

Pemanfaatan *Augmented Reality* (AR) Dalam Pengembangan E-Modul Gamifikasi Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Motivasi Belajar

Agung Wahyu Gunawan^{1*}, Azhar Ahmad Smaragdina², Iqbal Pratama Fajar Akbar³, Wiki Nasmansyah⁴, Agista Yuana Sari⁵, Nur Fauziah⁶, Eka Rachmawati Wardhani⁷

^{1,3,4,5,6}Program Pendidikan Profesi Guru, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

²Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang, Indonesia

⁷SMP N 16 Malang, Jalan Teluk Pacitan No.46, Arjosari, Kec. Blimbing, Kota Malang, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Okt 29, 2024

Accepted Nov 12, 2024

Published Online Des 19, 2024

Keywords:

E-Modul

Augmented Reality

Gamifikasi

ADDIE

Research and Development

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah E-Modul dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* sehingga memberikan pengalaman belajar yang menarik dan lebih nyata kepada siswa dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Latar belakang dari penelitian ini yaitu tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran informatika di era society 5.0. Siswa SMP cenderung mudah bosan dengan pembelajaran monoton yang kurang membangkitkan kreativitas dan tidak menstimulasi mereka untuk belajar. E-Modul gamifikasi berbasis PBL dengan memanfaatkan *Augmented Reality* dipilih sebagai media pembelajaran karena dapat memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan lebih nyata untuk mengatasi ketersediaan perangkat fisik dalam pembelajaran. Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R & D) model ADDIE. Tahap analisis mengidentifikasi kebutuhan, kurikulum, dan karakteristik peserta didik. Tahap desain dilakukan untuk mendesain E-Modul. Tahap pengembangan berfokus pada pembuatan E-modul yang dapat diimplementasikan dengan augmented reality dan melakukan validasi ahli. Tahap implementasi dilakukan uji coba pada sampel siswa. Tahap evaluasi melakukan analisis data pendapat ahli dan hasil uji coba siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-Modul gamifikasi berbasis PBL dengan memanfaatkan *Augmented Reality* dapat meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik dengan hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan nilai t sebesar -6,511 (df=60,78) dan nilai signifikansinya 0,000. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan model pembelajaran yang inovatif dan efektif, serta membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan teknologi *augmented reality* dalam berbagai bidang studi.

This is an open access under the [CC-BY-SA](#) licence



Corresponding Author:

Agung Wahyu Gunawan,

Program Pendidikan Profesi Guru,

Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia,

Jl. Cakrawala No.5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145

Email: agungwahyu23699@gmail.com

Agung Wahyu, Smaragdina, A. A., Akbar, I. P. F., Nasmansyah, W., Sari, A. Y., Fauziah, N., & Wardhani, E. R. (2024). Pemanfaatan Augmented Reality (AR) Dalam Pengembangan E-Modul Gamifikasi Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(3). <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i3.2213>

Pemanfaatan Augmented Reality (AR) Dalam Pengembangan E-Modul Gamifikasi Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar

1. Pendahuluan

Perkembangan pesat teknologi informasi, dari transportasi hingga elektronik, telah menyederhanakan tugas manusia dan memicu transformasi pendidikan di abad 21 (Laksana, 2021). Era *Society 5.0* menuntut inovasi pembelajaran interaktif yang menghadirkan pengalaman belajar menarik bagi siswa. *Game* edukatif di perangkat digital (komputer, laptop, ponsel) merupakan inovasi dalam media pembelajaran (Rizanti et al., 2023). Data BPS menunjukkan bahwa seluruh kelompok usia, termasuk anak-anak, aktif mengakses internet, khususnya untuk bermain *game* (Waham et al., 2022; Yandri, 2022). *Game* digital interaktif tidak hanya menghibur, tetapi juga berperan penting dalam mendorong minat belajar dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih positif (Anggraini et al., 2021). Meskipun memiliki potensi positif, penggunaan *game online* yang tidak bijak dapat menurunkan motivasi belajar siswa akibat kecanduan. Siswa SMP cenderung mudah bosan dengan pembelajaran monoton yang kurang membangkitkan kreativitas dan tidak menstimulasi mereka untuk belajar (Lutfina et al., 2023).

