

PENGEMBANGAN AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS GOOGLE EXPEDITIONS PADA PEMBELAJARAN KAFAH BAGI KEBERMAKNAAN DAN PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA CALON GURU

Syahrial A., Joni Rokhmat, Kosim, Muh. Makhrus, Hikmawati*
Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

Alamat korespondensi : hikmawati@unram.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran Augmented Reality (AR) berbasis Google Expeditions dalam pembelajaran Kaffah yang layak, praktis dan efektif sehingga dapat meningkatkan kebermaknaan dan pemahaman konsep bagi mahasiswa calon guru. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang mencakup tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil validasi ahli menunjukkan media berada pada kategori sangat layak dengan rata-rata skor 89,75%. Uji kepraktisan memperoleh nilai 88,33% (kategori sangat praktis), sedangkan uji efektivitas menghasilkan nilai N-Gain 0,76 (kategori tinggi). Penggunaan AR terbukti meningkatkan kebermaknaan belajar, khususnya pada indikator relevansi personal dan makna, serta membantu mahasiswa memahami konsep abstrak secara visual dan kontekstual. Kesimpulannya, media pembelajaran Kaffah berbasis Augmented Reality dinyatakan valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran calon guru. Media ini mampu mendukung terciptanya pengalaman belajar bermakna dan integratif antara sains, teknologi, dan nilai keislaman, sejalan dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Pembelajaran Kaffah, Kebermaknaan, Pemahaman Konsep, Mahasiswa Calon Guru.*

DEVELOPMENT OF GOOGLE EXPEDITIONS-BASED AUGMENTED REALITY (AR) IN KAFAH LEARNING FOR THE MEANINGFULNESS AND CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF PROSPECTIVE TEACHER STUDENTS

Abstract: *This study aims to develop a Google Expeditions-based Augmented Reality (AR) learning media in Kaffah learning that is feasible, practical, and effective so that it can increase the meaningfulness and conceptual understanding for prospective teacher students. The method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The results of expert validation show that the media is in the very feasible category with an average score of 89.75%. The practicality test obtained a score of 88.33% (very practical category), while the effectiveness test produced an N-Gain value of 0.76 (high category). The use of AR has been proven to increase the meaningfulness of learning, especially in indicators of personal relevance and meaning, as well as helping students understand abstract concepts visually and contextually. In conclusion, the Augmented Reality-based Kaffah learning media is declared valid, practical, and effective for use in the learning of prospective teachers. This media is able to support the creation of meaningful and integrative learning experiences between science, technology, and Islamic values, in line with the demands of 21st-century competencies.*

Keywords: *Augmented Reality, Assemblr Edu, Kaffah Learning, Meaningfulness, Concept Comprehension, Pre-service Teacher Students.*

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 (Swisnandya 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 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 & Wenno, 2025).

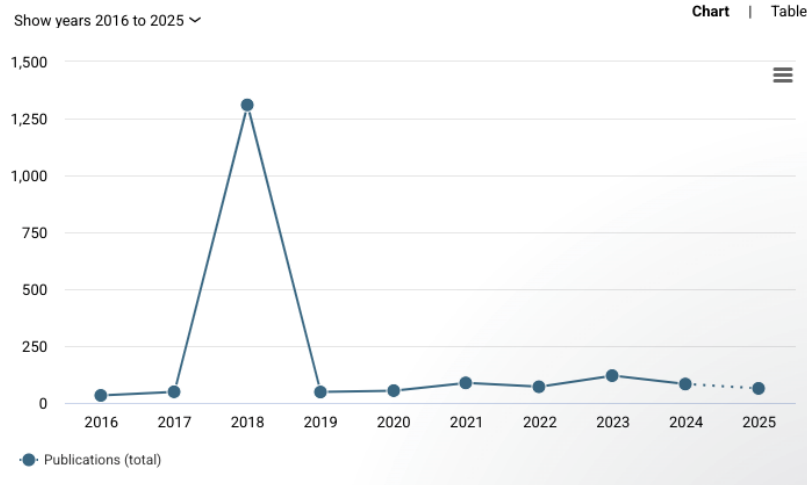
Pembelajaran Kaffah menekankan pada pemahaman yang menyeluruh, yang mengintegrasikan agama, proses, konsep, aplikasi nyata dan makna dalam kehidupan (Ayub, 2024). Namun, mahasiswa calon guru masih sering mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan aspek praktis, kontekstual dan makna kehidupan 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 & Ardhuha, 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.

