

EFEKTIVITAS GAMIFIKASI PETUALANGAN 3D TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA PESISIR**Meri Satria¹, Sulvia Nur Oktafiani², Nur Izzati³, Desi Rahmatina⁴**Magister Pedagogi, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Kota Tanjungpinang^{1,2,3,4}e-mail: merisatria43@guru.sma.belajar.id¹, sulviaoktafiani80@guru.sma.belajar.id²,nurizzati@umrah.ac.id³, desirahmatina@umrah.ac.id⁴

Diterima: 25/05/2026; Direvisi: 30/05/2026; Diterbitkan: 04/06/2026

ABSTRAK

Rendahnya motivasi dan hasil belajar fisika, khususnya pada materi fluida statis, masih menjadi permasalahan yang sering ditemukan pada siswa di wilayah pesisir, sehingga diperlukan inovasi media pembelajaran yang kontekstual dan menarik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penerapan media gamifikasi berbasis petualangan tiga dimensi (3D) yang diintegrasikan dengan kearifan lokal maritim dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental tipe one-group pretest-posttest yang melibatkan 24 siswa SMA di wilayah pesisir. Instrumen penelitian terdiri atas tes hasil belajar kognitif dan angket motivasi belajar. Analisis data dilakukan melalui statistik deskriptif, uji Paired Sample t-Test, uji Wilcoxon Signed-Rank, serta perhitungan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada hasil belajar kognitif, dengan rata-rata skor meningkat dari 42,92 pada pretest menjadi 219,58 pada posttest, serta nilai N-Gain sebesar 0,89 yang termasuk kategori tinggi. Selain itu, motivasi belajar siswa juga mengalami peningkatan signifikan berdasarkan uji Wilcoxon (Asymp. Sig. 0,016 < 0,05), dengan rata-rata motivasi mencapai 80,42% pada kategori tinggi, terutama pada indikator keterlibatan, minat, kepuasan, dan orientasi hasil yang mencapai 83,06%. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa media gamifikasi berbasis petualangan 3D yang terintegrasi dengan konteks lokal maritim efektif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa di wilayah pesisir serta memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan interaktif.

Kata kunci: *Fluida Statis, Gamifikasi, Hasil Belajar Fisika, Motivasi Belajar, Petualangan 3D, Siswa Pesisir.*

ABSTRACT

Low motivation and poor learning outcomes in physics, particularly in the topic of static fluids, remain common problems among students in coastal areas, indicating the need for innovative and context-based learning media. This study aims to examine the effectiveness of a three-dimensional (3D) adventure-based gamification learning media integrated with maritime local wisdom in improving students' motivation and physics learning outcomes. This research employed a quantitative approach with a pre-experimental one-group pretest-posttest design involving 24 high school students in coastal areas. The research instruments consisted of cognitive achievement tests and learning motivation questionnaires. Data were analyzed using descriptive statistics, Paired Sample t-Test, Wilcoxon Signed-Rank test, and N-Gain analysis. The results showed a significant improvement in cognitive learning outcomes, with the average score increasing from 42.92 in the pretest to 219.58 in the posttest, and an N-Gain value of 0.89 categorized as high. In addition, students' learning motivation also significantly improved based on the Wilcoxon test (Asymp. Sig. = 0.016 < 0.05), with an average motivation score of



80.42% in the high category, particularly in engagement, interest, satisfaction, and outcome orientation indicators reaching 83.06%. Based on these findings, it can be concluded that 3D adventure-based gamification media integrated with maritime local context is effective in enhancing students' motivation and physics learning outcomes in coastal areas and provides a more meaningful and interactive learning experience.

Keywords: *Coastal Students, Fluid Statics, Gamification, Learning Motivation, Physics Learning Outcomes, 3D Adventure.*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan mata pelajaran yang menuntut pemahaman konsep secara sistematis dan hierarkis, di mana setiap konsep saling berkaitan untuk membangun pemahaman utuh terhadap fenomena alam. Salah satu materi yang secara konsisten dianggap sulit oleh siswa adalah fluida statis karena bersifat abstrak, melibatkan representasi matematis yang kompleks, serta membutuhkan kemampuan visualisasi spasial tinggi. Kesulitan ini berdampak pada rendahnya penguasaan konsep dan menurunnya motivasi belajar siswa dalam pembelajaran fisika (Puri & Perdana, 2023). Hal yang sama juga ditunjukkan oleh temuan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar fluida statis seperti tekanan hidrostatik, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes (Kuntara & Mansyur, 2022).