Pembelajaran dapat diartikan sebuah metode, dimana kemudahan dari interaksi setiap komponen dalam pembelajaran sangat menentukan keberhasilannya. Tujuan pembelajaran, metode, bahan ajar, media dan penilaian merupakan komponen yang termasuk dalam pembelajaran (Industri & Indonesia, 2023). Dalam proses pembelajaran, penilaian menjadi komponen yang krusial untuk mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran oleh siswa (Fatuarni, 2022). Menurut (Isma et al., 2023) proses pembelajaran akan berjalan lancar dengan memilih rancangan pembelajaran, model pembelajaran, dan perangkat ajar yang sesuai. PBL adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa (Argusni & Sylvia, 2019). Teknologi menjadi kunci peningkatan kualitas pendidikan di era modern. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dalam pelaksanaan pembelajaran menjadi suatu kebutuhan yang tidak terhindarkan bagi pendidikan (Manongga, 2021). Pemanfaatan teknologi dibidang pendidikan salah satunya yaitu *e-learning* dengan menerapkan konsep gamifikasi (Khairy et al., 2021).

Game online adalah permainan yang dimainkan melalui internet, memfasilitasi komunikasi antar pemain internasional (Sri et al., 2017). *Game* elektronik bukan hanya sekadar hiburan, tetapi juga menjadi alat belajar yang efektif dan menyenangkan bagi semua kalangan (Ramadaniati et al., 2021). Gamifikasi adalah penggunaan elemen-elemen permainan dalam konteks non-permainan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi. Elemen-elemen ini berupa poin, level, tantangan, *leaderboard*, atau hadiah. Tujuannya adalah menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan, mirip dengan pengalaman bermain *game* (Arifianto & Izzudin, 2021; Zamahsari et al., 2023).

Hasil PISA 2022 menunjukkan penurunan kemampuan siswa Indonesia dalam matematika (18% level 2), membaca (25% level 2), dan sains (34% level 2), jauh di bawah rata-rata OECD (masing-masing 69%, 74%, dan 76%) (PISA, 2023). Pembelajaran di era *soecity* 5.0 menjadi tantangan tersendiri bagi guru karena harus memiliki keterampilan kritis dan kreatif dalam penggunaan teknologi (Society, 2023). Menghubungkan teknologi kedalam pembelajaran atau proses belajar mengajar merupakan suatu hal yang cukup penting bagi guru (Lase et al., 2022).

Studi mengenai efektivitas aplikasi Synergi dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa kelas IV menunjukkan hasil yang sangat memuaskan. Nilai rata-rata siswa mencapai 94,67 dan persentase ketuntasan belajar mencapai 97%, jauh di atas standar yang ditetapkan (Samsul Badus Saleh, 2021). Penelitian “Pengembangan E-Module Matematika Gamifikasi Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar” juga menunjukkan bahwa E-Modul berbasis gamifikasi dan problem-based learning dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan dinilai valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika. (SETYANINGRUM et al., 2023).

Augmented Reality adalah teknologi yang menampilkan objek virtual tiga dimensi dan informasi lainnya dalam waktu nyata pada lingkungan nyata (Muhammad et al., 2022). *Augmented Reality* memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan objek digital tiga dimensi yang seolah-olah nyata dalam lingkungan fisik mereka. Teknologi ini menyatukan dunia nyata dan virtual secara real-time (Kamelia, 2019; Suciliyana et al., 2020). *Augmented Reality* (AR) telah diterapkan dalam berbagai penelitian untuk meningkatkan pembelajaran dan mendukung aktivitas di berbagai sektor, seperti meningkatkan kemampuan metakognitif (Nidhom, Gres Dyah, et al., 2021; Nidhom, Smaragdina, et al., 2021)