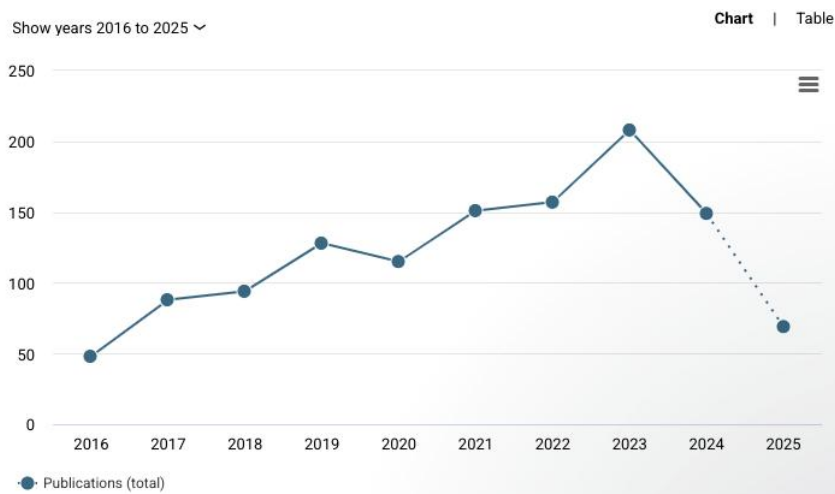
Namun, hasil observasi awal menunjukkan bahwa banyak mahasiswa calon guru masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak dan mengaitkannya dengan konteks kehidupan nyata. Pembelajaran yang masih dominan bersifat hanya bersifat ceramah yang membuat mahasiswa kurang aktif dan tidak sepenuhnya 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)

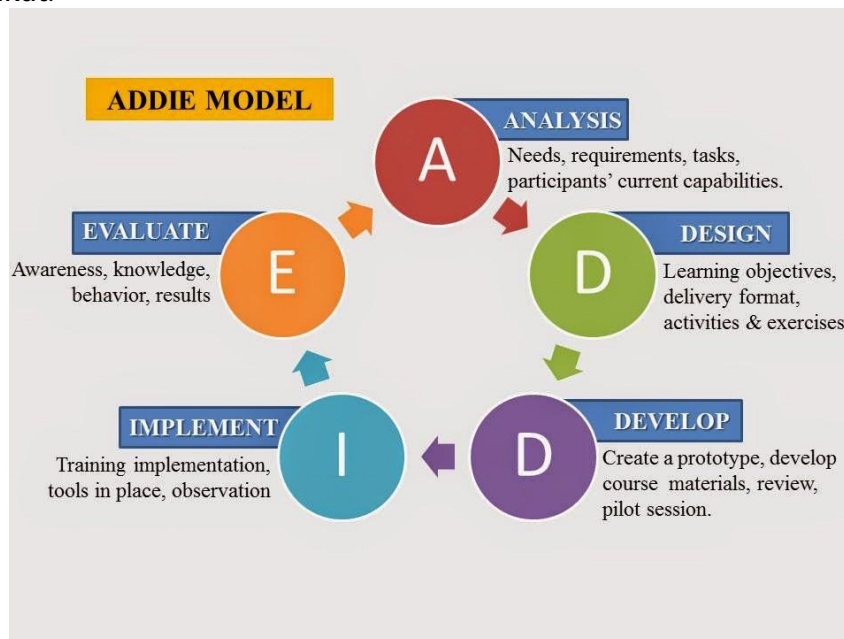


Gambar 2. Hasil Grafik Tren Penelitian Tentang Pembelajaran Kaffah

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

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.

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. Produk menampilkan objek 3D, animasi, dan integrasi ayat Al-Qur'an yang relevan dengan konsep fisika, sehingga membantu mahasiswa memahami materi secara visual dan kontekstual. Kehadiran media ini memperkuat penerapan pembelajaran Kaffah yang menggabungkan aspek sains, teknologi, dan nilai spiritual dalam satu kesatuan yang bermakna.

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 1. berikut.

Tabel 1. 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 2. berikut ini.

Tabel 2. Uji Reliabilitas berikut.