Rendahnya capaian pembelajaran fisika juga dipengaruhi oleh keterbatasan media pembelajaran yang digunakan di kelas yang masih bersifat monoton dan kurang kontekstual. Media pembelajaran memiliki peran penting dalam meningkatkan minat dan hasil belajar siswa, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti fluida statis (Ramdani & Nursabila, 2024). Selain itu, penguatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains menjadi kebutuhan penting dalam pembelajaran abad ke-21 (Setiowati et al., 2024). Hal ini sejalan dengan pentingnya literasi digital dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik (Cynthia & Sihotang, 2023).

Dari sisi konteks wilayah, tantangan pembelajaran semakin kompleks pada daerah pesisir dan terpencil. Keterbatasan akses pendidikan dan rendahnya partisipasi sekolah masih menjadi permasalahan yang nyata di wilayah tersebut (Kebubun, 2025). Selain itu, kesenjangan akses teknologi digital juga memperkuat ketidaksetaraan dalam proses pembelajaran (Dwi, 2026). Upaya peningkatan literasi masyarakat pesisir memang telah dilakukan, namun masih belum sepenuhnya menjawab kebutuhan pembelajaran yang interaktif dan kontekstual (Rusdi et al., 2025).

Dalam konteks inovasi pembelajaran, gamifikasi menjadi salah satu pendekatan yang efektif untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Gamifikasi mengintegrasikan elemen permainan dalam pembelajaran sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna (Sari & Alfian, 2023). Pendekatan ini juga didukung oleh perspektif connectivism yang menekankan pentingnya interaksi digital dalam pembelajaran modern (Ambawani et al., 2024). Dalam pendidikan fisika, gamifikasi terbukti mampu meningkatkan kompetisi akademik dan kemampuan pemecahan masalah siswa (Mili et al., 2023) serta dapat diimplementasikan melalui berbagai model pembelajaran inovatif (Saadah et al., 2025).

Selain gamifikasi, media pembelajaran berbasis 3D juga terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa. Media 3D interaktif mampu membantu visualisasi konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami (Septiana & Fadhilah, 2024). Pengembangan teknologi edukasi berbasis 3D juga menunjukkan potensi besar dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan interaktif (Utomo et al.,



2025). Bahkan, implementasi web 3D dengan teknik gamifikasi dapat meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis teknologi digital (Verdian, 2024). Inovasi lain seperti game edukasi berbasis augmented reality juga memperkuat efektivitas pembelajaran berbasis gamifikasi (Rachmawati & Rofiq, 2022).

Lebih lanjut, integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran menjadi penting untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan siswa. Penguatan nilai-nilai kearifan lokal dalam pembelajaran juga berperan dalam membentuk profil pelajar yang berkarakter (Safitri et al., 2023). Namun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada gamifikasi sederhana atau media 3D tanpa mengintegrasikan konteks lokal secara mendalam, khususnya konteks kemaritiman pada wilayah pesisir.

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat kesenjangan penelitian yang menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran yang tidak hanya berbasis teknologi, tetapi juga kontekstual dengan lingkungan siswa. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan dan pengujian efektivitas media gamifikasi berbasis petualangan tiga dimensi (3D) yang diintegrasikan dengan kearifan lokal maritim untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa pada materi fluida statis di wilayah pesisir. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi inovatif dalam pembelajaran fisika yang lebih interaktif, bermakna, dan sesuai dengan konteks kehidupan peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimen tipe one-group pretest-posttest untuk mengukur pengaruh penerapan media gamifikasi petualangan 3D terhadap motivasi dan hasil belajar fisika siswa. Seluruh subjek penelitian berada dalam satu kelompok tanpa kelompok kontrol, di mana perlakuan diberikan kepada seluruh siswa secara seragam. Penelitian dilaksanakan pada salah satu kelas SMA di wilayah pesisir Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau, dengan jumlah subjek sebanyak 24 siswa yang terdiri atas 13 laki-laki dan 11 perempuan. Pemilihan lokasi dan subjek dilakukan secara purposive berdasarkan kesesuaian konteks pembelajaran dengan media berbasis kearifan lokal maritim yang dikembangkan. Kondisi awal siswa ditunjukkan melalui pretest yang diberikan sebelum perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal pada materi fluida statis.

