

Pengembangan Media *Mobile Learning* Berbasis *Augmented Reality* Untuk Mengakomodasi Gaya Belajar pada Mata Pelajaran IPAS

Angel Vanessa¹, Ahmad Ilham Asmaryadi², Wiwik Okta Susilawati³

^{1,2,3}Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Dharmas Indonesia,
angelvaness17@gmail.com ¹ ilhamasmaryadi@undhari.ac.id ²,
Wiwikoktasusilawati@undhari.ac.id ³

* Korespondensi: e-mail: ilhamasmaryadi@undhari.ac.id

Cara sitasi: Vanessa, A., Asmaryadi, A. I., & Susilawati, W.O. (2026) Penulis Kedua, Pengembangan Media Mobile Learning Berbasis Augmented Reality Untuk Mengakomodasi Gaya Belajar pada Mata Pelajaran IPAS Judul Artikel Ilmiah. Journal of Vocation Education and Information Technology, 7(1),250-259

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media *mobile learning* berbasis *Augmented Reality* (AR) berbantuan *Assemblr Edu* yang valid, praktis, dan efektif untuk mengakomodasi gaya belajar Visual, Auditori, dan Kinestetik (VAK) pada materi perubahan bentuk energi dalam proses fotosintesis kelas IV SDN 10 Sitiung. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4-D yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Subjek uji coba penelitian adalah guru dan murid kelas IV SDN 10 Sitiung Kabupaten Dharmasraya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *mobile learning* berbasis *Augmented Reality* (AR) berbantuan *Assemblr Edu* memperoleh hasil validasi ahli materi sebesar 86,6%, ahli media sebesar 97,5%, ahli bahasa sebesar 96,6% ahli RPM 100% dan kisi-kisi soal 100% yang termasuk dalam kategori "sangat valid", sehingga media layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil uji praktikalitas oleh guru memperoleh nilai 94% dan oleh murid sebesar 82,85% dengan kategori "sangat praktis". Sementara itu, hasil uji efektivitas memperoleh nilai 88,89% dengan kategori "Sangat efektif". Dengan demikian, media *mobile learning* berbasis *Augmented Reality* (AR) berbantuan *Assemblr Edu* dinyatakan valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mengakomodasi gaya belajar VAK pada materi perubahan bentuk energi dalam proses fotosintesis kelas IV sekolah dasar.

Kata kunci: *Mobile Learning*, *Augmented Reality*, *Assemblr Edu*, Gaya Belajar VAK, Fotosintesis.

Abstract: This study aims to produce a valid, practical, and effective Augmented Reality (AR)-based mobile learning media, supported by *Assemblr Edu*, to accommodate Visual, Auditory, and Kinesthetic (VAK) learning styles for fourth-grade students at SDN 10 Sitiung. The research method used was *Research and Development* (R&D), with a 4-D development model encompassing the *define*, *design*, *develop*, and *disseminate* stages. The trial subjects were teachers and fourth-grade students at SDN 10 Sitiung, Dharmasraya Regency. The results showed that the Augmented Reality (AR)-based mobile learning media, supported by *Assemblr Edu*, achieved validation results from material experts of 86.6%, media experts of 97.5%, language experts of 96.6%, RPM experts of 100%, and question grids of 100%, which fall into the "very valid" category. Therefore, the media is suitable for use in the learning process. The practicality test results obtained a score of 94% by teachers and 82.85% by students, categorized as "very practical." Meanwhile, the effectiveness test results obtained a score of 88.89%, categorized as "very effective." Thus, the Augmented Reality (AR)-based mobile learning media assisted by *Assemblr Edu* was declared valid, practical, and effective, making it suitable for use as a learning medium to accommodate the VAK learning style in the topic of energy transformations in photosynthesis in grade IV elementary school.

Keywords: *Mobile Learning*, *Augmented Reality*, *Assemblr Edu*, VAK Learning Style, Photosynthesis.

