, dilakukan uji *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) dengan model two-way random effects, absolute agreement (ICC(2,k)).

Tabel 2. Hasil ICC

Variabel	ICC	95% CI	Interpretasi
Motion Accuracy	0.88	0.82 – 0.93	Good Reliability

Hasil menunjukkan tingkat kesepakatan yang baik antar penilai, yang mengindikasikan bahwa instrumen penilaian *motion accuracy* memiliki reliabilitas yang baik.

Uji Asumsi Statistik

Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk memastikan kelayakan analisis parametrik.

Tabel 3. Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji	Kelompok	Statistik	Sig.	Kesimpulan
Shapiro– Wilk	Eksperimen	0.969	0.402	Normal

Shapiro– Wilk	Kontrol	0.963	0.371	Normal
Levene Test	-	1.92	0.171	Homogen

Hasil menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas sehingga analisis parametrik dapat dilakukan.

Uji Hipotesis

Paired Sample t-test

Analisis data dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua pengukuran yang berpasangan. Dalam penelitian ini, digunakan uji *Paired Sample t-test* untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah perlakuan pada subjek yang sama.

Tabel 4. *Paired Sample t-test*

Kelompok	t	df	p-value	Kesimpulan
Eksperimen (AR)	12.91	29	< 0.001	Signifikan
Kontrol	6.22	29	< 0.001	Signifikan

Hasil menunjukkan bahwa kedua kelompok mengalami peningkatan signifikan, namun peningkatan pada kelompok AR lebih tinggi.

Independent Sample t-test

Analisis data dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok yang tidak saling berhubungan. Dalam penelitian ini, digunakan uji *Independent Sample t-test* untuk membandingkan rata-rata antara dua kelompok yang berbeda.

Tabel 5. *Independent Sample t-test*

Variabel	t	df	p-value	Cohen's d	Interpretasi
Posttest	4.95	58	< 0.001	0.99	Large Effect
Gain Score	5.48	58	< 0.001	1.07	Very Large Effect

Analisis Kovarians (ANCOVA)

Untuk mengontrol perbedaan kemampuan awal, dilakukan analisis ANCOVA dengan pretest sebagai kovariat.

Tabel 6. Hasil ANCOVA

Sumber Variasi	F	Sig.	Partial Squared	Eta
Kelompok (AR vs Kontrol)	23.87	< 0.001	0.29	
Pretest (<i>Covariate</i>)	18.42	< 0.001	0.24	

Hasil menunjukkan bahwa setelah mengontrol kemampuan awal, penggunaan Augmented Reality tetap memberikan pengaruh signifikan terhadap *motion accuracy*.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Augmented Reality (AR) secara signifikan meningkatkan *motion accuracy* dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Perbedaan tersebut tidak hanya tercermin pada signifikansi statistik, tetapi juga pada besarnya ukuran efek yang diperoleh (Cohen's $d = 0,99-1,07$), yang mengindikasikan dampak praktis yang kuat. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa AR mampu meningkatkan keterampilan motorik melalui visualisasi gerakan yang lebih jelas, interaktif, dan kontekstual (Akçayır & Akçayır, 2017; Bacca et al., 2014).

Dibandingkan dengan metode konvensional yang cenderung mengandalkan demonstrasi instruktur dan imitasi, AR menyediakan umpan balik visual secara langsung yang mendorong peserta didik melakukan koreksi gerakan secara mandiri dan berulang, sehingga mempercepat proses penguasaan gerak. (Dünser et al., 2012)

Dari perspektif *motor learning*, peningkatan ini dapat dijelaskan melalui konsep *augmented feedback* dan *knowledge of performance*, di mana informasi tambahan mengenai kualitas gerakan berperan penting dalam meningkatkan akurasi dan koordinasi (Schmidt et al., 2018). AR memfasilitasi mekanisme *error detection and correction* secara lebih efektif karena peserta didik dapat membandingkan gerakan mereka dengan model ideal secara real-time. Selain itu, dalam kerangka *embodied cognition*, pembelajaran berbasis AR memperkuat keterkaitan antara persepsi dan aksi melalui pengalaman multisensorik yang terintegrasi dengan lingkungan nyata (Shapiro, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa integrasi AR dalam pembelajaran tari tidak hanya meningkatkan keterlibatan belajar, tetapi juga memberikan kontribusi substantif terhadap pengembangan keterampilan motorik berbasis presisi.