Instrumen penelitian terdiri atas tes hasil belajar kognitif dan angket motivasi belajar siswa. Tes hasil belajar disusun berdasarkan tiga level kognitif dengan skor maksimal 300, sedangkan angket motivasi menggunakan skala Likert lima tingkat yang mencakup aspek efikasi diri, tantangan, keterlibatan, dan kepuasan. Media pembelajaran yang digunakan berupa gamifikasi petualangan 3D berbasis konteks pesisir dengan fitur poin, level, petunjuk, dan leaderboard sebagai bentuk intervensi pembelajaran. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif dan inferensial dengan uji normalitas Shapiro-Wilk sebagai prasyarat analisis. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Paired Sample t-Test atau uji Wilcoxon Signed-Rank, serta perhitungan N-Gain untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa. Semua data pretest dan posttest dikonversi ke skala 100 dan dibandingkan dengan standar ketuntasan belajar yang ditetapkan sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan untuk menggambarkan pengaruh penerapan media gamifikasi berbasis petualangan 3D terhadap hasil belajar kognitif dan motivasi belajar siswa pada materi fluida statis. Data yang diperoleh meliputi skor pretes dan postes hasil belajar kognitif serta skor motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis dilakukan

menggunakan pendekatan statistik deskriptif dan inferensial sesuai dengan desain penelitian yang digunakan. Penyajian hasil diawali dengan analisis hasil belajar kognitif siswa untuk melihat perubahan capaian sebelum dan sesudah intervensi. Selanjutnya, hasil motivasi belajar dianalisis untuk mengetahui dampak afektif dari penerapan media pembelajaran berbasis gamifikasi 3D.

Analisis hasil belajar kognitif menunjukkan adanya peningkatan capaian siswa setelah penerapan media gamifikasi petualangan 3D. Data deskriptif digunakan untuk menggambarkan perubahan skor secara umum, kemudian dilanjutkan dengan uji normalitas untuk menentukan teknik analisis inferensial yang digunakan. Berdasarkan hasil uji normalitas, data memenuhi syarat untuk dianalisis menggunakan uji parametrik sehingga dilanjutkan dengan Paired Sample t-Test. Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Temuan ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang digunakan memberikan pengaruh terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

Hasil

Hasil penelitian ini disajikan untuk menggambarkan pengaruh penerapan media gamifikasi berbasis petualangan 3D terhadap hasil belajar kognitif dan motivasi belajar siswa pada materi fluida statis. Analisis dilakukan melalui statistik deskriptif dan inferensial untuk melihat perubahan sebelum dan sesudah perlakuan. Data yang diperoleh mencakup skor pretes dan postes hasil belajar serta skor motivasi belajar siswa. Seluruh hasil dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif sesuai dengan desain penelitian yang digunakan. Paparan hasil dimulai dari hasil belajar kognitif siswa.

Analisis hasil belajar kognitif siswa menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan setelah penerapan media gamifikasi petualangan 3D. Data deskriptif skor pretes dan postes disajikan pada Tabel 1 untuk menggambarkan perubahan capaian siswa secara keseluruhan. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang cukup jelas antara kondisi sebelum dan sesudah perlakuan. Peningkatan tersebut terlihat pada nilai rata-rata dan rentang skor siswa. Secara umum, terjadi peningkatan capaian belajar setelah intervensi diberikan.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Hasil Belajar Pretes dan Postes Siswa

Pengolahan Skor	Minimum	Skor Maksimum	Rata-rata (Mean)	Standar Deviasi
Pretes	10	80	42,92	17,810
Postes	120	290	219,58	41,229

Berdasarkan Tabel 2, terlihat adanya peningkatan rata-rata hasil belajar dari pretes ke postes. Nilai minimum dan maksimum juga mengalami peningkatan yang cukup signifikan setelah perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh siswa mengalami perubahan capaian belajar ke arah yang lebih baik. Penyebaran data juga menunjukkan adanya variasi kemampuan siswa setelah intervensi. Secara umum, hasil ini mengindikasikan efektivitas awal dari penerapan media gamifikasi 3D.

Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data pretes dan postes berdistribusi normal dengan nilai signifikansi masing-masing di atas 0,05. Berdasarkan hasil tersebut, analisis dilanjutkan menggunakan uji Paired Sample t-Test untuk menguji hipotesis penelitian. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil pretes dan postes. Dengan demikian, terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan yang diberikan.