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis mengusulkan pengembangan penelitian berupa inovasi pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi AR dalam E-Modul berbasis *Problem Based Learning*. Model pembelajaran PBL adalah pendekatan yang menggunakan masalah nyata yang relevan sebagai konteks pembelajaran. Model pembelajaran PBL dipilih

karena memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah pada siswa. Penelitian ini akan diberi judul “Pemanfaatan *Augmented Reality* dalam Pengembangan E-Modul Gamifikasi Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Motivasi Belajar”. Berdasarkan hasil evaluasi, E-Modul yang dikembangkan telah memenuhi standar validitas dan efektifitas sebagai media pembelajaran, serta berpotensi meningkatkan motivasi belajar siswa SMP (Setyaningrum et al., 2023). Peningkatan motivasi belajar dilihat dari hasil uji independen t-tes yang menunjukkan nilai signifikan pada motivasi belajar siswa setelah menggunakan media yang dikembangkan. Elemen gamifikasi yang terdapat dalam media, seperti poin, level, dan hadiah, memberikan siswa rasa pencapaian dan kepuasan yang dapat meningkatkan motivasi intrinsik mereka. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan sebuah E-Modul dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* sehingga memberikan pengalaman belajar yang menarik dan lebih nyata kepada siswa dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Penelitian ini memberikan inovasi berupa integrasi teknologi *augmented reality* dan unsur gamifikasi pada media pembelajaran yang dikembangkan dengan model pembelajaran PBL yang belum banyak diteliti sebelumnya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (RnD) dengan model ADDIE sebagai kerangka kerjanya. Model ini dipilih karena sifatnya yang sistematis dan memungkinkan pengembangan produk pembelajaran yang berkualitas secara bertahap (Samsul Badus Saleh, 2021; Syahid et al., 2024). Secara garis besar, tahapan penelitian ini meliputi: (1) Analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran siswa terkait materi system komputer; (2) Desain E-Modul dengan memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif dan integrasi teknologi *Augmented Reality*; (3) Pengembangan E-Modul berdasarkan desain yang telah dibuat, termasuk pembuatan konten, interaksi, dan evaluasi; (4) Implementasi, peneliti melakukan uji coba pada sampel siswa; (5) Evaluasi produk untuk mengukur keefektifan E-Modul dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

Tahap awal meliputi analisis kebutuhan melalui studi literatur dan pengumpulan data lapangan. Selanjutnya, desain media interaktif berbasis web dirancang dengan integrasi gamifikasi dan AR. Tahap pengembangan mencakup pembuatan materi ajar, pengembangan fitur AR, dan penggabungan keduanya menjadi satu kesatuan. Setelah melalui validasi ahli menggunakan rumus RTV, media diuji coba pada siswa dan dievaluasi untuk perbaikan.

$$RTV = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

RTV = rata-rata total validitas

A_i = rata-rata aspek ke- i

n = banyaknya aspek

Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa Kelas VIII SMP Negeri 16 Malang, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur. Uji kevalidan dalam penelitian ini diperoleh dari validasi ahli media dan materi. Pengujian awal dilakukan pada sampel kecil yang terdiri dari 5 siswa yang dipilih secara acak. Pengujian skala besar melibatkan 32 siswa.

Sumber data primer yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian pengembangan ini terbagi ke dalam beberapa sumber, diantaranya:

- Validator ahli instruksional modul sebanyak satu orang dosen bidang informatika PPG Universitas Negeri Malang.
- Validator ahli materi satu orang yang merupakan guru praktisi pembuat modul pembelajaran di SMPN 16 Malang.
- Peserta didik kelas VIII SMPN 16 Malang sebagai objek penelitian yang dilibatkan dalam kegiatan development dan implementasi modul yang dihasilkan.

Beberapa instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu lembar penilaian kualitas materi, angket respon peserta didik.

Tabel 1. Angket Motivasi Belajar

No	Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
		SS	S	N	TS	STS
1	Saya merasa bersemangat untuk belajar dengan E Modul ini					
2	Saya lebih termotivasi untuk mempelajari materi dengan AR					
3	Saya merasa lebih fokus saat belajar dengan teknologi AR					
4	Saya ingin terus menggunakan E-Modul berbasis PBL dalam belajar					
5	Saya merasa tertantang untuk memahami materi dengan E-Modul ini					
6	Saya lebih percaya diri dalam belajar dengan E-Modul ini					
7	Saya merasa hasil belajar saya meningkat setelah menggunakan E-Modul ini					
8	Saya tertarik untuk mencari tahu lebih banyak tentang materi sistem komputer					

No	Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
		SS	S	N	TS	STS
9	Saya lebih disiplin dalam belajar menggunakan E-Modul ini					
10	Saya merasa lebih senang belajar dengan AR dalam E-Modul ini					

Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan dua metode, yaitu survei dan tes. Survei dilakukan melalui angket untuk memperoleh penilaian ahli terhadap E-Modul dan tanggapan siswa. Tes, berupa pre-tes dan post-tes, digunakan untuk mengukur efektivitas E-Modul dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Untuk menghitung nilai presentase dari survei menggunakan rumus berikut.

$$N = S \times S_{max} \times 100$$

N = persentase motivasi belajar

S = jumlah skor

S_{max} = skor maksimal

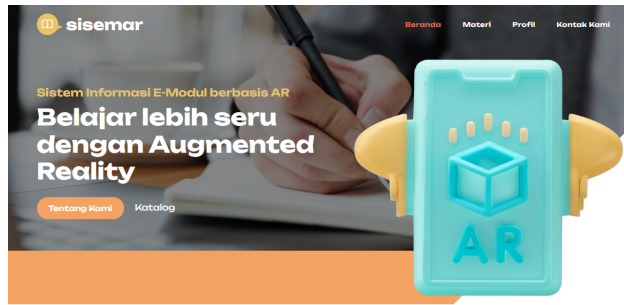
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

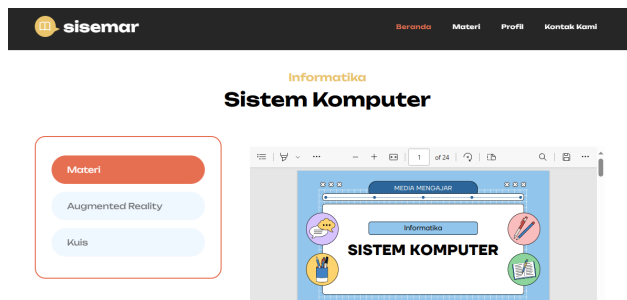
Tahap pertama dimulai dengan analisis yaitu melakukan observasi peserta didik dan wawancara kepada guru mata pelajaran informatika, analisis kurikulum, analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik. Dari analisis kurikulum diperoleh hasil bahwa SMP N 16 Malang menggunakan kurikulum merdeka sehingga penulis menyesuaikan materi yang akan dibuat dengan capaian pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang digunakan. Pada analisis kebutuhan diperoleh hasil bahwa proses pembelajaran yang dilakukan belum menggunakan media berbasis AR sehingga siswa tidak mendapatkan pengalaman belajar yang nyata dalam memahami perangkat keras komputer dan sebagian besar siswa belum mencapai target kompetensi yang diharapkan.

Tahap kedua yaitu desain, peneliti membuat desain media pembelajaran berbasis website dengan menggunakan model pembelajaran problem base learning dan menggabungkan unsur gamifikasi berbasis web sehingga dapat diakses dari berbagai perangkat. Pada penelitian ini peneliti menggunakan 3 unsur gamifikasi yaitu point, score, dan leaderboard. Selain itu dalam tahap ini juga dibuat design marker yang akan digunakan untuk implementasi Augmented Reality. Untuk mengukur dan mengevaluasi media maka dibuat (a) instrumen penilaian ahli materi pembelajaran, (b) instrumen penilaian ahli media pembelajaran, dan (c)

instrumen penilaian hasil belajar dan motivasi siswa.



Gambar 1 Tampilan awal website



Gambar 2 Tampilan detail materi

Name	Accuracy	Points	Score ↑
Intaniadivar	90%	90/100	7950
Luna A (lunaalmira)	90%	90/100	7930
Vixies Vixies (Ken Parama)	80%	80/100	7100
Moreno Aulayain (Moreno Nyoman)	80%	80/100	7090
Kara Ansel (Kara Ansel bayana)	80%	80/100	6950

Gambar 3 Tampilan *leader board* dan skor

Tahap ketiga yaitu pengembangan melibatkan pembuatan media, penyusunan materi, dan penilaian oleh ahli. Hasil penilaian menunjukkan bahwa media (skor total 53, 96,3%) dan materi (skor total 27, 90%) memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi (rata-rata ≥ 4). Berdasarkan hasil tersebut, materi dan media yang dikembangkan dinyatakan valid. Hal ini mengindikasikan kesesuaian media untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Tabel 2. Validasi Ahli

Validator	Presentase (%)	Kategori
Ahli Media	96,3	Sangat Valid
Ahli Materi	90	Sangat Valid

Pada tahap implementasi dilakukan uji coba media yang telah dikembangkan. Dengan cara melakukan uji coba kelompok kecil, uji coba kelompok besar guna memastikan kelayakan media yang dikembangkan sebelum media yang dikembangkan diimplementasikan di lapangan secara luas. Pengukuran motivasi belajar dapat dilakukan dengan uji keefektifan dimana produk

dapat dikatakan efektif apabila nilai persentase mencapai minimal 61% - 81% dengan kriteria kuat atau mencapai 81% - 100% dengan kriteria sangat kuat.

Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil menunjukkan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi Augmented reality dan kuis interaktif terhadap siswa mendapatkan nilai persentase sebesar 68,4%. Nilai tersebut termasuk dalam kategori “Kuat” apabila dikonversikan dalam interval skala likert sehingga media yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Sedangkan hasil uji coba kelompok besar mendapatkan nilai persentase sebesar 67,75%. Nilai tersebut termasuk dalam kategori “Kuat” apabila dikonversikan dalam interval skala likert sehingga media yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 3. Hasil Uji Kelayakan Terhadap Peserta Didik

Uji	Presentase (%)	Kategori
Uji Coba Kelompok Kecil	68,4%	Kuat
Uji Coba Kelompok Besar	67,75%	Kuat

Pada tahap evaluasi, produk pembelajaran inovatif yang telah melewati tahap validasi oleh para ahli, kemudian diuji coba secara bertahap. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mendapatkan data empiris mengenai efektivitas produk dan umpan balik dari pengguna.

Analisis Data

Produk dapat dikategorikan sebagai produk yang efektif apabila nilai persentasenya berada pada rentang 61% hingga 81% (kuat) atau di atas 81% (sangat kuat) (SETYANINGRUM et al., 2023).

Uji Validitas

Uji validitas bertujuan memastikan kesesuaian butir soal dengan konstruk yang diukur. Hasil analisis menggunakan SPSS menunjukkan bahwa semua butir soal memiliki validitas yang memadai ($r_{hitung} > r_{tabel} = 0,576$), sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Butir Soal

No Soal	r tabel	r hitung	keterangan
1	0,576	0,603	Valid
2	0,576	0,604	Valid
3	0,576	0,606	Valid
4	0,576	0,614	Valid
5	0,576	0,613	Valid
6	0,576	0,641	Valid
7	0,576	0,606	Valid

No Soal	r _{tabel}	r _{hitung}	keterangan
8	0,576	0,613	Valid
9	0,5768	0,641	Valid
10	0,576	0,657	Valid

Uji Reliabilitas

Analisis reliabilitas menggunakan koefisien *Alpha Cronbach* menunjukkan tingkat konsistensi butir soal sebesar 0,820. Nilai ini melebihi ambang batas 0,576, mengindikasikan reliabilitas soal sangat baik. Hasil ini menjamin soal mengukur konstruk yang sama secara konsisten.

Tabel 5. Hasil Uji Reliabilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
0.820	10

Uji Normalitas

Tujuan utama dari uji normalitas dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah distribusi data nilai pretest dan posttest mendekati distribusi normal atau tidak. Dengan menggunakan program SPSS, kita dapat menguji normalitas data menggunakan berbagai metode, seperti uji Kolmogorov-Smirnov.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

		Unstandardized Residual
N		33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0,0000000
	Std. Deviation	2,334446645719
Most Extreme Differences	Absolute	0,144
	Positive	0,144
	Negative	-0,128
Test Statistic		0,144
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,079

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel diatas didapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar $0,079 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan telah berdistribusi normal. Data hasil analisis awal akan diuji lebih lanjut menggunakan uji statistik parametrik, yakni uji t independen.

Uji Hipotesis

Untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai pretest dan

posttest, digunakan uji statistik parametrik yang dikenal sebagai uji-t. Uji ini memungkinkan kita untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang nyata secara statistik antara kedua kelompok tersebut (Dhianti Putri et al., 2023).