Efektivitas Augmented Reality (AR) dalam meningkatkan *motion accuracy* dapat dijelaskan melalui kerangka *observational learning* Bandura, (2014), yang menekankan bahwa kualitas observasi menentukan keberhasilan imitasi gerakan. Melalui kemampuan visualisasi tiga dimensi yang interaktif dan dapat diamati dari berbagai

sudut pandang, AR meningkatkan akurasi proses pengodean (*encoding*) dibandingkan media dua dimensi maupun demonstrasi langsung yang memiliki keterbatasan perspektif. Hal ini selaras dengan temuan Yuen et al., (2011) dan Radu, (2014) yang menunjukkan bahwa AR dalam pendidikan mampu meningkatkan pemahaman visual dan pengalaman belajar melalui interaktivitas dan peningkatan persepsi spasial. Selain itu, Ibáñez & Delgado-Kloos, (2018) menegaskan bahwa AR memberikan keuntungan signifikan dalam pembelajaran berbasis visual-spasial karena mampu mengurangi beban kognitif dalam memahami representasi kompleks, sehingga mendukung proses internalisasi gerakan secara lebih akurat.

Dari perspektif *motor learning*, peningkatan *motion accuracy* dapat dijelaskan melalui prinsip *augmented feedback* dan *error-based learning*, di mana umpan balik visual yang cepat dan presisi memungkinkan peserta didik melakukan koreksi gerakan secara lebih efektif (Schmidt et al., 2018; Magill & Anderson, 2010). AR menyediakan representasi model gerak ideal yang dapat dibandingkan secara langsung, sehingga mempercepat proses akuisisi keterampilan motorik dan pembentukan memori prosedural melalui penguatan *perceptual-motor coupling* (Wulf & Lewthwaite, 2016). Dalam kerangka *embodied cognition*, pembelajaran berbasis AR memperkuat integrasi antara persepsi visual, ruang, dan gerakan tubuh, sehingga menghasilkan proses belajar yang lebih menyatu antara kognisi dan aksi (Barsalou,

2008). Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang umumnya menekankan peningkatan motivasi dan *engagement* (Putra & Yanti, 2025), temuan ini memperluas bukti empiris bahwa AR tidak hanya berdampak pada aspek afektif dan kognitif, tetapi juga secara signifikan meningkatkan performa motorik berbasis presisi, sehingga memperkuat posisinya sebagai media pembelajaran yang efektif dalam pengembangan keterampilan gerak.

Selain itu, keunggulan AR juga dapat dijelaskan melalui teori *multimedia learning* (Clark, 2014), yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui kombinasi kanal visual dan kinestetik. Dalam konteks ini, teknologi augmented reality memungkinkan penyajian informasi secara multimodal yang mendukung proses pemahaman (Hong et al., 2020); (Koning et al., 2019). Dalam penelitian ini, mahasiswa tidak hanya melihat gerakan, tetapi juga dapat mengeksplorasi sudut pandang secara aktif, yang berpotensi mengurangi *extraneous cognitive load* dan meningkatkan *germane load* (Sweller et al., 2019). Hal ini konsisten dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa lingkungan imersif dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman, meskipun tetap memerlukan desain instruksional yang tepat (Radianti et al., 2020; Ai et al., 2025)

Dari perspektif *embodied cognition*, pembelajaran gerak sangat bergantung pada integrasi antara persepsi dan aksi (Barsalou, 2008). AR memfasilitasi hubungan ini dengan menyediakan representasi visual

yang dapat langsung dipetakan ke dalam pengalaman motorik pengguna melalui interaksi yang lebih natural dan imersif (Rosenberg et al., 2022). Oleh karena itu, peningkatan *motion accuracy* pada kelompok eksperimen dapat dipahami sebagai hasil dari penguatan koneksi antara representasi mental dan eksekusi Gerakan (Nielsen, 2016). Temuan ini memperluas hasil penelitian sebelumnya yang menekankan bahwa AR efektif dalam meningkatkan keterampilan prosedural dan psikomotorik (Garzón et al., 2020; Gómez-Tejedor et al., 2020).

Hasil ANCOVA menunjukkan bahwa pengaruh AR tetap signifikan setelah mengontrol kemampuan awal (Field, 2024), dengan nilai *partial eta squared* sebesar 0.29 yang menunjukkan kontribusi efek yang besar (Cohen, 2013). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan yang terjadi bukan semata-mata akibat perbedaan *baseline*, tetapi merupakan hasil langsung dari intervensi. Temuan ini penting karena banyak penelitian sebelumnya telah menyoroti pentingnya kontrol variabel awal untuk memastikan validitas kausal dalam studi pendidikan (Sweller et al., 2019).