Untuk memperkuat hasil analisis, dilakukan perhitungan N-Gain serta konversi ke skala 100 untuk melihat efektivitas pembelajaran. Hasil rekapitulasi analisis efektivitas disajikan pada Tabel 2. Tabel ini menunjukkan perubahan ketuntasan belajar siswa berdasarkan KKTP yang ditetapkan sekolah. Selain itu, tabel ini juga menggambarkan peningkatan efektivitas pembelajaran secara kuantitatif. Hasil ini menjadi penguat temuan sebelumnya.

Tabel 2. Rekapitulasi Analisis Efektivitas Hasil Belajar Siswa

Statistik	Pretes (skala 300)	Postes (skala 300)
Nilai Minimum	10	120
Nilai Maksimum	80	290
Nilai Rata-rata	42,92 (14,31%)	219,58 (73,19%)
Standar Deviasi	17,810	41,229
KKTP (≥ 70)	0% (0 siswa)	75% (18 siswa)
N-Gain	0,89	Kategori Tinggi

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa sebelum perlakuan tidak ada siswa yang mencapai KKTP. Setelah penerapan media gamifikasi 3D, terjadi peningkatan ketuntasan menjadi 75 persen siswa. Nilai N-Gain sebesar 0,89 menunjukkan kategori peningkatan yang tinggi. Meskipun demikian, masih terdapat 25 persen siswa yang belum mencapai ketuntasan. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi sangat efektif namun masih memerlukan penguatan pada sebagian siswa. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya perubahan pada motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis motivasi dilakukan menggunakan uji statistik untuk melihat perbedaan signifikan antar kondisi. Data deskriptif dan hasil uji disajikan pada Tabel 4. Tabel ini menggambarkan perubahan skor motivasi awal dan akhir siswa. Secara umum, terdapat peningkatan motivasi belajar setelah perlakuan.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Perbedaan Motivasi Belajar Awal dan Akhir

Parameter Statistik	Nilai
Rata-rata Motivasi Awal	46,29
Rata-rata Motivasi Akhir	48,25
Uji Normalitas Awal	0,660 (Normal)
Uji Normalitas Akhir	0,001 (Tidak Normal)
Negative Ranks	66,00
Positive Ranks	234,00
Wilcoxon Sig.	0,016

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data akhir tidak berdistribusi normal sehingga digunakan uji Wilcoxon Signed-Rank. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi 0,016 yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara motivasi awal dan akhir siswa. Nilai positive ranks lebih tinggi dibanding negative ranks. Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan motivasi setelah perlakuan. Analisis lebih lanjut dilakukan berdasarkan indikator motivasi belajar siswa. Hasil analisis per dimensi disajikan pada Tabel 4 untuk melihat aspek motivasi yang paling berkembang. Tabel ini menunjukkan perbandingan

sebelum dan sesudah intervensi. Setiap indikator menunjukkan perubahan yang berbeda. Secara umum, terjadi peningkatan motivasi belajar siswa.

Tabel 4. Hasil Analisis Capaian Motivasi Belajar per Dimensi

Indikator	Sebelum (%)	Kriteria	Setelah (%)	Kriteria
Efikasi Diri	74,17	Sedang	76,94	Sedang
Tantangan & Strategi	76,00	Sedang	78,61	Sedang
Keterlibatan & Minat	81,00	Tinggi	83,06	Tinggi
Kepuasan & Orientasi	78,00	Sedang	83,06	Tinggi
Rata-rata	77,15	Sedang	80,42	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa seluruh indikator motivasi mengalami peningkatan setelah intervensi. Indikator keterlibatan dan kepuasan menunjukkan capaian tertinggi. Rata-rata motivasi meningkat dari kategori sedang menjadi tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa media gamifikasi 3D mampu meningkatkan aspek afektif siswa. Secara keseluruhan, motivasi belajar siswa mengalami peningkatan yang konsisten.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan media gamifikasi petualangan 3D memberikan peningkatan yang signifikan terhadap hasil belajar kognitif dan motivasi belajar siswa pada materi fluida statis. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang berbasis visualisasi interaktif mampu membantu siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak dalam fisika. Secara teoritis, hasil belajar mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik yang saling berkaitan dalam proses evaluasi pembelajaran (Zainudin & Ubabuddin, 2023). Peningkatan yang terjadi menunjukkan bahwa media pembelajaran tidak hanya berdampak pada aspek pengetahuan, tetapi juga pada keterlibatan siswa dalam proses belajar. Dengan demikian, gamifikasi 3D dapat dipandang sebagai media yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.