Tabel 7. Hasil Uji Hipotesis dengan SPSS

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		Sig.	f	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference			
							Lower	Upper		
Hasil Belajar Informatika	Equal variances assumed	0,226	0,636	-6,527	63	0,000	-0,25129	0,03850	-0,32823	-0,17435
	Equal variances not assumed			-6,511	60,780	0,000	-0,25129	0,03860	-0,32847	-0,17410

Berdasarkan hasil analisis uji t-test independen diperoleh nilai $t = -6,511$ dan $df = 60,78$ sedangkan nilai signifikansi (p) yaitu 0,0000 dimana $p < 0.05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada nilai rata-rata posttest peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan E-Modul yang dikembangkan. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi augmented reality dan kuis interaktif dalam E-Modul berkontribusi pada peningkatan efektivitas pembelajaran

Pembahasan

Media E-Modul yang dikembangkan menggunakan model ADDIE telah divalidasi ahli (96,3%) yang dikategorikan baik dan memenuhi kriteria media efektif. Integrasi AR dan kuis interaktif mendukung pembelajaran asinkron, sejalan dengan temuan Ljubojevic dkk. (2014) mengenai efektivitas video dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil validasi ahli materi yang mencapai 90%, dapat disimpulkan bahwa E-Modul berbasis website yang mengintegrasikan augmented reality dan kuis interaktif telah melewati tahap validasi ahli. Revisi atau perbaikan juga telah dilakukan sesuai dengan rekomendasi yang diberikan, sehingga media ini dianggap layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Selanjutnya, peneliti melaksanakan uji coba pada kelompok kecil guna menilai daya tarik dan kelayakan media menurut sudut pandang peserta didik. Uji coba ini melibatkan 5 siswa yang dipilih secara acak. Berdasarkan hasil uji coba media pembelajaran materi sistem komputer pada kelompok kecil, diperoleh persentase sebesar 68,4%. Jika dikonversi ke skala

Likert, hasil tersebut masuk dalam kategori "baik". Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa media ini cukup menarik dan layak untuk mendukung proses pembelajaran peserta didik.

Peneliti juga melaksanakan uji coba pada kelompok besar. Uji ini dilakukan untuk mengevaluasi media pada kelompok besar guna mengetahui daya tarik dan kelayakan media menurut perspektif peserta didik. Uji kelompok besar dilaksanakan dengan melibatkan 32 peserta didik yang dipilih secara acak. Media E-Modul berbasis website yang menggunakan augmented reality dan kuis interaktif pada materi sistem komputer diujikan kepada peserta didik dan memperoleh presentase 67,75%. Jika dikonversikan menggunakan skala likert, hasil tersebut masuk dalam kategori "baik". Dengan demikian, media ini dianggap menarik dan layak untuk mendukung pembelajaran peserta didik.

Model pembelajaran PBL yang diadopsi dalam E-Modul ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hasil uji t-test independen menunjukkan nilai $t = -6,511$ dan $df = 60,78$. Nilai signifikansi (p) yang diperoleh yaitu 0,000 dimana $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara nilai pretest dan posttest dari dua sampel kelas yang digunakan, mengindikasikan bahwa penggunaan E-Modul berbasis AR dan kuis interaktif efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik. Selain itu integrasi AR dan kuis interaktif semakin memperkaya pengalaman belajar siswa dan mendukung proses pemecahan masalah yang menjadi ciri khas PBL.

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan E-Modul berbasis Augmented Reality (AR) dengan model Problem Based Learning (PBL) telah berhasil mencapai tujuan penelitian, yaitu meningkatkan motivasi belajar siswa. Hasil uji validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas yang diharapkan dengan nilai persentase validasi ahli media sebesar 96,3% dengan rata-rata 4,8 dan ahli materi 90% dengan rata-rata 4,5. Hasil ini berada di atas ambang batas validitas ($4 \leq RTV \leq 5$) sehingga dapat dinyatakan valid. Selain itu, hasil uji t-test independen menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa setelah menggunakan E-Modul dengan angka signifikansi (p) yaitu 0,000 dimana $p < 0,05$.