1. Pendahuluan

Pendidikan memiliki peranan yang sangat penting dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu beradaptasi dengan dinamika perkembangan zaman. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi di tengah arus globalisasi yang menuntut kompetensi tinggi diberbagai bidang, dunia pendidikan dituntut untuk berinovasi tersebut melalui penerapan inovasi pembelajaran yang relevan dengan karakteristik murid. Menurut [1] menegaskan bahwa perubahan zaman yang berlangsung terus-menerus telah menyebabkan transformasi di berbagai bidang, termasuk pendidikan. Sejalan dengan hal tersebut menurut [2] teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah paradigma pembelajaran secara menyeluruh. Penerapan teknologi dalam pembelajaran merupakan suatu upaya dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran sekaligus menumbuhkan motivasi belajar murid.

Di era kemajuan zaman yang amat pesat tentunya guru diharapkan mampu berinovasi dalam merancang media pembelajaran yang dapat mengintegrasikan teknologi dengan pendekatan pembelajaran yang menyenangkan serta sesuai dengan karakteristik murid sekolah dasar yang memadai untuk menunjang proses pembelajaran, seperti ketersediaan jaringan internet, perangkat digital, serta lingkungan belajar yang mendukung. Namun demikian, keberadaan fasilitas tersebut belum diikuti dengan pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif dan terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran IPAS. Menurut [3] pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran tidak hanya bergantung pada ketersediaan fasilitas, tetapi juga pada kemampuan pendidik dalam merancang dan mengimplementasikan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik murid. Oleh karena itu, ketersediaan sarana yang memadai belum tentu mampu meningkatkan kualitas pembelajaran apabila belum dimanfaatkan secara optimal. Meskipun didukung oleh fasilitas yang lengkap, implementasi media pembelajaran pada mata pelajaran IPAS terlihat belum terintegrasi secara menyeluruh untuk memfasilitasi keberagaman karakteristik murid. Data observasi di SDN 10 Sitiung menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa penggunaan media masih bersifat tidak menyeluruh, di mana pada pertemuan pertama pendidik cenderung mengandalkan media cetak yang secara dominan hanya mengakomodasi murid dengan kecenderungan gaya belajar visual.

Penggunaan media audiovisual melalui *platform* YouTube pada pertemuan berikutnya juga belum mampu memberikan ruang bagi murid dengan gaya belajar kinestetik yang memerlukan keterlibatan fisik serta manipulasi objek secara langsung dalam memahami konsep materi. Kesenjangan antara ketersediaan fasilitas dengan variasi penggunaan media ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya bersifat inklusif terhadap seluruh tipe gaya belajar (Visual, Auditori, dan Kinestetik). Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi media pembelajaran yang mampu mengintegrasikan berbagai stimulus sensori guna mengoptimalkan pemahaman murid secara komprehensif yang mampu memfasilitasi modalitas Visual, Auditori, dan Kinestetik (VAK) secara terintegrasi. Menurut [4] pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti *Assemblr Edu*, mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif sehingga murid dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu Teknologi *Augmented Reality* (AR) melalui aplikasi *Assemblr Edu* hadir sebagai solusi potensial. Media ini tidak hanya menonjolkan aspek estetika, tetapi dirancang sebagai sarana multisensori. Secara visual, AR mentransformasi konsep abstrak fotosintesis menjadi objek 3D yang nyata. Dari aspek Auditori, penyematan narasi suara (*voiceover*) membantu murid memahami tahapan energi secara sistematis. Sementara dari sisi kinestetik, murid terlibat aktif secara fisik melalui navigasi perangkat dan fitur interaktif (seperti ketukan layar) untuk mengeksplorasi materi.

Penggunaan *mobile learning* berbasis AR ini sangat relevan dengan tahap operasional konkret anak usia sekolah dasar yang membutuhkan simulasi nyata untuk memahami logika kompleks. Sejalan dengan pandangan [5] *Assemblr Edu* bertindak sebagai jembatan bagi murid untuk mengonstruksi pengetahuan secara mandiri. Melalui inovasi ini, diharapkan hambatan belajar di SDN 10 Sitiung dapat teratasi sehingga hasil belajar murid meningkat signifikan. Penggunaan media *mobile learning* berbasis AR ini juga sangat relevan dengan karakteristik murid sekolah dasar yang berada pada tahap operasional konkret. Menurut teori perkembangan Piaget, pada tahap ini murid membutuhkan bantuan objek nyata atau simulasi yang menyerupai kenyataan untuk memahami logika yang kompleks. Melalui aplikasi *Assemblr Edu*, teknologi AR mampu memvisualisasikan konsep fotosintesis yang tidak kasatmata menjadi simulasi tiga

dimensi yang seolah-olah hadir di dunia nyata. Sejalan dengan pandangan [5] *Assemblr Edu* mampu mentransformasi suasana kelas menjadi lebih hidup dan bermakna, di mana teknologi bukan sekadar alat bantu, melainkan jembatan bagi murid untuk mengonstruksi pengetahuan secara mandiri.

