

Implementasi Teknologi Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran Kaffah sebagai Upaya Peningkatan Kebermaknaan dan Penguasaan Konsep Mahasiswa Calon Guru

Syahrial A.¹, Joni Rokhmat², Kosim³, Muh. Makhrus⁴, Hikmawati^{5*}

^{1,2,3,4,5} Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

Received: 14 November 2025

Revised: 15 Desember 2025

Accepted: 17 Desember 2025

Corresponding Author:

Hikmawati

hikmawati0031128103@gmail.com

© 2025 Kappa Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License



DOI:

<https://doi.org/10.29408/kpj.v9i3.33030>

Abstract: This study aims to develop Augmented Reality (AR)-based learning media integrated into Kaffah Learning and to determine its feasibility, practicality, and effectiveness in enhancing meaningful learning and conceptual understanding among prospective teacher students. The research employed a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model, consisting of the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. Expert validation was conducted to assess the media's feasibility, while practicality was measured through implementation observations and student response questionnaires. Effectiveness was evaluated using pretest-posttest results analyzed with N-Gain. The validation results show that the developed media meets the feasibility criteria with an average score of 89.75% (very feasible category). The practicality test obtained an average score of 88.33%, indicating that the media is highly practical and easy to use during the learning process. The effectiveness test produced an N-Gain value of 0.76 (high category), demonstrating a significant improvement in students' conceptual understanding. The AR-based media also contributed to strengthening meaningful learning, particularly in indicators of personal relevance, clarity, and conceptual meaning. In conclusion, the AR-based Kaffah Learning media is declared feasible, practical, and effective for supporting physics learning for prospective teachers. The media successfully integrates scientific concepts, interactive visualization, and Islamic values, offering a meaningful and holistic learning experience aligned with 21st-century educational demands.

Keywords: Augmented Reality; Assemblr Edu; Kaffah Learning; Meaningfulness; Concept Comprehension

Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi digital dalam dunia pendidikan kini merupakan keharusan guna mendukung penguasaan keterampilan yang relevan dengan tuntutan abad ke-21 (Oktaviani & Setiawati, 2025). Salah satu inovasi yang menjanjikan adalah *Augmented Reality* (AR) yang memungkinkan terciptanya pengalaman belajar interaktif dan imersif. Dalam konteks pendidikan sains, *Augmented Reality* (AR) mampu menjembatani konsep-konsep abstrak

dengan fenomena nyata, sehingga mendorong terciptanya pembelajaran yang bermakna dan meningkatkan pemahaman konsep dan membekali mahasiswa calon guru dengan kompetensi pedagogik dan teknologis yang relevan dengan tuntutan zaman (Swisnandy et al., 2025).

Pemanfaatan *Augmented Reality* (AR) dalam pendidikan diyakini mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta pemahaman konsep mahasiswa calon guru karena dapat menghadirkan pengalaman belajar

How to Cite:

Ayub, S., Rokhmat, J., Kosim, K., Makhrus, M., & Hikmawati, H. (2025). Implementasi Teknologi Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran Kaffah sebagai Upaya Peningkatan Kebermaknaan dan Penguasaan Konsep Mahasiswa Calon Guru. *Kappa Journal*, 9(3), 366-376. <https://doi.org/10.29408/kpj.v9i3.33030>

yang lebih kontekstual dan bermakna (Pramesti & Olivia, 2024). *Augmented Reality* (AR) memungkinkan pengguna menjelajahi objek dan lingkungan virtual secara tiga dimensi (3D) dengan pendekatan visual yang menarik dan interaktif dan mahasiswa dapat mengeksplorasi materi pembelajaran secara langsung, seolah-olah berada dalam situasi nyata, sehingga proses belajar menjadi lebih immersive dan menumbuhkan kebermaknaan belajar (*meaningful learning*) sebagaimana pembelajaran kaffah (Serpara & Wenko, 2025).

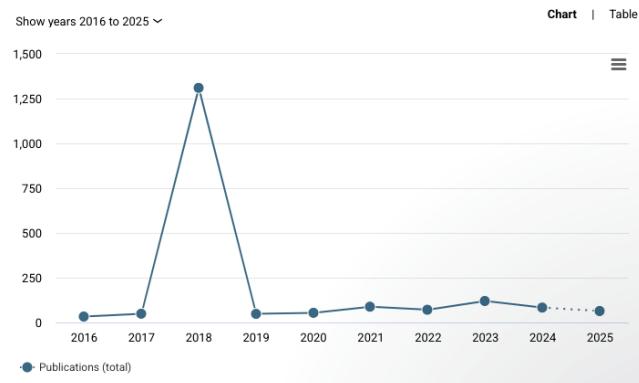
Pembelajaran Kaffah menekankan pada pemahaman yang menyeluruh, yang mengintegrasikan agama, proses, konsep, aplikasi nyata dan makna dalam kehidupan (Ayub, 2024). Namun, mahasiswa calon guru masih sering mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan aspek praktis, kontekstual dan makna kehidupan dalam sains. Kondisi ini menunjukkan perlunya media inovatif yang mendukung pencapaian aspek Kaffah dalam pembelajaran (Syahrial et al., 2023).

Dalam konteks pembelajaran Kaffah, teknologi seperti *Augmented Reality* (AR) memiliki potensi besar untuk mendukung pendekatan pembelajaran yang menyeluruh tersebut. Pembelajaran Kaffah tidak hanya berorientasi pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pembentukan sikap, nilai, dan pemahaman yang mendalam terhadap konsep yang dipelajari (Ayub & Ardhaha, 2024). Dengan demikian, penggunaan *Augmented Reality* (AR) dapat menjadi sarana efektif untuk menghadirkan pengalaman belajar yang utuh menggabungkan antara pengetahuan konseptual dan nilai-nilai kontekstual dalam kehidupan nyata.