Akan tetapi, peningkatan yang juga terjadi pada kelompok kontrol (gain score = 8.63) menunjukkan bahwa metode konvensional tetap memiliki kontribusi terhadap pembelajaran. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh efek latihan (*practice effect*) dan eksposur berulang terhadap materi (Macnamara et al., 2014); (Radvansky, 2021). Studi juga menunjukkan bahwa pembelajaran tanpa teknologi tetap

efektif dalam kondisi tertentu, terutama pada tugas motorik dasar (Gill et al., 2024).

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dengan menunjukkan bahwa AR tidak hanya meningkatkan keterlibatan belajar, tetapi juga secara signifikan meningkatkan akurasi gerakan yang diukur secara objektif dan reliabel (ICC = 0.88; Liljequist et al., (2019). Dalam konteks pendidikan seni, temuan ini sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa *immersive learning* dapat meningkatkan performa keterampilan motorik dan spasial (Garzón et al., 2020). Hal ini membuka peluang untuk mengintegrasikan teknologi imersif sebagai bagian dari strategi pembelajaran berbasis keterampilan.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian ini belum mengevaluasi retensi jangka panjang dari keterampilan yang diperoleh, yang menurut literatur pembelajaran dapat menurun tanpa penguatan berkelanjutan. Kedua, faktor seperti literasi teknologi dan beban kognitif individu belum dianalisis secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengeksplorasi aspek tersebut untuk memahami mekanisme pembelajaran berbasis AR secara lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *Augmented Reality* (AR) berasosiasi dengan peningkatan signifikan dalam *motion accuracy* dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Hasil analisis deskriptif, uji inferensial, dan

ANCOVA secara konsisten mengindikasikan bahwa kelompok AR memperoleh peningkatan yang lebih tinggi dengan ukuran efek yang besar. Temuan ini menegaskan bahwa AR memiliki potensi kuat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran keterampilan motorik, khususnya melalui penyajian representasi visual-spasial tiga dimensi yang lebih kaya, yang mendukung proses observasi, encoding, dan reproduksi gerakan secara lebih efektif serta meningkatkan efisiensi pemrosesan kognitif.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati karena keterbatasan desain yang tidak sepenuhnya acak, sehingga lebih tepat dipahami sebagai kontribusi AR terhadap peningkatan performa motorik daripada hubungan kausal absolut. Secara keseluruhan, integrasi AR dalam pembelajaran tari menunjukkan efektivitas yang menjanjikan, namun penelitian lanjutan diperlukan untuk menguji keberlanjutan efek, variabel moderator, serta memperkuat validitas kausal melalui desain eksperimental yang lebih ketat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, N. H., Devega, A. T., & Riyanda, A. R. (2021). *The Design of Learning Media to Support Online Learning in Computer Network Courses*. 23–28.
- Adi, N. H., Lubis, A. L., Basriadi, A., Dewi, I. P., & Wahdi, Y. W. (2024). Augmented Reality Learning Media Application In Computer Networking Courses. *Sinkron*, 8(3), 1641–1650. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.13707>
- Ai, D., Xiao, J. Q., Xing, L., Li, T. J., Yang, G. L., & Fang, G. Y. (2025). The Effect of Virtual Reality Embodied Degree on Students' Engagement and Cognitive Load. *2025 7th International Conference on Computer Science and Technologies in Education (CSTE)*, 686–690. <https://doi.org/10.1109/CSTE64638.2025.11091912>
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Ali, T., & Naqash, T. (2022). AR FOR ENGINEERS: A COLLABORATIVE AND SECURE AUGMENTED REALITY PLATFORM FOR CONSTRUCTION SITE MONITORING, OVERLAYING COMPLEX DRAWINGS, AND DISASTER RECOVERY. In *International Journal of Energy, Environment and Economics* (Vol. 29, Number 3, pp. 379–395). Nova Science Publishers, Inc.
- Amin, A. A., Ningsih, S. Y., & Darniyanti, Y. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Berbantu Aplikasi Canva Pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila Kelas IV SDN 14 Pulau Punjung. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 6(2), 381–397. <https://doi.org/10.52060/jipti.v6i2.3323>
- Astuti, W., Nurkamto, J., Subiyantoro, S., & Rochsantiningih, D. (2024). Exploring the potential development of digital modules for arts and culture learning based on local culture: A mixed-method study on Bedhaya Ketawang dance. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 8(5), 2327–2342. <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i5.1986>