Efektifitas penggunaan teknologi ini juga didukung oleh hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh [6] yang menyatakan bahwa penggunaan *Assemblr Edu* berbasis *Augmented Reality* sangat efektif dan praktis untuk meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Mengacu pada bukti empiris tersebut, penerapan inovasi serupa di SDN 10 Sitiung diharapkan menjadi solusi nyata bagi 14 dari 18 murid yang saat ini masih kesulitan mencapai kriteria ketuntasan. Dengan menyatukan stimulus Visual, Auditori, dan Kinestetik (VAK) dalam satu *platform* digital, materi fotosintesis yang semula sulit dibayangkan diharapkan menjadi lebih sederhana dan interaktif bagi murid.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*). menyatakan bahwa jenis penelitian (*Research and Development/R&D*) merupakan proses atau langkah-langkah untuk menyempurnakan produk yang telah ada atau mengembangkan suatu produk, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk baru seperti inovasi pembelajaran serta menguji keefektifan produk yang telah dikembangkan tersebut. . Jenis penelitian ini, juga merupakan suatu metode atau tahapan proses yang dalam penelitian digunakan untuk memvalidasi, mengembangkan ataupun menyempurnakan suatu produk yang sudah ada dan produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah pengembangan media *mobile learning* berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* pada pembelajaran IPAS materi perubahan bentuk energi pada proses fotosintesis untuk murid kelas IV SD.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model *four-D* atau 4D. Model 4D ini dikembangkan oleh [7] Model 4D adalah model pengembangan yang dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis media pembelajaran atau bahan ajar Menurut awalnya Thiagarajan memodifikasi model ini menjadi 4 tahap, yaitu *define, design, development* dan *dissemination*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang dilaksanakan di SDN 10 Sitiung. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media *mobile learning* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi perubahan energi dalam proses fotosintesis untuk mata pelajaran IPAS kelas IV. Media pembelajaran ini dirancang untuk membantu mengakomodasi keragaman gaya belajar murid yang meliputi tipe Visual, Auditory, dan Kinesthetic (VAK) [8]. Melalui penggunaan perangkat *smartphone*, media ini diharapkan dapat diakses secara mudah oleh murid untuk mendukung proses belajar mandiri.

1. Rancangan Media *Mobile Learning* Berbasis *Augmented Reality* (AR) Materi Perubahan Energi pada Proses Fotosintesis Mata Pelajaran IPAS SDN 10 Sitiung.

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian merupakan tahapan yang dilakukannya analisis yang terdiri dari empat tahap yaitu : analisis kebutuhan, analisis karakteristik Murid, dan analisis materi.

1) Hasil Analisis Kebutuhan Pendidik dan Murid

Pada tahap analisis kebutuhan peneliti melakukan di SDN 10 Sitiung. Hasil analisis kebutuhan yang peneliti lakukan diperoleh dari wawancara dan angket. Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan bersama guru kelas IV di SDN 10 Sitiung, didapatkan informasi bahwa dalam proses pembelajaran IPAS, guru masih sering menggunakan media konvensional seperti buku cetak dan LKS fisik yang tersedia di sekolah. Sementara itu, untuk media pembelajaran berbasis *mobile learning* dan teknologi *Augmented Reality* (AR) belum pernah diterapkan di kelas tersebut karena belum adanya pengembangan mandiri oleh guru. Padahal, fasilitas sarana dan prasarana di sekolah tersebut sudah sangat mendukung untuk mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran.