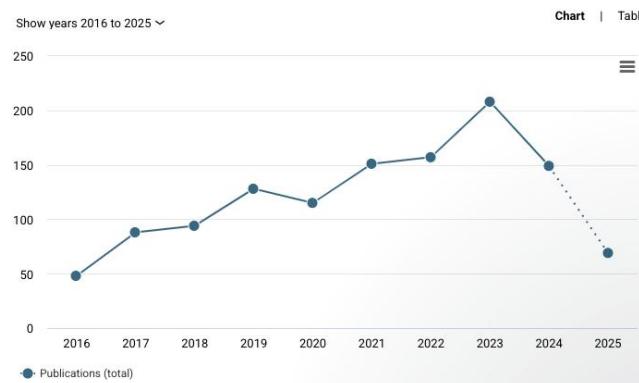
Namun, hasil observasi awal menunjukkan bahwa banyak mahasiswa calon guru masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak dan mengaitkannya dengan konteks kehidupan nyata. Pembelajaran yang masih dominan bersifat hanya bersifat ceramah yang membuat mahasiswa kurang aktif dan tidak sepenuhnya memahami makna di balik materi yang diajarkan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi media pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa belajar secara lebih bermakna dan mendalam.

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta penguasaan konsep. Namun, pemanfaatan *Augmented Reality* (AR) secara khusus dalam pembelajaran Kaffah masih jarang dieksplorasi, terutama dengan menggunakan platform yang mudah diakses seperti *Google Expeditions/Assemblr Edu*. Kondisi penelitian ini juga dapat diperkuat melalui hasil analisis data publikasi melalui *Dimension AI* yang menampilkan tren perkembangan riset di bidang *Augmented Reality* dan pembelajaran Kaffah berkembang dalam kurun waktu

2016–2025. Hasilnya divisualisasikan dalam grafik berikut yang menunjukkan dinamika jumlah penelitian dari tahun ke tahun.



Gambar 1. Hasil Grafik Tren Penelitian Tentang *Augmented Reality* (AR)



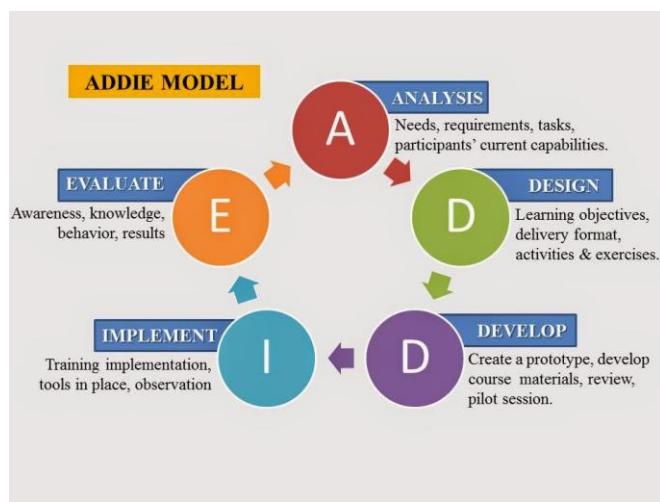
Gambar 2. Hasil Grafik Tren Penelitian Tentang Pembelajaran Kaffah

Hasil analisis data publikasi tersebut menunjukkan bagaimana tren penelitian di bidang *Augmented Reality* dan pembelajaran Kaffah. Visualisasi grafik berikut memberikan gambaran bahwa topik yang menggabungkan kedua bidang tersebut masih jarang dilakukan dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang diintegrasikan dalam pembelajaran Kaffah yang layak, praktis, dan efektif sehingga dapat meningkatkan kebermaknaan belajar dan pemahaman konsep mahasiswa calon guru. Pengembangan ini diharapkan menjadi salah satu alternatif model pembelajaran inovatif yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pembentukan karakter dan wawasan holistik mahasiswa calon guru dalam menghadapi tantangan pendidikan masa depan.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development / R&D)

yang bertujuan menghasilkan media pembelajaran Augmented Reality (AR) berbasis Google Expeditions atau Assemblr Edu yang terintegrasi dalam pembelajaran Kaffah, serta menguji kelayakan, kepraktisan, dan efektivitasnya dalam meningkatkan kebermaknaan dan pemahaman konsep mahasiswa calon guru. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap utama, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ini dipilih karena sistematis, fleksibel, serta sesuai digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi. Adapun tahapan dalam model ADDIE disajikan pada gambar berikut:



Gambar 3. Tahapan Penelitian Pengembangan Model ADDIE

Berdasarkan gambar tersebut maka tahap *analysis* dilakukan melalui observasi dan wawancara terhadap dosen serta mahasiswa untuk mengidentifikasi kebutuhan, permasalahan pembelajaran, dan karakteristik pengguna. Tahap *design* meliputi penyusunan konsep media AR, pemilihan materi, desain tampilan 3D interaktif, integrasi nilai-nilai Kaffah, serta perancangan skenario pembelajaran. Tahap *development* mencakup pembuatan prototipe media dan validasi oleh ahli materi dan ahli media menggunakan instrumen kelayakan. Tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba terbatas dan uji coba lapangan terhadap mahasiswa calon guru Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Mataram. Tahap *evaluation* dilaksanakan secara formatif pada setiap tahap pengembangan dan secara sumatif pada tahap akhir untuk menilai kualitas produk secara keseluruhan.

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah mixed methods, yaitu gabungan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menganalisis proses pengembangan dan hasil validasi ahli, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur efektivitas media melalui uji pretest-

posttest dan analisis respon mahasiswa. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket, dan tes hasil belajar, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif dan statistik deskriptif serta inferensial untuk menentukan tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran berbasis AR.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dan mengukur fenomena yang diamati

Tabel 1. Kriteria, Instrumen dan Sumber data

Kriteria	Instrumen	Sumber Data
Kevalidan	Angket validasi	Ahli & Praktisi
Kepraktisan	Angket	Guru dan Dosen
Keefektifan	kepraktisan	Peserta didik dan guru
Penerapan	Instrumen tes	Peserta didik dan guru

Teknik Pengumpulan Data

Menurut, pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena penelitian berbicara tentang data bukan hanya sekedar obrolan. Penelitian ini mengumpulkan data dengan cara sebagai berikut: memberikan angket validasi, angket respon, dan kepraktisan, uji coba terbatas, memberikan tes dan angket literasi digital dan keterampilan sosial, memberikan lembar observasi pembelajaran kaffah terintegrasi, uji coba dengan instrumen penilaian, memberikan angket penerapan

Teknik Analisis Data

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Teknik analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini, adalah:

- a. Uji Kelayakan

Validitas adalah proses untuk menyatakan sejauh mana data yang didapatkan melalui instrumen penelitian akan mengukur apa yang ingin diukur.

$$\text{Validitas} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{N \text{ skor maksimum}} \quad (3.1)$$

Kualitas suatu perangkat pembelajaran dapat dilihat dari ketahanan dan kekonsistensiannya. Perangkat tersebut melakukan pengukuran dalam penelitian [28]. Reliabel berarti dapat dipercaya, tingkat reliabilitas suatu instrumen menunjukkan berapa kali pun data itu diambil hasilnya akan tetap sama [29]. Sekalian dengan hal tersebut [30] menjelaskan bahwa reliabilitas adalah istilah yang dipakai untuk menunjukkan sejauh mana suatu hasil pengukuran relatif konsisten apabila alat ukur itu digunakan berulang kali. Reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode Borich yang dikenal dengan *Percentage of Aggrement (PA)* yaitu

presentase kesepakatan antar penilai yang merupakan suatu persentase kesesuaian nilai antara penilai pertama dengan penilai kedua. *Percentage Of Aggrement (PA)* dapat dirumuskan [31]:

$$\text{Percentage Of Agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A-B}{A+B} \right) 100\%. \quad (3.2)$$

b. Uji Kepraktisan

Kepraktisan diartikan sebagai suatu yang bersifat praktis atau efisien [32].

$$\text{Presentase Respon} = \frac{\text{jumlah yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\% \quad (3.3)$$

c. Uji Keefektifan

Analisis keefektifan pembelajaran Kaffah dapat dilihat dari nilai N-gain ternormalisasi. N-gain dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh [33] yaitu:

$$N - gain = \frac{Sport-Spre}{Smaks-Spre} \times 100\% \quad (3.4)$$

Hasil Dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh pada setiap tahapan pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan Assemblr Edu dalam pembelajaran Kaffah. Uraian hasil disusun berdasarkan model ADDIE, yang meliputi tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation sebagai dasar pengembangan produk yang valid, praktis, dan efektif.

1. Tahap Analysis

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa proses pembelajaran fisika di kelas masih bersifat konseptual dan berpusat pada dosen. Mahasiswa belum memperoleh pengalaman belajar yang bermakna karena sulit mengaitkan konsep sains dengan nilai-nilai spiritual maupun konteks kehidupan nyata. Wawancara dengan dosen dan mahasiswa mengindikasikan perlunya inovasi media pembelajaran yang bersifat visual dan interaktif. Penggunaan Augmented Reality (AR) dinilai relevan karena mampu memvisualisasikan konsep abstrak menjadi konkret serta mendorong keterlibatan aktif mahasiswa. Temuan ini sejalan dengan teori Ausubel (1968) yang menekankan pentingnya keterkaitan antara pengetahuan baru dan struktur kognitif yang telah dimiliki peserta didik agar pembelajaran menjadi bermakna.

2. Tahap Design

Tahap desain berfokus pada perancangan konten dan tampilan media berbasis Assemblr Edu yang disesuaikan dengan sintaks Kaffah Learning. Struktur pembelajaran meliputi tahapan tadabbur, kegiatan awal, permasalahan dan opini, kegiatan inti, serta

refleksi akhir. Komponen utama media mencakup simulasi 3D interaktif untuk fenomena fisika, integrasi ayat-ayat Al-Qur'an yang relevan, serta panduan refleksi Kaffah untuk menguatkan nilai spiritual mahasiswa. Desain ini didasarkan pada Cognitive Theory of Multimedia Learning oleh Mayer (2014), yang menyatakan bahwa kombinasi teks, visual, dan animasi interaktif mampu meningkatkan pemahaman konsep dan retensi pengetahuan. berikut ini scan barcode hasil produk yang telah dikembangkan:



Gambar 4. Produk yang dikembangkan

Gambar 4. menunjukkan produk media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) yang dikembangkan melalui platform Assemblr Edu. Media ini dapat diakses melalui pemindaian kode QR, sehingga memudahkan mahasiswa dan dosen mengakses materi secara interaktif. Pada materi Aksi-Reaksi (Hukum III Newton), integrasi nilai Kaffah diwujudkan melalui penyajian media Augmented Reality (AR) yang menampilkan simulasi interaktif berupa dua benda yang saling berinteraksi, seperti roket yang meluncur atau seseorang yang mendorong tembok. Visualisasi 3D ini memunculkan vektor gaya aksi dan reaksi secara real-time sehingga mahasiswa dapat mengamati keterkaitan besar gaya dan arah geraknya. Tampilan ini juga dilengkapi dengan ayat Al-Qur'an yang relevan, misalnya Q.S. Al-A'raf: 185, sebagai penguatan bahwa fenomena fisika merupakan bagian dari keteraturan ciptaan Allah.

Skenario pembelajaran Kaffah dirancang agar mahasiswa tidak hanya memahami hukum aksi-reaksi secara konseptual, tetapi juga mampu mengaitkan fenomena tersebut dengan nilai spiritual. Pembelajaran dimulai dengan tahap tadabbur untuk menumbuhkan kesadaran akan keteraturan alam, dilanjutkan dengan eksplorasi objek 3D AR yang memungkinkan

mahasiswa menganalisis mekanisme aksi-reaksi pada skenario peluncuran roket. Mahasiswa kemudian berdiskusi mengenai hubungan konsep fisika dengan hikmah keseimbangan alam, sehingga aspek kognitif, afektif, dan spiritual terintergrasi dalam pengalaman belajar.

Pada tahap refleksi, mahasiswa diminta mengemukakan makna yang dapat dipetik dari keseimbangan aksi-reaksi, baik dalam konteks ilmiah maupun kehidupan sehari-hari. Integrasi nilai Kaffah pada materi ini menunjukkan bahwa desain media AR tidak hanya berfungsi menyajikan konsep fisika secara konkret, tetapi juga mendukung pembentukan karakter melalui kesadaran maknawi. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih holistik, bermakna, dan sejalan dengan tujuan utama Pembelajaran Kaffah.