- Azizah, T. W., & Ary, D. D. (2025). Development of SERASI media to represent the philosophical values of Kretek Dance and its impact on elementary students' learning outcomes. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 5(1), 228–242. <https://doi.org/10.22219/raden.v5i1.39608>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Graf, S. (2014). *Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications*.
- Bandura, A. (2014). Exercise of personal agency through the self-efficacy mechanism. In *Self-efficacy* (pp. 3–38). Taylor & Francis.
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded Cognition. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 617–645. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093639>
- Budiarsa, I. W., Utamia, D. G. S. A. M., & Sari, N. W. A. Y. (2024). Optimization of Dance Education Through Creative Media: Integration of Text, Video, And Audiovisuals In The Educational Process. *Proceeding Bali-Bhuwana Waskita: Global Art Creativity Conference*, 4, 214–223. <https://doi.org/10.31091/bbwp.v4i1.482>
- Citrawati, A. A. I. A., Nurmalena, N., Oktavianus, O., Admiral, A., & Hardi, H. (2025). Revitalisasi Tari Tradisional di Era Digital: Sinergi Nilai Budaya, Inovasi Teknologi, dan Seni. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Vokasional*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.23960/jptiv.v7i1.30812>
- Citrawati, A. A. I. A., Syofia, N., & Wahyuni, W. (2023). Transformasi Pendidikan Seni melalui Teknologi: Memperluas Horison Kreativitas dalam Pembelajaran Seni Tari. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Vokasional*, 5(1), 118–125. <https://doi.org/10.23960/jptiv.v5i1.27854>
- Clark, R. C. (2014). *Multimedia learning in e-courses*.
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. routledge.
- Dünser, A., Walker, L., Horner, H., & Bentall, D. (2012). Creating interactive physics education books with augmented reality. *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference*, 107–114. <https://doi.org/10.1145/2414536.2414554>
- Field, A. (2024). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage publications limited.
- Garzón, J., Kinshuk, Baldiris, S., Gutiérrez, J., & Pavón, J. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis. *Educational Research Review*, 31, 100334. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100334>
- Gill, A., Irwin, D., Mareta, S., Towey, D., Wang, A., & Zhang, Y. (2024). Virtual educational environments: An investigation into interactive immersive learning in higher education. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 18(3), 381–408. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2024.139723>
- Gómez-Tejedor, J. A., Vidaurre, A., Tort-Ausina, I., Molina-Mateo, J., Serrano, M.-A., Meseguer-Dueñas, J. M., Martínez Sala, R. M., Quiles, S., & Riera, J. (2020). Effectiveness of flip teaching on engineering students' performance in the physics lab. *Computers & Education*, 144, 103708. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103708>
- Guntur, M. I. S., Setyaningrum, W., Retnawati, H., & Marsigit, M. (2020). Assessing the Potential of Augmented Reality in Education. *Proceedings of the 2020 11th International Conference on E-*