Selain itu, murid kelas IV juga membutuhkan media pembelajaran inovatif yang dapat memvisualisasikan materi abstrak dan menarik perhatian mereka. Berdasarkan hasil angket kebutuhan Murid, diperoleh rata-rata persentase jawaban "iya" sebesar 87,50%, sedangkan jawaban "tidak" sebesar 12,50%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar Murid membutuhkan media pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan berbasis teknologi dalam pembelajaran IPAS.

2) Hasil Analisis Karakteristik murid

Berdasarkan hasil wawancara analisis karakteristik murid dengan guru kelas IV, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat murid yang mengalami kesulitan dalam memahami materi yang bersifat abstrak apabila pembelajaran hanya menggunakan media pembelajaran konvensional. Selain itu, murid lebih menyukai proses pembelajaran yang menarik, menyenangkan, serta didukung oleh tampilan visual seperti gambar atau animasi yang dapat membantu mereka memahami materi dengan lebih mudah.

b. Tahap Perancangan (Design)

1) Merancang Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM)

Pada tahap perancangan perangkat pembelajaran, peneliti menyusun Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM) yang dialokasikan untuk waktu 2 kali pertemuan pembelajaran. Pada pertemuan pertama, materi yang dibahas fokus pada "Proses Fotosintesis pada Tumbuhan". Selanjutnya, pada pertemuan kedua, pembahasan dilanjutkan dengan berfokus pada materi "Manfaat Fotosintesis" bagi makhluk hidup dan lingkungan sekitar. Perancangan RPM ini diintegrasikan dengan pemanfaatan media *mobile learning* berbasis *augmented reality* (AR) untuk memfasilitasi gaya belajar murid.

2) Merancang Media Mobile Learning Berbasis *Augmented Reality* (AR)

Pada tahap ini, peneliti melakukan design atau perancangan media *mobile learning* berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan menggunakan platform *Assemblr Edu* pada mata pelajaran IPAS kelas IV, yang dapat diakses menggunakan media digital seperti *smartphone*.

3) Merancang Instrumen

Pada tahap ini, peneliti merancang instrumen yang akan digunakan dalam penelitian pengembangan media *mobile learning* berbasis *Augmented Reality* (AR). Instrumen yang dirancang oleh peneliti terdiri dari instrumen validitas, instrumen praktikalitas, dan instrumen efektivitas.

2. Validasi Media Pembelajaran *Mobile learning* Berbasis *Augmented Realty* Untuk Mengakomodasi Gaya Belajar IPAS Sekolah Dasar.

a. Tahap Pengembangan (Develop)

1. Validitas Media *Mobile Learning* Berbasis *Augmnted Reality*

Untuk mendapatkan data yang valid maka diperlukannya instrumen validasi. Instrumen pengumpulan data di validasi oleh 5 validator.

Tabel 1 Validitas Media

Jenis Validasi	Hasil	Kategori
Validasi Media	97,5%	Sangat Valid
Validasi Materi/isi	86,6%	Sangat Valid
Validasi Bahasa	96,6%	Sangat Valid
Validasi RPM	100%	Sangat Valid
Validasi Soal	100%	Sangat Valid

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *mobile learning* berbasis *Augmented Reality* (AR) berbantuan *Assemblr Edu* memperoleh hasil validasi ahli media sebesar 97,5%, ahli materi sebesar 86,6%, ahli bahasa sebesar 96,6% ahli RPM 100% dan kisi-kisi soal 100% yang termasuk dalam kategori "sangat valid", sehingga media layak digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Praktikalitas *Media Mobile Learning* Berbasis *learning* Berbasis *Augmented Realty* Untuk Mengakomodasi Gaya Belajar IPAS Sekolah Dasar.

Data praktikalitas pada uji coba media mobile learning berbasis augmented reality ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan media yang dikembangkan, meliputi kemudahan penggunaan, kebermanfaatan, dan daya tarik media dalam mendukung proses pembelajaran.