3. Tahap Development (Pengembangan dan Kelayakan Produk)

1) Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan sebelum digunakan pada tahap implementasi. Validitas dinilai oleh para ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran terhadap beberapa komponen perangkat pembelajaran Kaffah berbasis *Augmented Reality* (AR), yaitu Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul ajar, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Selain itu, aspek kebermaknaan dan pemahaman konsep mahasiswa juga turut divalidasi untuk memastikan kesesuaian antara tujuan pembelajaran dan hasil yang diharapkan. Adapun hasil rekapitulasi uji validitas disajikan pada Tabel 2. berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas

No	Aspek	Skor	Kriteria
1.	ATP	92,32	Sangat Valid
2.	RPP	91,92	Sangat Valid
3.	MODUL AJAR	91,72	Sangat Valid
4.	LKPD	91,11	Sangat Valid
5.	KEBERMAKNAAN	91,52	Sangat Valid
6.	PEMHAMAN KONSEP	92,12	Sangat Valid

Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh komponen perangkat pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) berada pada kategori sangat valid dengan skor rata-rata di atas 91%. Aspek ATP (92,32) memperoleh skor tertinggi, menandakan kesesuaian tujuan dan capaian pembelajaran dengan konten media. Aspek RPP (91,92) dan Modul Ajar (91,72) juga dinilai sangat baik dalam mendukung keterpaduan pembelajaran Kaffah. Selanjutnya, LKPD (91,11) dinilai efektif dalam mendorong aktivitas belajar mandiri mahasiswa, sedangkan aspek Kebermaknaan (91,52) dan Pemahaman Konsep (92,12) menunjukkan bahwa

penggunaan media AR membantu mahasiswa mengaitkan konsep fisika dengan nilai-nilai spiritual serta meningkatkan pemahaman konseptual secara signifikan.

Berdasarkan hasil validasi tersebut maka dapat dikatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas isi, tampilan, dan kebermaknaan, sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran Kaffah berbasis teknologi.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi hasil penilaian antar validator terhadap setiap komponen perangkat pembelajaran Kaffah berbasis *Augmented Reality* (AR). Reliabilitas dihitung menggunakan rumus koefisien reliabilitas (R) dengan membandingkan skor rata-rata antar penilai (A dan B). Semakin tinggi nilai koefisien reliabilitas mendekati 1, semakin tinggi tingkat konsistensinya. Adapun hasil uji reliabilitas tiap komponen disajikan pada tabel 3. berikut

Tabel 3. Uji Reliabilitas berikut.

No	Aspek Komponen	(1-(A-B)/A+B)	Ket.	Kriteria
1	ATP	0,97	Sangat Kuat	Reliabel
2	RPP	0,97	Sangat Kuat	Reliabel
3	Modul Ajar	0,97	Sangat Kuat	Reliabel
4	LKPD	0,98	Sangat Kuat	Reliabel
5	Kebermaknaan	0,99	Sangat Kuat	Reliabel
6	pemahaman konsep	0,98	Sangat Kuat	Reliabel

Berdasarkan Tabel 2, seluruh aspek komponen perangkat pembelajaran menunjukkan nilai koefisien reliabilitas (R) antara 0,97-0,99 dengan kriteria sangat kuat dan dapat dinyatakan reliabel. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian antar validator konsisten dan tidak terdapat perbedaan signifikan dalam memberikan skor terhadap setiap komponen. Dengan demikian, instrumen dan perangkat pembelajaran Kaffah berbasis *Augmented Reality* (AR) dinyatakan memiliki tingkat reliabilitas yang sangat tinggi dan layak digunakan pada tahap implementasi selanjutnya.

4. Tahap Implementation (Implementasi dan Kepraktisan)

Tahap implementasi dilakukan melalui uji coba terbatas dan uji coba lapangan untuk menilai kepraktisan sejauh mana media dan perangkat pembelajaran Kaffah berbasis *Augmented Reality* (AR)

mudah digunakan oleh dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Aspek yang dinilai meliputi keterlaksanaan pembelajaran, perangkat pembelajaran model kaffah, dan respon mahasiswa terhadap pembelajaran. Adapun hasil penilaian kepraktisan dapat dilihat sebagai berikut.

1) Kepraktisan Keterlaksanaan Pembelajaran

Kepraktisan diperoleh melalui observasi pelaksanaan pembelajaran dan angket respon mahasiswa setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Hasil rekapitulasi uji kepraktisan disajikan pada grafik berikut agar memperjelas perbandingan setiap aspek kepraktisan, ditampilkan pula grafik persentase keterlaksanaan model Kaffah Learning.



Gambar 5. Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

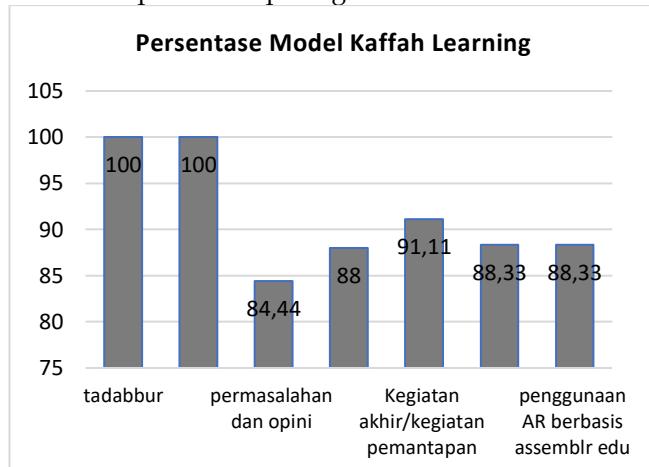
Berdasarkan gambar 5 tersebut menunjukkan persentase keterlaksanaan pembelajaran pada setiap pertemuan. Secara umum, terjadi peningkatan keterlaksanaan dari 87,59% pada pertemuan pertama menjadi 91,03% pada pertemuan ketiga. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) melalui model pembelajaran Kaffah semakin efektif dan terkontrol seiring dengan proses implementasi.

Peningkatan keterlaksanaan ini juga membuktikan bahwa dosen dan mahasiswa semakin terbiasa dengan penggunaan media AR serta alur kegiatan pembelajaran yang terintegrasi. Hasil tersebut memperkuat temuan sebelumnya bahwa media AR mampu menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, meningkatkan partisipasi mahasiswa, dan mendukung tercapainya tujuan pembelajaran secara optimal.