Saran

Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu perluasan sampel penelitian untuk meningkatkan validitas hasil. Selain itu, kualitas media pembelajaran dapat ditingkatkan dengan menambahkan elemen-elemen multimedia yang lebih interaktif. Sebelum

didistribusikan secara luas, disarankan untuk melakukan evaluasi yang lebih komprehensif terhadap media pembelajaran, baik dari segi konten maupun teknis, untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan pembelajaran peserta didik.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Malang atas dukungan yang diberikan dalam proses penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Malang yang telah memberikan fasilitas dan pendanaan untuk mendukung pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada SMP N 16 Malang atas segala dukungan dan telah tempat untuk pelaksanaan penelitian. Segala dukungan dari institusi yang terlibat sangat berarti dan bermanfaat bagi penyelesaian artikel ini.

6. Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Daftar Pustaka

- Anggraini, H. I., Nurhayati, N., & Kusumaningrum, S. R. (2021). Penerapan Media Pembelajaran Game Matematika Berbasis Hots dengan Metode Digital Game Based Learning (DGBL) di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(11), 1885–1896. <https://doi.org/10.59141/JAPENDI.V2I11.356>
- Argusni, R., & Sylvia, I. (2019). *Implementasi Pelaksanaan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Siswa Kelas XI IIS SMAN 16 Padang*.
- Arifianto, M. L., & Izzudin, I. F. (2021). From gaming to learning: Assessing the gamification of discord in the realm of education. *Proceedings - 2021 7th International Conference on Education and Technology, ICET 2021*, 95–99. <https://doi.org/10.1109/ICET53279.2021.9575079>
- Dhianti Putri, A., Sayyida Hilmia, R., Almaliyah, S., Permana, S., & Studi Bimbingan dan Konseling, P. (2023). PENGAPLIKASIAN UJI T DALAM PENELITIAN EKSPERIMEN. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(3), 1978–1987. <https://doi.org/10.46306/LB.V4I3.527>
- Fatzuarni, M. (2022). Pentingnya Evaluasi Dalam Proses Pembelajaran. *Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 1–10.
- Industri, F. T., & Indonesia, U. I. (2023). *Gamifikasi pada pelajaran konsep dasar matematika untuk meningkatkan minat belajar siswa*.
- Isma, A., Fadhilatunisa, D., Juharman, Muh., Azzahra, A. S. P., & Al Faruq, A. F. (2023). Pengaruh Media E-Learning Berbasis Gamification Terhadap Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal MediaTIK*, 6(2), 9. <https://doi.org/10.26858/jmtik.v6i2.45762>
- Kamelia, F. (2019). *Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar*. Noviembre 2018.