Hasil Penilaian Angket Praktikalitas Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (AR)

Tabel 2 Hasil Praktikalitas

No	Praktis	Skor	Kategori
1	Guru kelas IV	94%	Sangat Praktis
2	Murid kelas IV	82,85%	Sangat Praktis
Rata-Rata		88,43%	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil uji praktikalitas yang dilakukan oleh guru kelas IV dan murid kelas IV, diperoleh persentase praktikalitas dari guru sebesar 94% dengan kategori "Sangat Praktis", sedangkan persentase praktikalitas dari murid sebesar 82,85% dengan kategori "Sangat Praktis". Berdasarkan kedua hasil tersebut, diperoleh rata-rata persentase praktikalitas sebesar 88,43% yang termasuk dalam kategori "Sangat Praktis".

Tabel 3 Hasil Nilai Evaluasi

No	Praktisi	Skor	Kategori
1.	Pertemuan Ke- 1	72,22%	Efektif
2.	Pertemuan Ke- 2	88,89%	Sangat Efektif
Rata-rata= 155,55/2		80,56%	Sangat Efektif

Berdasarkan hasil evaluasi menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) mengalami peningkatan efektivitas pada setiap pertemuan. Pada pertemuan I, persentase ketuntasan murid mencapai 72,22% dengan kategori efektif. Selanjutnya, pada pertemuan II persentase ketuntasan meningkat menjadi 88,89% dengan kategori sangat efektif. Berdasarkan rata-rata hasil evaluasi pada kedua pertemuan, diperoleh persentase sebesar 80,56% dengan kategori sangat efektif.

Tabel 4 Hasil *Posttest*

No	Nama	KKTP	Nilai	Kriteria
1.	AR	75	84	Sudah Mencapai Tujuan
2.	AW	75	84	Sudah Mencapai Tujuan
3.	ACC	75	84	Sudah Mencapai Tujuan
4.	AD	75	94	Sudah Mencapai Tujuan
5.	ADG	75	100	Sudah Mencapai Tujuan
6.	FZ	75	84	Sudah Mencapai Tujuan
7.	GAG	75	76	Sudah Mencapai Tujuan
8.	HA	75	68	Belum Mencapai Tujuan
9.	JR	75	96	Sudah Mencapai Tujuan
10.	KIR	75	88	Sudah Mencapai Tujuan
11.	NAN	75	76	Sudah Mencapai Tujuan
12.	JSZA	75	88	Sudah Mencapai Tujuan
13.	SH	75	84	Sudah Mencapai Tujuan
14.	ALF	75	80	Sudah Mencapai Tujuan
15.	HK	75	80	Sudah Mencapai Tujuan
16.	FRA	75	88	Sudah Mencapai Tujuan
17.	SAZ	75	80	Sudah Mencapai Tujuan
18.	MR	75	72	Belum Mencapai Tujuan
Rata-rata murid yang sudah mencapai tujuan				(16/18 x 100%) = 88,89%
Rata-rata murid yang belum mencapai tujuan				(2/18 x 100%) = 11,11%

Setelah pelaksanaan evaluasi pada setiap pertemuan, selanjutnya dilakukan post-test untuk mengetahui tingkat penguasaan murid terhadap materi setelah mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR). Hasil post-test digunakan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran secara keseluruhan serta mengetahui efektivitas media yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar murid.

Berdasarkan hasil *post-test* menunjukkan bahwa dari 18 murid, sebanyak 16 murid (88,89%) telah mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), sedangkan 2 murid (11,11%) belum mencapai KKTP. Tingginya persentase murid yang mencapai KKTP menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) memberikan dampak positif terhadap hasil belajar murid.

a. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap penyebaran ini dilakukan di kelas IV SDN 11 Sitiung, alasan memilih sekolah ini karena jaraknya yang dekat dan dapat dijangkau oleh peneliti.

Tabel 5 Hasil Uji Efektivitas Berdasarkan *Post-Test* Murid Kelas IV SDN 11 Sitiung