Peningkatan hasil belajar kognitif yang tinggi dalam penelitian ini juga dapat dijelaskan melalui teori beban kognitif. Materi fluida statis yang bersifat abstrak sering kali menyebabkan beban kognitif berlebih pada siswa jika tidak didukung media yang tepat. Penggunaan media gamifikasi 3D membantu mengurangi beban tersebut melalui visualisasi konsep secara lebih konkret dan interaktif. Hal ini sejalan dengan temuan Sari (2022) yang menyatakan bahwa pendekatan berbasis cognitive load theory dapat meningkatkan efektivitas pemahaman konsep dan hasil belajar siswa. Dengan demikian, media yang dirancang dalam penelitian ini berperan sebagai alat bantu kognitif yang menurunkan kompleksitas materi. Kondisi ini mempercepat proses pemahaman konsep secara lebih terstruktur.

Selain itu, peningkatan hasil belajar juga berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam memahami konsep fluida statis. Pembelajaran berbasis gamifikasi memberikan pengalaman belajar yang mendorong siswa untuk aktif dalam menyelesaikan tantangan. Hal ini sejalan dengan penelitian Febrianti et al. (2025) yang menunjukkan bahwa pembelajaran fluida berbasis teori Polya mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Dalam konteks penelitian ini, fitur tantangan dalam media gamifikasi berperan sebagai stimulus dalam melatih proses berpikir sistematis siswa. Oleh karena itu, gamifikasi tidak hanya meningkatkan hasil akhir, tetapi juga proses berpikir ilmiah siswa. Hal ini memperkuat efektivitas pembelajaran berbasis interaktif.



Dari sisi kemampuan berpikir ilmiah, hasil penelitian ini juga mendukung peningkatan scientific reasoning siswa pada materi fluida statis. Media gamifikasi 3D memberikan ruang bagi siswa untuk mengamati, menganalisis, dan menarik kesimpulan secara lebih aktif. Ari et al. (2024) menyatakan bahwa kemampuan penalaran ilmiah pada materi fluida statis masih menjadi tantangan utama dalam pembelajaran fisika. Dengan adanya visualisasi dan simulasi dalam media pembelajaran, siswa lebih mudah menghubungkan konsep dengan fenomena nyata. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi dapat memperkuat proses penalaran ilmiah siswa. Dengan demikian, pendekatan ini relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains.

Selain aspek kognitif, motivasi belajar siswa juga mengalami peningkatan yang signifikan setelah penerapan media gamifikasi 3D. Motivasi belajar merupakan faktor penting yang memengaruhi keterlibatan dan konsistensi siswa dalam proses pembelajaran. Hikmah et al. (2022) menyatakan bahwa motivasi dan aktivitas belajar memiliki hubungan yang erat dengan peningkatan hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini, elemen gamifikasi seperti poin, level, dan leaderboard berperan dalam meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif. Hal ini menunjukkan bahwa desain pembelajaran yang menarik mampu meningkatkan dorongan internal siswa untuk belajar. Dengan demikian, motivasi menjadi faktor pendukung keberhasilan pembelajaran.

Peningkatan motivasi juga dipengaruhi oleh keterlibatan siswa dalam lingkungan belajar digital yang interaktif. Defriansyah et al. (2023) menjelaskan bahwa lingkungan digital dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar apabila dirancang secara menarik dan bermakna. Dalam penelitian ini, penggunaan media 3D berbasis petualangan menciptakan pengalaman belajar yang imersif bagi siswa. Hal ini membuat siswa lebih fokus dan terlibat dalam proses pembelajaran dibandingkan metode konvensional. Selain itu, pendekatan ini juga membantu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan. Dengan demikian, gamifikasi berperan dalam meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa integrasi visualisasi 3D dan kearifan kontekstual dalam pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman konsep secara lebih efektif. Fharhah et al. (2025) menyatakan bahwa visualisasi konsep melalui media 3D dapat membantu siswa memahami materi abstrak secara lebih konkret. Selain itu, Masri et al. (2025) menegaskan bahwa fenomena fisika berbasis konteks lokal dapat memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan kontekstual dan visual memiliki peran penting dalam pembelajaran fisika. Dengan demikian, kombinasi gamifikasi, visualisasi 3D, dan konteks nyata memberikan dampak positif terhadap hasil belajar dan motivasi siswa secara simultan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan media gamifikasi berbasis petualangan 3D bermuatan kearifan lokal maritim efektif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar kognitif siswa pada materi fluida statis di wilayah pesisir. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis visualisasi interaktif dan kontekstual mampu membantu siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak fisika secara lebih bermakna, sekaligus meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, media gamifikasi 3D tidak hanya berperan sebagai sarana penyampaian materi, tetapi juga sebagai pendekatan pedagogis yang mampu menjembatani kesenjangan pemahaman siswa terhadap konsep fisika yang kompleks.