2) Kepraktisan Sintaks Model Pembelajaran Kaffah

Uji kepraktisan dilakukan untuk melihat sejauh mana sintaks model pembelajaran *Kaffah* dapat diimplementasikan secara efektif oleh dosen dan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR). Penilaian ini penting untuk memastikan bahwa setiap tahap pembelajaran, mulai dari kegiatan awal hingga penutup, dapat berjalan sesuai dengan rancangan konseptual model *Kaffah*.

Persentase hasil kepraktisan sintaks pembelajaran tersebut dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 6. Persentase Model Kaffah

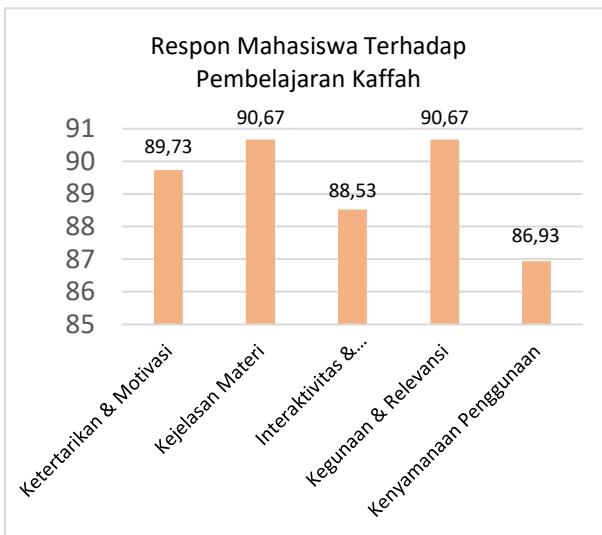
Berdasarkan grafik tersebut terkait hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa seluruh sintaks model Kaffah Learning terlaksana dengan kategori sangat baik. Aspek tadabbur dan kegiatan awal memperoleh skor tertinggi, masing-masing 100%, menandakan kesiapan dan antusiasme tinggi mahasiswa dalam mengaitkan konsep sains dengan nilai-nilai spiritual.

Tahap permasalahan dan opini memiliki nilai terendah (84,44%), menunjukkan bahwa tahap ini masih memerlukan penguatan dalam mendorong kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Sementara itu, kegiatan inti (88%), kegiatan akhir/pemantapan (91,11%), pengamatan tambahan, dan penggunaan AR berbasis Assemblr Edu (masing-masing 88,33%) menunjukkan tingkat keterlaksanaan yang baik dan konsisten.

Sebagai ilustrasi penerapan sintaks Pembelajaran Kaffah, pada salah satu pertemuan materi Aksi-Reaksi (Hukum III Newton), pembelajaran diawali dengan tadabbur melalui pembacaan Q.S. Ar-Rahman: 7-9 mengenai keseimbangan alam sebagai dasar munculnya hukum fisika. Mahasiswa kemudian mengamati video peluncuran roket dan mengemukakan pendapat awal pada tahap permasalahan dan opini. Pada kegiatan inti, mahasiswa menggunakan media AR untuk mengamati simulasi roket 3D dan menganalisis gaya aksi-reaksi secara lebih konkret, diikuti diskusi kelompok untuk memperdalam pemahaman konseptual dan nilai spiritual. Pembelajaran ditutup dengan refleksi, di mana mahasiswa menuliskan makna keseimbangan aksi-reaksi dalam kehidupan. Hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh sintaks terlaksana dengan sangat baik, sehingga mendukung temuan bahwa model Kaffah dan media AR praktis serta mudah diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran.

3. Kepraktisan Respon Mahasiswa Terhadap Pembelajaran

Uji coba lapangan dilakukan terhadap 50 mahasiswa calon guru yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media AR berbasis Assemblr Edu. Data yang dikumpulkan mencakup respon mahasiswa terhadap pembelajaran kaffah. Adapun hasil persentase dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 7. Respon Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Kaffah

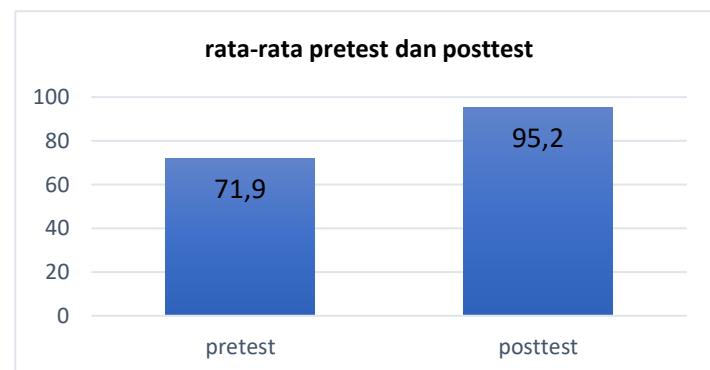
Berdasarkan gambar 7. hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa respon mahasiswa terhadap pembelajaran Kaffah berbasis Augmented Reality (AR) berada pada kategori sangat baik. Aspek kejelasan materi dan kegunaan serta relevansi memperoleh skor tertinggi yaitu 90,67%, menunjukkan bahwa media AR mampu menyajikan konsep secara jelas dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran. sedangkan pada aspek ketertarikan dan motivasi juga menunjukkan hasil tinggi (89,73%), menandakan bahwa integrasi AR berhasil meningkatkan minat belajar mahasiswa. Aspek interaktivitas dan keterlibatan memperoleh nilai 88,53%, yang menggambarkan bahwa mahasiswa aktif berpartisipasi dalam proses eksplorasi konsep melalui media interaktif. Sementara itu, kenyamanan penggunaan memperoleh skor terendah (86,93%), yang meskipun masih dalam kategori sangat baik, mengindikasikan perlunya peningkatan pada sisi teknis seperti kestabilan aplikasi dan kompatibilitas perangkat. Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa pembelajaran Kaffah berbasis AR tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang menarik, relevan, dan bermakna bagi mahasiswa calon guru.

5. Tahap Evaluation (Evaluasi dan Keefektifan Media)

Tahap evaluasi bertujuan untuk mengetahui efektivitas media dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

1) Hasil Pretest dan Posttest

Adapun data diperoleh dari hasil pretest dan posttest yang disajikan pada grafik berikut.