No	Nama	KKTP	Nilai	Kriteria
1.	AG	75	94	Sudah Mencapai Tujuan
2.	AAM	75	84	Sudah Mencapai Tujuan
3.	AAS	75	84	Sudah Mencapai Tujuan
4.	AFH	75	76	Sudah Mencapai Tujuan
5.	BAS	75	76	Sudah Mencapai Tujuan
6.	BAT	75	84	Sudah Mencapai Tujuan
7.	BA	75	84	Sudah Mencapai Tujuan
8.	CYP	75	88	Sudah Mencapai Tujuan
9.	DV	75	72	Belum Mencapai Tujuan
10.	FAC	75	96	Sudah Mencapai Tujuan
11.	JR	75	88	Sudah Mencapai Tujuan
12.	JVS	75	80	Sudah Mencapai Tujuan
13.	KS	75	72	Belum Mencapai Tujuan
14.	MG	75	80	Sudah Mencapai Tujuan
15.	NAM	75	88	Sudah Mencapai Tujuan
16.	NAZ	75	68	Belum Mencapai Tujuan
17.	SAR	75	80	Sudah Mencapai Tujuan
18.	SR	75	87	Sudah Mencapai Tujuan
Rata-rata murid yang sudah mencapai tujuan				(15/18x100%) =83,33%
Rata-rata murid yang belum mencapai tujuan				(3/18x100%) =16,67%

Berdasarkan hasil instrumen efektivitas pada murid kelas IV SDN 11 Sitiung menunjukkan bahwa dari 18 murid, sebanyak 15 murid (83,33%) telah mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), sedangkan 3 murid (16,67%) belum mencapai KKTP. Persentase tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar murid telah mencapai tujuan pembelajaran setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR). Hasil ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tetap efektif ketika diterapkan pada sekolah lain pada tahap penyebaran (*disseminate*).

3.2 Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development/R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Perubahan Bentuk Energi dalam Proses Fotosintesis mata pelajaran IPAS kelas IV SDN 10 Sitiung. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D yang dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel yang

terdiri atas empat tahapan, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

1. Rancangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (AR)

a. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap *define* (pendefinisian), peneliti melakukan serangkaian analisis yang meliputi analisis awal (*front-end analysis*) guna mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan pembelajaran, analisis karakteristik murid (*learner analysis*), analisis konsep (*concept analysis*) untuk menyusun materi pembelajaran secara sistematis, serta penetapan capaian pembelajaran sebagai tujuan yang hendak dicapai [9]. Tahap *define* bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai kebutuhan yang menjadi dasar pengembangan media pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan, analisis karakteristik murid, dan analisis materi. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pembelajaran IPAS di kelas IV masih didominasi penggunaan buku paket sehingga murid mengalami kesulitan memahami materi Perubahan Bentuk Energi dalam Proses Fotosintesis yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan materi secara lebih konkret dan menarik.

Analisis karakteristik murid menunjukkan bahwa murid lebih menyukai pembelajaran yang memanfaatkan gambar, animasi, dan media digital yang interaktif. Karakteristik tersebut menjadi dasar dalam merancang media berbasis *Augmented Reality* sehingga pembelajaran dapat menyesuaikan gaya belajar murid.

Selanjutnya, pada analisis materi diperoleh bahwa materi Perubahan Bentuk Energi dalam Proses Fotosintesis memiliki konsep-konsep yang sulit dipahami apabila hanya dijelaskan melalui buku teks. Oleh sebab itu, penggunaan teknologi *Augmented Reality* dipilih untuk memvisualisasikan proses fotosintesis dalam bentuk objek tiga dimensi sehingga murid lebih mudah memahami konsep pembelajaran.

b. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap *design* merupakan tahap penyusunan rancangan media pembelajaran. Pada tahap ini peneliti merancang media mobile learning berbantu *Augmented Reality* menggunakan *Assembler Edu* yang disesuaikan dengan Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM). Perancangan meliputi penyusunan materi, pembuatan objek tiga dimensi (3D), penyusunan marker, tampilan antarmuka, petunjuk penggunaan, dan evaluasi pembelajaran.

Selain itu, peneliti juga menyusun instrumen penelitian yang terdiri atas instrumen validitas, praktikalitas, dan efektivitas sebagai alat untuk menilai kualitas media yang dikembangkan. Tahap perancangan ini menghasilkan produk awal yang siap divalidasi oleh para ahli sebelum digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Validitas Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (AR)

a. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Menurut [10], tahap *develop* (pengembangan) bertujuan untuk menghasilkan produk yang telah direvisi berdasarkan masukan dan saran dari para ahli sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini, proses pengembangan tidak hanya pada penyempurnaan produk, tetapi juga pada kegiatan validasi untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, karakteristik murid, serta tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Sejalan dengan pendapat [10] dilakukan proses validasi terhadap media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk mengetahui tingkat kelayakan media sebelum diimplementasikan kepada murid. Validitas media bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran. Validasi dilakukan oleh lima validator yang terdiri atas ahli materi, ahli bahasa, ahli media, ahli Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM), dan ahli instrumen evaluasi.