No	Aspek Komponen	Rata Rata		A-B	A+B	$(1-(A-B)/A+B)$	R	Ket.	Kriteria
		A	B						
1	ATP	4,76	4,45	0,30	9,21	0,97	97%	Sangat Kuat	Reliabel
2	RPP	4,70	4,42	0,27	9,12	0,97	97%	Sangat Kuat	Reliabel
3	Modul Ajar	4,73	4,48	0,24	9,21	0,97	97%	Sangat Kuat	Reliabel
4	LKPD	4,64	4,42	0,21	9,06	0,98	98%	Sangat Kuat	Reliabel
5	Kebermaknaan	4,64	4,52	0,12	9,15	0,99	99%	Sangat Kuat	Reliabel
6	pemahaman konsep	4,73	4,52	0,21	9,24	0,98	98%	Sangat Kuat	Reliabel

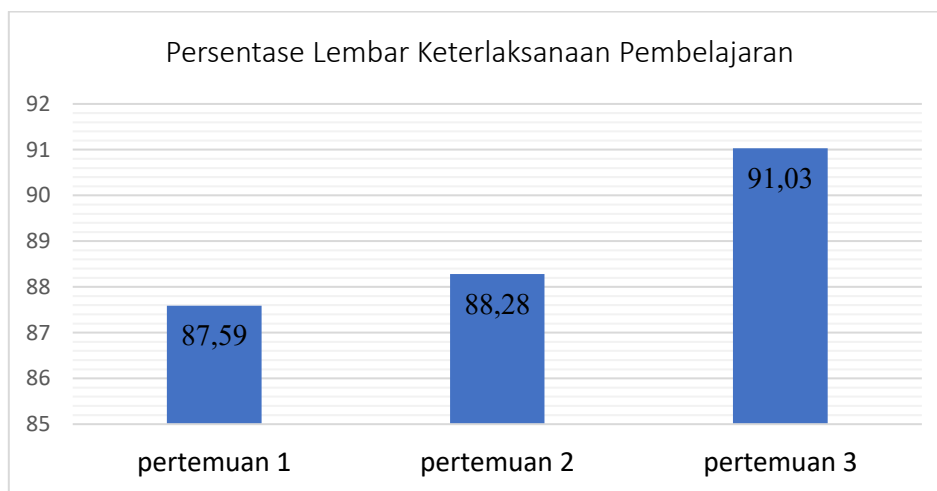
Berdasarkan Tabel 2, seluruh aspek komponen perangkat pembelajaran menunjukkan nilai koefisien reliabilitas (R) antara 0,97–0,99 dengan kriteria sangat kuat dan dapat dinyatakan reliabel. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian antar validator konsisten dan tidak terdapat perbedaan signifikan dalam memberikan 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.



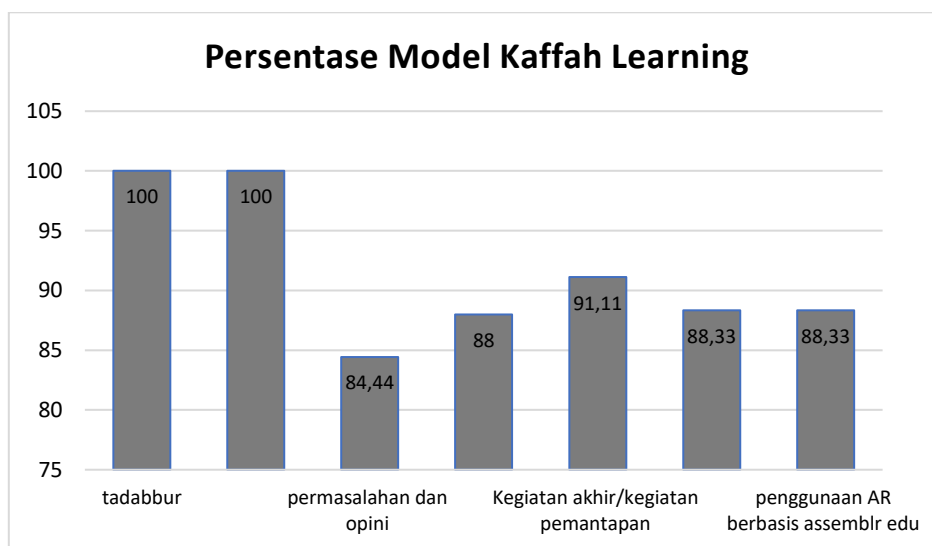
Gambar 5. Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran

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

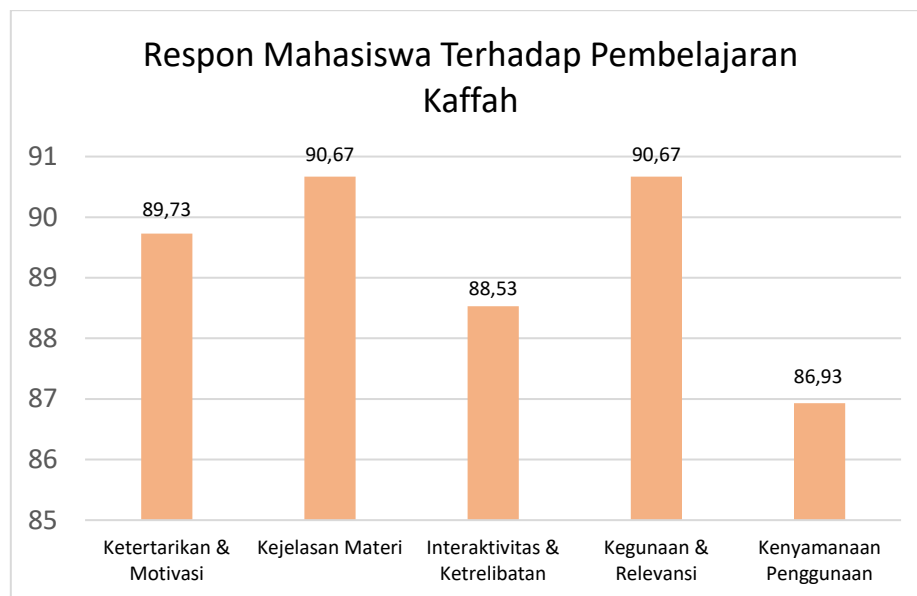
Berdasarkan grafik tersebut terkait hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa seluruh sintaks model Kaffah Learning terlaksana dengan kategori sangat baik. Aspek tadabbur dan kegiatan awal memperoleh skor tertinggi, masing-masing 100%, menandakan kesiapan dan antusiasme tinggi mahasiswa dalam mengaitkan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

Namun secara umum hasil ini menegaskan bahwa sintaks model Kaffah dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran berbasis AR. Media digital yang digunakan mampu mendukung keterlibatan aktif mahasiswa sekaligus memperkuat integrasi aspek kognitif, afektif, dan spiritual sesuai dengan prinsip pembelajaran Kaffah.

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.

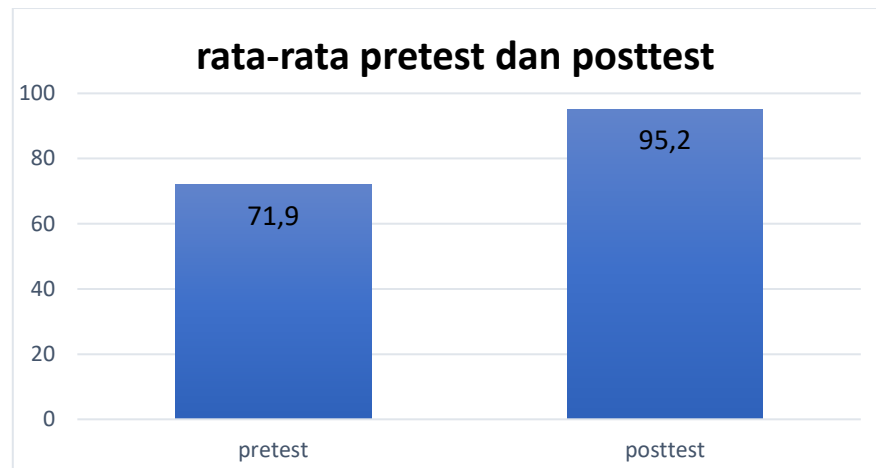
Sementara itu, kenyamanan penggunaan memperoleh skor terendah (86,93%), yang meskipun masih dalam kategori sangat baik, mengindikasikan perlunya peningkatan pada sisi teknis seperti kestabilan aplikasi dan kompatibilitas perangkat. Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa pembelajaran Kaffah berbasis 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.



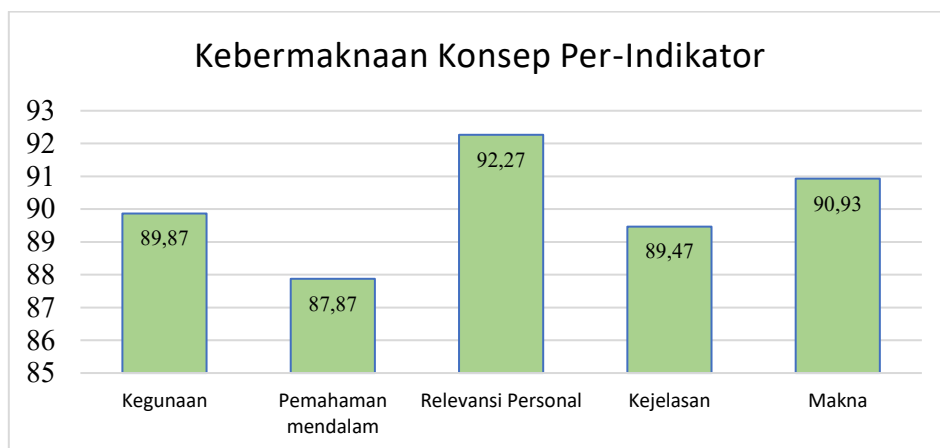
Gambar 8. Hasil Pretest dan Posttest

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 realistis, 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 3. Nilai N-Gain Mahasiswa