- <https://www.gob.mx/semar/que-hacemos>
- Khairy, M. S., Wibowo, D. W., & Syahrizal, M. D. (2021). Rancang Bangun Aplikasi E-Learning di LBB Primagama Malang dengan Implementasi Konsep Gamifikasi. *Matics*, 13(2), 47–50. <https://doi.org/10.18860/mat.v13i2.12131>
- Laksana, S. D. (2021). Pentingnya Pendidikan Karakter Dalam Menghadapi Teknologi Pendidikan Abad 21. *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, 1(01), 14–22. <https://doi.org/10.25217/JTEP.V1I01.1289>
- Lase, D., Waruwu, E., & Waruwu, S. (2022). Integrasi TIK dan Pengembangan Kompetensi Digital Guru Prajabatan di Perguruan Tinggi. *LAURU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Ekonomi*, 1(1), 13–20. <https://doi.org/10.56207/lauru.v1i1.12>
- Lutfina, E., Setiawan, R. O. C., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2023). PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN DENGAN KONSEP GAMIFIKASI Systematic Literature Review. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 7(1), 78–87. <https://doi.org/10.46880/jmika.vol7no1.pp78-87>
- Manongga, A. (2021). Pentingnya teknologi informasi dalam mendukung proses belajar mengajar di sekolah dasar. *Pascasarjana Univearsitas Negeri Gorontalo Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 978-623–98(November), 1–7.
- Muhammad, I., Marchy, F., Rusyid, H. K., & Dasari, D. (2022). Analisis Bibliometrik: Penelitian Augmented Reality Dalam Pendidikan Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 141–155. <https://doi.org/10.25273/JIPM.V11I1.13818>
- Nidhom, A. M., Gres Dyah, K. N., Putra, A. B. N. R., Smaragdina, A. A., & Hakiki, M. A. (2021). Effectiveness of Cup Sealer Based Smart Augmented Reality (SAR) Module for Citrus Farmers during the Pandemic. *2021 International Research Symposium On Advanced Engineering and Vocational Education, IRSAEVE 2021*, 5–9. <https://doi.org/10.1109/IRSAEVE52613.2021.9604019>
- Nidhom, A. M., Smaragdina, A. A., Gres Dyah, K. N., Andika Bagus Nur, R. P., Setiadi Cahyono, P., Suswanto, H., Hakiki, M. A., & Yunos, J. M. (2021). Live View Augmented Reality Technology Integrated IoT in Vocational Education Learning. *7th International Conference on Electrical, Electronics and Information Engineering: Technological Breakthrough for Greater New Life, ICEEIE 2021*. <https://doi.org/10.1109/ICEEIE52663.2021.9616802>
- PISA. (2023). PISA 2022 Results Factsheets Indonesia. *The Language of Science Education*, 1, 1–9.
- Ramadaniati, S., Sani, D. A., Arif, M. F., Informatika, J., Informasi, F. T., Pasuruan, U. M., & Id, D. A. (2021). Rancang Bangun Mobile Game Adventure Of Studies Sebagai Media Pembelajaran. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 6(1). <https://doi.org/10.31284/J.INTEGER.2021.V6I1.1200>
- Rizanti, W. N., Jufri, A. W., & Jamaluddin. (2023). Peningkatan Pendidikan Karakter Peserta Didik Melalui Bahan Ajar IPA Berbantuan Media Game. *Journal of Classroom Action Research*, 5(1), 114–120. <https://doi.org/10.29303/JCAR.V5I1.2931>
- Samsul Badus Saleh. (2021). Peningkatan Minat Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Sumber Daya Dan Perubahan Energi Dengan Media Game Android Synergi. *Jurnal Ilmiah Pro Guru*, 7(3).
- SETYANINGRUM, I. D., DAMINTO, B. P., & PURWANINGSIH, W. I. (2023). Pengembangan E-Module Matematika Gamifikasi Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar. *E-Jurnal Matematika*, 12(3), 200. <https://doi.org/10.24843/mtk.2023.v12.i03.p420>
- Society, P. (2023). *Menjadi guru di era society 5 . 0 : Tantangan dan peluang*.
- Sri, •, Adiningtiyas, W., & Pd, M. (2017). PERAN GURU DALAM MENGATASI KECANDUAN GAME ONLINE. *KOPASTA: Journal of the Counseling Guidance Study*

- Program*, 4(1), 28–40. <https://doi.org/10.33373/KOP.V4I1.1121>
- Suciliyana, Y., Ode Abdul Rahman, L., Komunitas, K., Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, F., Dasar Keperawatan dan Keperawatan Dasar, D., & Ilmu Keperawatan, F. (2020). AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PENDIDIKAN KESEHATAN UNTUK ANAK USIA SEKOLAH. *Jurnal Surya Muda*, 2(1), 39–53. <https://doi.org/10.38102/JSM.V2I1.51>
- Syahid, I. M., Istiqomah, N. A., & Azwary, K. (2024). Model Addie Dan Assure Dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *Journal of International Multidisciplinary Research*, 2(5), 258–268. <https://doi.org/10.62504/JIMR469>
- Waham, W., Z.A, M. A. F. M., Utami, R. N., Wardana Putra, A., Rahayu, S. S., Sirajuddin, & Aisyah, S. (2022). Pengaruh Aktivitas Bermain Game Online terhadap Akhlak dan Motivasi Belajar Siswa SMA Negeri di Kabupaten Penajam Paser Utara. *EDUCASIA: Jurnal Pendidikan, Pengajaran, Dan Pembelajaran*, 7(1), 45–66. <https://doi.org/10.21462/educasia.v7i1.72>
- Yandri. (2022). SISTEM PAKAR DETEKSI DIGITAL KECENDERUNGAN KECANDUAN GAME PADA REMAJA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB. *Journal of Economic Perspectives*, 2(1), 1–4.
- Zamahsari, G. K., Romadhon, S., Amalia, M. N., Rifah, L., Prihatini, A., & Saputra, A. W. (2023). A Review in E-Learning Context: Gamification Elements for Language Learning. *1st International Conference on Technology, Engineering, and Computing Applications: Trends in Technology Development in the Era of Society 5.0, ICTECA 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICTECA60133.2023.10490919>