Temuan penelitian ini memberikan implikasi bahwa integrasi teknologi gamifikasi dan kearifan lokal dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran fisika, khususnya pada konteks wilayah pesisir yang memiliki keterbatasan akses dan karakteristik belajar tertentu. Oleh karena itu, guru disarankan untuk mengembangkan dan mengadaptasi media pembelajaran berbasis digital yang kontekstual dengan lingkungan siswa. Sementara itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat serta memperluas cakupan sampel agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan secara lebih luas dan memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam pengembangan pembelajaran fisika berbasis teknologi dan konteks lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambawani, C. S. L., Kusuma, T. M. M., Fauziati, E., Haryanto, S., & Supriyoko, A. (2024). Perspektif connectivisme terhadap penggunaan media gamifikasi dalam pembelajaran. *Proficio*, 5(1), 636–644. <https://ejournal.utp.ac.id/index.php/JPF/article/view/3134>
- Ari, P., Parno, P., Khusaini, K., & Bunyamin, M. A. H. (2024). Investigation of scientific reasoning skills survey research on static fluid topics. *Kasuari: Physics Education Journal*, 7(2), 396–408. <https://doi.org/10.37891/kpej.v7i2.737>
- Cynthia, R. E., & Sihotang, H. (2023). Melangkah bersama di era digital: Pentingnya literasi digital untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 31712–31723. <http://repository.uki.ac.id/13649/>
- Defriansyah, D., Sari, D. P., & Puspitasari, R. (2023). Motivasi dan keterlibatan dalam lingkungan belajar digital: Wawasan dari psikologi pendidikan. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 2(3). <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu/article/view/407>
- Dwi, S. (2026). Kesenjangan akses teknologi digital sebagai determinan ketidaksetaraan kesehatan di Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Klinis*, 1(1), 26–32. <https://publikasi.feliciajurnal.com/index.php/jkmk/article/view/31>
- Febrianti, F., Napitupulu, N. D., & Iswahyudi, I. (2025). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik berdasarkan teori Polya pada pembelajaran fluida. *FIRE: Journal of Faith-based Integrated Research on Education in Physics*, 1(2), 84–98. <https://ejournal.iainkendari.ac.id/index.php/fire/article/view/13060>
- Fharhah, S. F., Yolanda, D. A., Andisa, N. A., & Zulfahmi, M. N. (2025). Visualisasi konsep bangun ruang melalui media Tri Matra dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumihan dan Angkasa*, 3(1), 164–169. <https://journal.arimsi.or.id/index.php/Algoritma/article/view/373>
- Hikmah, H., Qodir, A., & Wahdah, N. (2022). Aktivitas belajar dan motivasi belajar: Apakah efektif dalam mengembangkan hasil belajar Pendidikan Agama Islam peserta didik. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 7(2), 340–358. [https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7\(2\).10555](https://doi.org/10.25299/al-thariqah.2022.vol7(2).10555)
- Kebubun, R. J. M. (2025). Analisis faktor-faktor penurunan angka partisipasi sekolah di daerah terpencil di Merauke. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 1(2), 425–441. <https://doi.org/10.63822/wr847a80>
- Kuntara, I. P. R., & Mansyur, J. (2022). Analisis kesulitan konsep fluida statis siswa kelas XI MIA 2 SMA Negeri 2 Sigi. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 10(3), 48–52. <https://www.jurnalfkipuntad.com/index.php/jpft/article/view/3399>