Responden	Post-pre	Skor Ideal (100)- Pre	N-Gaine Skor	N-Gaine Skor Persen	Keterangan	
					Skor	Evektifias
1	25,00	25,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
2	30,00	40,00	0,75	75,00	Tinggi	Cukup Efektif
3	0,00	10,00	0,00	0,00	Rendah	Tidak Efektif
4	35,00	35,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
5	5,00	10,00	0,50	50,00	Sedang	Kurang Efektif
6	25,00	25,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
7	25,00	25,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
8	0,00	15,00	0,00	0,00	Rendah	Tidak Efektif
9	35,00	35,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
10	25,00	25,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
11	15,00	20,00	0,75	75,00	Tinggi	Cukup Efektif
12	10,00	20,00	0,50	50,00	Sedang	Kurang Efektif
13	0,00	10,00	0,00	0,00	Rendah	Tidak Efektif
14	35,00	35,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
15	45,00	55,00	0,82	81,82	Tinggi	Efektif
16	10,00	20,00	0,50	50,00	Sedang	Kurang Efektif
17	15,00	20,00	0,75	75,00	Tinggi	Cukup Efektif
18	5,00	5,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
19	25,00	35,00	0,71	71,43	Tinggi	Cukup Efektif
20	5,00	5,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
21	5,00	5,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
22	0,00	15,00	0,00	0,00	Rendah	Tidak Efektif
23	35,00	35,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
24	40,00	40,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
25	30,00	40,00	0,75	75,00	Tinggi	Cukup Efektif
26	35,00	35,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif

Responden	Post-pre	Skor Ideal (100)- Pre	N-Gaine Skor	N-Gaine Skor Persen	Keterangan	
					Skor	Evektifias
27	25,00	35,00	0,71	71,43	Tinggi	Cukup Efektif
28	25,00	30,00	0,83	83,33	Tinggi	Efektif
29	5,00	15,00	0,33	33,33	Sedang	Tidak Efektif
30	30,00	35,00	0,86	85,71	Tinggi	Efektif
31	55,00	55,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
32	25,00	35,00	0,71	71,43	Tinggi	Cukup Efektif
33	30,00	35,00	0,86	85,71	Tinggi	Efektif
34	40,00	40,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
35	25,00	30,00	0,83	83,33	Tinggi	Efektif
36	35,00	35,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
37	35,00	45,00	0,78	77,78	Tinggi	Efektif
38	25,00	30,00	0,83	83,33	Tinggi	Efektif
39	5,00	10,00	0,50	50,00	Sedang	Kurang Efektif
40	40,00	40,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
41	15,00	15,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
42	30,00	40,00	0,75	75,00	Tinggi	Cukup Efektif
43	30,00	35,00	0,86	85,71	Tinggi	Efektif
44	15,00	15,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
45	30,00	35,00	0,86	85,71	Tinggi	Efektif
46	35,00	35,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
47	25,00	35,00	0,71	71,43	Tinggi	Cukup Efektif
48	0,00	5,00	0,00	0,00	Rendah	Tidak Efektif
49	25,00	35,00	0,71	71,43	Tinggi	Cukup Efektif
50	45,00	45,00	1,00	100,00	Tinggi	Efektif
rata-rata		KETERANGAN	0,76	76,36		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.

PENUTUP

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.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka beberapa saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

- a. Model pembelajaran Kaffah berbasis AR terbukti efektif dan menarik, namun perlu dikembangkan dengan materi dan visualisasi AR yang lebih mendalam agar dapat meningkatkan aspek pemahaman konseptual yang masih tergolong rendah pada indikator kebermaknaan belajar.
- b. Kegiatan refleksi dan integrasi nilai spiritual berjalan sangat baik, tetapi perlu diperkuat dengan diskusi analitis atau proyek mini berbasis kontekstual agar mahasiswa mampu menafsirkan hubungan antara konsep sains dan nilai-nilai keislaman secara lebih kritis dan bermakna.
- c. Kepraktisan perangkat tergolong sangat tinggi, namun ke depan perlu penyempurnaan panduan digital interaktif atau LMS sederhana agar implementasi model Kaffah dapat dilakukan secara lebih efisien, berkelanjutan, dan mudah diadaptasi oleh pendidik lain.

DAFTAR PUSTAKA

- 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., & Ardhuha, 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., Istiningasih, S., Dewi, N. K., Darmiany, 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>
- Swisnandya, 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).