- Education, E-Business, E-Management, and E-Learning*, 93–97. <https://doi.org/10.1145/3377571.3377621>
- Hong, H.-Y., Ma, L., Lin, P.-Y., & Yuan-Hsuan Lee, K. (2020). Advancing third graders' reading comprehension through collaborative Knowledge Building: A comparative study in Taiwan. *Computers & Education*, 157, 103962. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103962>
- Ibáñez, M.-B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Ji, Q., & Zhang, S. (2024). Exploring Augmented Reality in Dance: Transformative Experiences and Collaborative Learning. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 56(1), 67–72. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/56/20241572>
- Koning, B. B. D., Marcus, N., Brucker, B., & Ayres, P. (2019). Does observing hand actions in animations and static graphics differentially affect learning of hand-manipulative tasks? *Computers & Education*, 141, 103636. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103636>
- Krasnow, D. H., & Wilmerding, M. V. (2015). *Motor Learning and Control for Dance: Principles and Practices for Performers and Teachers* (1st ed.). Human Kinetics. <https://doi.org/10.5040/9781718212749>
- Liljequist, D., Elfving, B., & Skavberg Roaldsen, K. (2019). Intra-class correlation – A discussion and demonstration of basic features. *PLOS ONE*, 14(7), e0219854. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219854>
- Macnamara, B. N., Hambrick, D. Z., & Oswald, F. L. (2014). Deliberate practice and performance in music, games, sports, education, and professions: A meta-analysis. *Psychological Science*, 25(8), 1608–1618.
- Magill, R., & Anderson, D. I. (2010). *Motor learning and control*. McGraw-Hill Publishing New York.
- Manzheles, L. V. (2019). Methods of Teaching Classical Dance in The System of Training Students in Choreographic Directions of Universities of Culture. *Pedagogical Education in Russia*, (2), 66–75. <https://doi.org/10.26170/po19-02-08>
- Matchett, S. (2019). Performing the remembered present: The cognition of memory in dance, theatre and music: edited by Pil Hansen and Bettina Bläsing, London, Bloomsbury/Methuen Drama Publishing, 2017, 288 pp, £52.50 (hardback), ISBN 9781474284714. *South African Theatre Journal*, 32(3), 329–332. <https://doi.org/10.1080/10137548.2018.1560972>
- Nafiah, A. S., Pinandita, T., Sugiyanto, S., & Purwanto, L. A. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Tari Tradisional Indonesia Berbasis Augmented Reality dengan Metode Marker Based Tracking: Design and Development of an Indonesian Traditional Dance Recognition Application Based on Augmented Reality Using the Marker-Based Tracking Method. *Jurnal Media Pratama*, 19(1), 51–64.
- Nielsen, J. B. (2016). Human Spinal Motor Control. *Annual Review of Neuroscience*, 39(1), 81–101. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-070815-013913>
- Nongko, P. A., Salma, S., Said, H., Usman, U., & Rohmiati, R. (2025). Cultural Sustainability through Digital Learning: Integrating Technology in Lulo Dance Education. *Journal of Leadership, Management and Policy in Education*, 3(1), 46–65.

- <https://doi.org/10.51454/jlmpedu.v3i1.1350>
- Nugraheni, W., & Mahardhika, C. (2025). Optimalisasi Pembelajaran Praktik Tari Etnik Nusantara Melalui Video Tutorial Tari Hegong Di Program Studi Pendidikan Seni Tari Universitas Negeri Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan: Riset Dan Konseptual*, 9(3), 689–695. https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v9i3.1300
- Putra, Y. I., & Yanti, F. (2025). Pengembangan Modul Berbantuan Augmented Reality Pada mata pelajaran Informatika Kelas VII Di SMP Negeri 1 Muara Bungo. *JURNAL KEILMUAN TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TERPADU*, 1(1).
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533–1543. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>
- Radvansky, G. A. (2021). *Human memory*. Routledge.
- Riyanda, A. R., Parma Dewi, I., Jalinus, N., Ahyanuardi, Sagala, M. K., Rinaldi, D., Prasetya, R. A., & Yanti, F. (2025). Digital Skills and Technology Integration Challenges in Vocational High School Teacher Learning. *Data and Metadata*, 4, 553. <https://doi.org/10.56294/dm2025553>
- Rosenberg, J. M., Schultheis, E. H., Kjolvik, M. K., Reedy, A., & Sultana, O. (2022). Big data, big changes? The technologies and sources of data used in science classrooms. *British Journal of Educational Technology*, 53(5), 1179–1201. <https://doi.org/10.1111/bjet.13245>
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2018). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. Human kinetics.
- Setyarini, P. (2019). Penggunaan Multimedia Visual Terhadap Tari Pendet Pada Mahasiswa. *Segara Widya: Jurnal Penelitian Seni*, 7(2), 85–92. <https://doi.org/10.31091/sw.v7i2.818>
- Shapiro, L. (2019). *Embodied cognition*. Routledge.
- Sutyasadi, P., & Suharti, T. (2010). *Implementation Of Interactive Computer Aided Instruction In Learning Of Javanese Traditional Classic Dance*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.1335251>
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
- Utomo, K., & Anisa, N. (2025). Penggunaan Augmented Reality Dalam Pendidikan Yang Meningkatkan Motivasi dan Efisiensi Belajar. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 25(2), 167–180. <https://doi.org/10.31599/v60jfd25>
- Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(5), 1382–1414. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0999-9>
- Yuen, S. C.-Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1). <https://doi.org/10.18785/jetde.0401.10>