- Masri, M. J., Rasyid, J., & Aris, N. A. (2025). Analisis konseptual fenomena fisika pada Lopi Sandeq berbasis studi literatur untuk pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 5(2), 234–249. <https://journal.uniga.ac.id/index.php/jpif/article/view/43252>
- Mili, W. N., Mahendra, C., & Prabowo, R. E. (2023). Gamifikasi dalam pendidikan STEM: Transformasi pembelajaran dan pemberdayaan siswa menuju industri 5.0. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 12(3), 92–100. <https://repository.ukdw.ac.id/9212/>
- Puri, P. R. A., & Perdana, R. (2023). Analisis kemampuan pemahaman konsep fisika peserta didik SMA di Bantul pada materi fluida statis dan upaya peningkatannya melalui model pembelajaran visualization auditory kinesthetic. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 1(2), 93–101. <https://journal.unwira.ac.id/index.php/MAGNETON/article/view/2463>
- Rachmawati, A. Z., & Rofiq, I. (2022). Penerapan Math-In: Mathematics Adventure Game terintegrasi augmented reality sebagai inovasi media literasi matematika berbasis gamification. *Literasi: Jurnal Kajian Keislaman Multi-Perspektif*, 3(1), 19–34. <https://ejournal.uinsaid.ac.id/literasi/article/view/9739>
- Ramdani, G., & Nursabila, N. (2024). Hubungan antara media pembelajaran dan minat belajar fisika: Studi kasus pada fluida statis. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 4(2), 171–180. <https://doi.org/10.52434/jpif.v4i2.1564>
- Rusdi, A., Febriadi, I., Heriyanti, H., Purnawati, R., Mawardi, M., Bisulu, M. C., et al. (2025). Digitalisasi rumah baca: Akselerasi literasi masyarakat pesisir Kampung Della Papua Barat Daya. *AJAD: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(3), 707–716. <http://www.journal.msti-indonesia.com/index.php/ajad/article/view/694>
- Saadah, F., Muhajir, S. N., & Mulvia, R. (2025). Model Argument Driven Inquiry (ADI) dengan memanfaatkan gamifikasi untuk meningkatkan penalaran ilmiah siswa. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 8(1), 58–71. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v8i1.21302>
- Sari, D. N., & Alfiyan, A. R. (2023). Peran adaptasi game (gamifikasi) dalam pembelajaran untuk menguatkan literasi digital: Systematic literature review. *UPGRADE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(1), 43–52. <https://doi.org/10.30812/upgrade.v1i1.3157>
- Sari, F. F. (2022). Pembelajaran dasar-dasar statistik mengacu pada teori beban kognitif (cognitive load theory) untuk meningkatkan hasil belajar. *Media Pendidikan Matematika*, 10(2), 155–166. <https://doi.org/10.33394/mpm.v10i2.6531>
- Safitri, L., Susanti, M., Anggun, C., Wahyuni, S., Yusmar, F., & Nuha, U. (2023). Penguatan nilai-nilai kearifan lokal dalam pembelajaran IPA pada kurikulum merdeka untuk membentuk profil pelajar Pancasila: Studi literatur. *Jurnal Muara Pendidikan*, 8(1), 223–229. <https://doi.org/10.52060/mp.v8i1.1227>
- Septiana, N., & Fadhilah, M. N. (2024). Pengaruh penerapan media pembelajaran IPA berbasis 3D terhadap hasil belajar siswa kelas V SD. *Al-Adawat: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 3(02), 148–154. <https://doi.org/10.33752/aldawat.v3i02.6986>
- Setiowati, E., Hadi, S., Ulfa, M., Dainuri, A., Sholeh, F., Surur, M., et al. (2024). Analisis kemampuan literasi matematika dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan*, 2(2), 55–68. <https://doi.org/10.59031/jkppk.v2i2.321>
- Utomo, S., Budiarto, S., & Sidik, R. F. (2025). Rancang bangun media edukasi 3D interaktif pembelajaran IPA berbasis mobile. *Bulletin of Information Technology*, 6(4), 346–351. <https://doi.org/10.47065/bit.v7i1.2258>



- Verdian, I. (2024). Implementasi web 3D untuk pembelajaran basic life support CPR dengan teknik gamifikasi. *Journal of Digital Ecosystem for Natural Sustainability*, 4(1), 31–37. <https://doi.org/10.63643/jodens.v4i1.239>
- Zainudin, Z., & Ubabuddin, U. (2023). Ranah kognitif, afektif dan psikomotorik sebagai objek evaluasi hasil belajar peserta didik. *ILJ: Islamic Learning Journal*, 1(3), 915–931. <https://pondokjurnal.uwj.ac.id/index.php/ilj/article/view/1197>