Gambar 8. Hasil Pretest dan Posttest

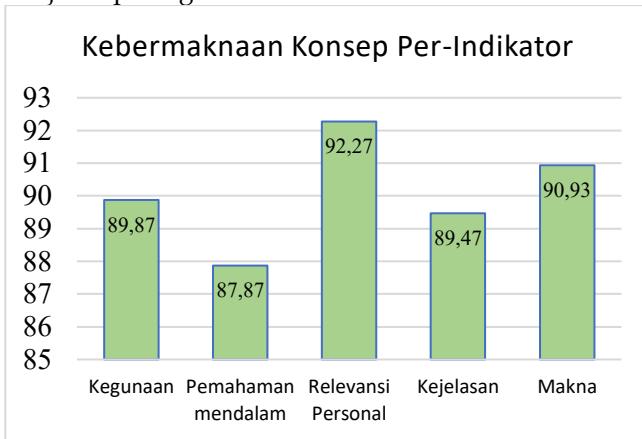
Berdasarkan grafik nilai rata-rata pretest sebesar 71,9 sedangkan posttest meningkat menjadi 95,2, dengan kenaikan skor sebesar 23,3 poin. Peningkatan ini menunjukkan bahwa media AR berbasis Assemblr Edu efektif meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa calon guru. Visualisasi tiga dimensi yang interaktif membantu mahasiswa memahami hubungan antar konsep fisika secara lebih konkret. Hal ini selaras dengan teori (Mayer, 2014) bahwa pembelajaran berbasis multimedia mampu mengoptimalkan pemrosesan informasi visual dan verbal secara simultan sehingga memperkuat pemahaman.

Selain itu, integrasi nilai-nilai Islam melalui tahapan tadabbur dan refleksi makna memperkaya aspek afektif dan spiritual mahasiswa, yang menjadikan pembelajaran tidak hanya kognitif tetapi juga holistik dan bermakna. Temuan ini juga mendukung teori pembelajaran Ausubel bahwa pembelajaran akan bermakna ketika peserta didik dapat mengaitkan pengetahuan ilmiah dengan konteks kehidupan nyata dan nilai-nilai yang diyakininya (Harefa, 2013).

2) Hasil Angket Kebermaknaan Belajar

Penilaian kebermaknaan belajar dilakukan sebagai upaya melihat sejauh mana pembelajaran Kaffah berbasis Augmented Reality (AR) mampu memberikan pengalaman belajar yang mendalam dan berkesan bagi mahasiswa. Analisis dilakukan berdasarkan lima indikator utama, yaitu kegunaan, pemahaman mendalam, relevansi personal, kejelasan, dan makna. Setiap indikator mencerminkan tingkat keterhubungan mahasiswa dengan materi yang dipelajari serta sejauh mana konsep yang diperoleh dapat diaplikasikan dalam konteks kehidupan nyata.

Hasil pengukuran kebermaknaan konsep tersebut disajikan pada grafik berikut.



Gambar 9. Data Kebermaknaan Konsep

Hasil penilaian kebermaknaan konsep pada perangkat pembelajaran *Kaffah* berbasis Augmented Reality (AR) menunjukkan bahwa setiap indikator memperoleh nilai dalam kategori sangat layak, dengan rentang persentase antara 87,87%-92,27%. Nilai tertinggi diperoleh pada indikator Relevansi Personal sebesar 92,27%, diikuti oleh Makna sebesar 90,93%, sedangkan nilai terendah terdapat pada indikator Pemahaman Mendalam dengan persentase 87,87%.

Tingginya nilai pada indikator Relevansi Personal menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan mampu membangun keterhubungan antara konsep-konsep sains dengan pengalaman pribadi mahasiswa calon guru. Menurut teori *meaningful learning* oleh Ausubel (1968), pembelajaran akan lebih bermakna jika informasi baru dapat dikaitkan dengan struktur kognitif yang telah dimiliki peserta didik. Integrasi teknologi AR berbasis Google Expeditions dalam pembelajaran *Kaffah* memungkinkan mahasiswa untuk mengalami fenomena ilmiah secara langsung melalui visualisasi tiga dimensi yang realistik, sehingga mereka dapat mengaitkan konsep fisika dengan pengalaman konkret dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menjelaskan mengapa aspek relevansi personal menjadi indikator tertinggi pada hasil validasi.

Selanjutnya, indikator Makna juga memperoleh nilai tinggi (90,93%), yang menunjukkan bahwa pembelajaran *Kaffah* tidak hanya menyentuh aspek kognitif, tetapi juga memberikan nilai-nilai spiritual dan filosofis dalam memahami fenomena alam. Sesuai dengan prinsip pembelajaran *Kaffah* yang dikembangkan peneliti, setiap kegiatan belajar diarahkan untuk menumbuhkan kesadaran akan keterpaduan antara sains dan nilai-nilai Islam. Pendekatan ini sejalan dengan pandangan Holbrook (2010) bahwa pembelajaran sains yang bermakna harus menumbuhkan pemahaman konseptual sekaligus nilai

sosial dan spiritual agar peserta didik memahami peran ilmu sebagai bagian dari kehidupan.

Adapun indikator Kegunaan (89,87%) dan Kejelasan (89,47%) juga memperoleh skor tinggi, menandakan bahwa perangkat yang dikembangkan dinilai bermanfaat dan mudah digunakan dalam mendukung proses pembelajaran. Penyajian materi melalui modul ajar, LKPD, dan eksplorasi virtual AR terbukti memperjelas konsep abstrak menjadi visual yang konkret. Hal ini mendukung teori Mayer (2009) dalam *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang menyatakan bahwa kombinasi elemen visual dan verbal dapat memperkuat pemahaman dan retensi konsep ilmiah.

Meskipun indikator Pemahaman Mendalam memperoleh nilai paling rendah (87,87%), persentase ini tetap berada dalam kategori sangat layak. Nilai ini mengindikasikan bahwa mahasiswa masih membutuhkan waktu adaptasi dalam mengintegrasikan pengalaman visual dari AR dengan pemahaman teoretis mereka. Namun, hasil ini tetap menunjukkan potensi besar pembelajaran *Kaffah* berbasis AR untuk mengembangkan *deep understanding* melalui kegiatan eksplorasi reflektif dan diskusi terarah.

Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa perangkat pembelajaran *Kaffah* berbasis Google Expeditions yang dikembangkan peneliti berhasil menciptakan pembelajaran bermakna secara konseptual dan kontekstual, sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21 yang menekankan *critical thinking*, *conceptual understanding*, dan *spiritual awareness*.

Setelah dilakukan uji validitas dan uji kepraktisan terhadap perangkat pembelajaran *Kaffah* berbasis Augmented Reality (AR), tahap selanjutnya adalah uji efektivitas. Uji ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana model dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman konsep serta kemampuan berpikir mahasiswa. Efektivitas pembelajaran diukur menggunakan analisis N-Gain, yang membandingkan hasil pretest dan posttest untuk melihat peningkatan kemampuan mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran *Kaffah*. Hasil perhitungan N-Gain untuk setiap peserta ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Nilai N-Gain Mahasiswa

Responden	N-Gaine Skor	Keterangan	
		Skor	Efektifitas
1	1,00	Tinggi	Efektif
2	0,75	Tinggi	Cukup Efektif
3	0,00	Rendah	Tidak Efektif
4	1,00	Tinggi	Efektif

5	0,50	Sedang	Kurang Efektif
6	1,00	Tinggi	Efektif
7	1,00	Tinggi	Efektif
8	0,00	Rendah	Tidak Efektif
9	1,00	Tinggi	Efektif
10	1,00	Tinggi	Efektif
11	0,75	Tinggi	Cukup Efektif
12	0,50	Sedang	Kurang Efektif
13	0,00	Rendah	Tidak Efektif
14	1,00	Tinggi	Efektif
15	0,82	Tinggi	Efektif
16	0,50	Sedang	Kurang Efektif
17	0,75	Tinggi	Cukup Efektif
18	1,00	Tinggi	Efektif
19	0,71	Tinggi	Cukup Efektif
20	1,00	Tinggi	Efektif
21	1,00	Tinggi	Efektif
22	0,00	Rendah	Tidak Efektif
23	1,00	Tinggi	Efektif
24	1,00	Tinggi	Efektif
25	0,75	Tinggi	Cukup Efektif
26	1,00	Tinggi	Efektif
27	0,71	Tinggi	Cukup Efektif
28	0,83	Tinggi	Efektif
29	0,33	Sedang	Tidak Efektif
30	0,86	Tinggi	Efektif
31	1,00	Tinggi	Efektif
32	0,71	Tinggi	Cukup Efektif
33	0,86	Tinggi	Efektif
34	1,00	Tinggi	Efektif
35	0,83	Tinggi	Efektif
36	1,00	Tinggi	Efektif
37	0,78	Tinggi	Efektif
38	0,83	Tinggi	Efektif
39	0,50	Sedang	Kurang Efektif
40	1,00	Tinggi	Efektif
41	1,00	Tinggi	Efektif
42	0,75	Tinggi	Cukup Efektif
43	0,86	Tinggi	Efektif
44	1,00	Tinggi	Efektif
45	0,86	Tinggi	Efektif
46	1,00	Tinggi	Efektif
47	0,71	Tinggi	Cukup Efektif

48	0,00	Rendah	Tidak Efektif
49	0,71	Tinggi	Cukup Efektif
50	1,00	Tinggi	Efektif
rata-rata	0,76	Efektif	

Berdasarkan hasil analisis N-Gain, diperoleh nilai rata-rata 0,76 atau 76,36%, yang termasuk dalam kategori tinggi dan efektif. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Kaffah berbasis AR mampu memberikan peningkatan signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa. Nilai N-Gain yang tinggi menandakan bahwa mahasiswa tidak hanya memahami materi secara konseptual, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan konteks kehidupan nyata melalui kegiatan pembelajaran yang bermakna dan integratif.

Secara rinci, sebagian besar peserta mencapai kategori tinggi dan efektif, sementara sebagian kecil lainnya berada pada kategori sedang atau kurang efektif, kemungkinan disebabkan oleh faktor adaptasi terhadap teknologi dan kecepatan belajar individu. Hasil ini memperkuat pandangan Hake (1998) bahwa pembelajaran dikatakan efektif apabila rata-rata N-Gain berada pada rentang 0,7-1,0, yang menandakan adanya peningkatan pemahaman konseptual secara signifikan setelah proses pembelajaran.

Temuan ini juga sejalan dengan teori pembelajaran konstruktivistik, di mana mahasiswa membangun pengetahuannya melalui pengalaman langsung, eksplorasi, dan refleksi. Integrasi teknologi AR pada model Kaffah mendukung hal tersebut karena memungkinkan mahasiswa berinteraksi dengan objek virtual yang menyerupai fenomena nyata, sehingga memperkuat daya serap informasi dan meningkatkan retention terhadap konsep yang dipelajari.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Kaffah berbasis Augmented Reality efektif meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa calon guru, serta mendukung tercapainya tujuan pembelajaran holistik yang mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan spiritual.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: 1). Proses pengembangan media pembelajaran Augmented Reality (AR) berbasis Google Expeditions/Assemblr Edu dalam pembelajaran Kaffah dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, validasi ahli, revisi produk, uji coba terbatas, dan uji lapangan. Produk yang dihasilkan berupa media interaktif yang mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan spiritual dalam satu kesatuan pembelajaran Kaffah; 2). Hasil validasi ahli materi dan

ahli media menunjukkan bahwa media berada pada kategori sangat layak dengan rata-rata skor 89,75%. Media memenuhi kriteria isi, tampilan, dan interaktivitas yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran mahasiswa calon guru; 3). Berdasarkan uji coba terbatas, media AR dinilai sangat praktis dengan rata-rata skor 88,33%. Mahasiswa menyatakan bahwa media mudah digunakan, menarik, dan membantu memahami konsep-konsep sains secara visual serta kontekstual; 4). Berdasarkan hasil analisis N-Gain sebesar 0,76 (kategori tinggi), media pembelajaran Kaffah berbasis AR efektif meningkatkan kebermaknaan dan pemahaman konsep mahasiswa. Media ini terbukti mampu menciptakan pembelajaran yang bermakna, kontekstual, dan bernilai spiritual, serta membantu mahasiswa membangun pemahaman yang utuh dan reflektif terhadap konsep sains.

Referensi

- Alfitriani, N., Maula, W. A., & Hadiapurwa, A. (2021). Penggunaan Media Augmented Reality dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 38(1), 30-38. <https://doi.org/10.15294/jpp.v38i1.30698>
- Ayub, S. (2024). Deskripsi Karakter Mahasiswa terhadap Pembelajaran Sains Kaffah. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 5(2), 128-132. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v5i2.305>
- Ayub, S., & Ardhuna, J. (2024). Respons Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Sains Kaffah. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 5(1), 103-106. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v5i1.302>
- Ayub, S., Rokhmat, J., Busyairi, A., & Afifah, G. (2023). Kafah Science Test Model to Improve the Quality of Prospective Teachers. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 9(1), 143-150. <https://doi.org/10.29303/jpft.v9i1.5028>
- Erfan, M., Istiningsih, S., Dewi, N. K., Darmiandy, D., & Karma, I. N. (2024). Pelatihan Penggunaan Platform Assemblr Edu Bagi Guru Dan Peserta Didik Di SDN 7 Mataram. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 6(1), 38-44. <https://doi.org/10.29303/jwd.v6i1.294>
- Febriyani, F., Nuraeni, F., & Iskandar, S. (2024). The Influence of the Application of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach Assisted by Assemblr Edu on Improving the Scientific Literacy Skills of Elementary School Students. *Journal of Digital Learning and Education*, 4(2), 114-124. <https://doi.org/10.52562/jdle.v4i2.1102>
- Harefa, A. O. (2013). *Penerapan Teori Pembelajaran Ausebel Dalam Pembelajaran* (36th ed.). Universitas Dharmawangsa.
- Hidayat, Y., Sabarudin, S., & Mawardi, A. C. (2025). Augmented Reality (AR) Sebagai Media Interaktif Dalam Pembelajaran Bahasa Arab Di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. *Mahira: Journal of Arabic Studies & Teaching*, 3(2), 113-123. <https://doi.org/10.14421/mahira.2025.32.04>
- Kafah, A. K. N., Nulhakim, L., & Pamungkas, A. S. (2020). Development of video learning media based on powtoon application on the concept of the properties of light for elementary school students. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 6(1). <https://doi.org/10.30870/gravity.v6i1.6825>
- Khoerunnisa, S. (2025). Implementation of Assemblr EDU in Early Childhood Education: Teacher's Perspective. *Aulad: Journal on Early Childhood*, 8(1), 198-206. <https://doi.org/10.31004/aulad.v8i1.875>
- Mawardi, M., Wardani, N. S., Hardini, A. T. A., & Kristin, F. (2019). Model Desain Pembelajaran Tematik Terpadu Kontekstual Untuk Meningkatkan Kebermaknaan Belajar Siswa SD. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 9(1), 48-61. <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i1.p48-61>
- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (R. E. Mayer, Ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369>
- Mazaya, K. N., & Supradewi, R. (1970). Konsep Diri Dan Kebermaknaan Hidup Pada Remaja Di Panti Asuhan. *Proyeksi*, 6(2), 103. <https://doi.org/10.30659/p.6.2.103-112>
- Nieveen, N. (2007). Formative Evaluation in Educational Design Research. <http://international.slo.nl/publications/edr/>.
- Oktaviani, F. D., & Setiawati, L. (2025). Strengthening students' digital literacy for 21st-century learning in Islamic boarding schools. *Jurnal Abmas*, 25(1), 63-78. <https://doi.org/10.17509/abmas.v25i1.84688>
- Pramesti, A. P., & Olivia, S. O. (2024). Virtual Reality Dan Augmented Reality Dalam Arsitektur Digital. *JoDA Journal of Digital Architecture*, 3(1), 27-33. <https://doi.org/10.24167/joda.v3i1.12648>
- Ramadhani, W. P. (2025). Eksplorasi Kemampuan Berpikir Geometri Siswa Sd Melalui Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Berdasarkan Teori Van Hiele. *Jurnal Pendidikan*

- Matematika Unpatti, 6(1), 34-42.
<https://doi.org/10.30598/jpmunpatti.v6.i1.p34-42>
- Risman, R., Humairah, H., & Alimuddin, Muh. A. (2018). Perancangan Aplikasi Pengenalan Tokoh Pahlawan dan Kebudayaan Melalui Patung di Pantai Losari Makassar Berbasis Teknologi Augmented Reality (Rarha Panlos). Indonesian Journal of Fundamental Sciences, 4(2), 170.
<https://doi.org/10.26858/ijfs.v4i2.7646>
- Safirah, A. D., & Abdillah, M. I. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sd Riwayat Artikel ABSTRAK. Jurnal Penelitian Pendidikan, 1(2).
<https://journal.unwira.ac.id/index.php/ARSEN>
- Serpara, H., & Wenno, C. (2025). Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality (AR) bagi Guru Bahasa Jerman untuk Meningkatkan Kompetensi Literasi Digital. Jurnal Pengabdian Arumbai, 3(2), 206–216.
<https://doi.org/10.30598/arumbai.vol3.iss2.pp206-216>
- Swisnandy, I. G. A. M., Mertayasa, I. N. E., & Wiradika, I. N. I. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Informatika Pada Elemen Sistem Komputer Untuk Siswa Di SMP NEGERI 1 SERIRIT. Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI), 14(1), 14-25.
<https://doi.org/10.23887/karmapati.v14i1.92211>
- Syahrial, A., Rokhmat, J., Ramdani, A., & Hakim, A. (2023). Pengembangan Kafah Learning Model untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fluida Dinamis. Kappa Journal, 7(1), 138-150.
<https://doi.org/10.29408/kpj.v7i1.15149>
- Syahrial, A., Rokhmat, J., Ramdani, A., Hakim, A., & Sukarso, A. (2023). Integrasi Teknik Moderasi dalam Evaluasi Pembelajaran Sains Kafah di UIN Mataram NTB, Indonesia. Kappa Journal, 7(3), 473-482.
<https://doi.org/10.29408/kpj.v7i3.24421>
- Waluyo, E. (2013). Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik Dapat Meningkatkan Kebermaknaan Pemahaman Matematika Siswa Kelas Xi Madrasah Aliyah Mu'allimin Nw Pancor (Vol. 8, Issue 1).