Hasil validasi menunjukkan bahwa media memperoleh kategori sangat valid pada seluruh aspek yang dinilai. Aspek materi memperoleh persentase 86,6%, aspek bahasa 96,6%, aspek media 97,5%, aspek RPM 100%, dan aspek kisi-kisi soal 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media telah memenuhi kriteria kelayakan baik dari segi isi,

penyajian, bahasa, tampilan, maupun kesesuaian dengan tujuan pembelajaran. Tingginya hasil validasi menunjukkan bahwa media *mobile learning* berbantu *Augmented Reality* telah dirancang sesuai dengan kebutuhan murid dan karakteristik materi IPAS. Dengan demikian media layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang mampu membantu murid memahami konsep perubahan bentuk energi dalam proses fotosintesis secara lebih konkret.

3. Praktikalitas Media *Mobile Learning* Berbantu *Augmented Reality* (AR)

Uji praktikalitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan dalam proses pembelajaran [11]. Praktikalitas menunjukkan tingkat kemudahan penggunaan media dalam proses pembelajaran. Penilaian praktikalitas dilakukan melalui keterlaksanaan Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM), angket respon guru, dan angket respon murid setelah menggunakan media.

Pada penelitian ini, penilaian praktikalitas dilakukan melalui keterlaksanaan Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM), angket respons guru, dan angket respons murid setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *mobile learning* berbantuan *Augmented Reality*. Pemilihan ketiga aspek tersebut bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kemudahan penggunaan media dari sudut pandang pelaksanaan pembelajaran maupun pengalaman pengguna. Hal ini sejalan dengan pendapat [12] yang menyatakan bahwa dalam penelitian pengembangan, kualitas suatu produk tidak hanya ditentukan oleh tingkat validitasnya, tetapi juga oleh tingkat kepraktisan produk ketika diterapkan dalam situasi pembelajaran yang sebenarnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan RPM memperoleh persentase 100%, respon guru sebesar 94%, dan respon murid sebesar 82,85%, yang seluruhnya berada pada kategori sangat praktis.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa media mudah digunakan baik oleh guru maupun murid. Penyajian materi yang dilengkapi dengan visualisasi tiga dimensi, animasi, serta tampilan yang menarik mampu meningkatkan kemudahan murid dalam mengikuti pembelajaran. Selain itu, penggunaan aplikasi *Assemblr Edu* memungkinkan media diakses melalui perangkat mobile sehingga proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan interaktif.

4. Efektivitas Media *Mobile Learning* Berbantu *Augmented Reality* (AR)

Setelah media dinyatakan valid dan praktis, tahap selanjutnya dalam penelitian pengembangan adalah menguji efektivitas media untuk mengetahui sejauh mana media mampu membantu murid mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Menurut [13] suatu produk hasil penelitian dan pengembangan tidak hanya harus memenuhi aspek validitas dan praktikalitas, tetapi juga harus dibuktikan efektivitasnya melalui penerapan langsung dalam proses pembelajaran. Setelah media dinyatakan valid dan praktis, tahap selanjutnya adalah menguji efektivitas media menggunakan instrumen efektivitas berupa *post-test* yang diberikan kepada murid kelas IV SDN 10 Sitiung. Menurut [14] penggunaan *post-test* sebagai instrumen efektivitas bertujuan untuk mengetahui tingkat penguasaan murid terhadap materi setelah menggunakan media pembelajaran. Menurut [15] hasil belajar merupakan salah satu indikator keberhasilan penggunaan media pembelajaran karena mencerminkan ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah dirancang. Oleh karena itu, hasil *post-test* dapat digunakan sebagai dasar untuk menilai apakah media yang dikembangkan mampu memberikan dampak positif terhadap pemahaman murid. Hasil *post-test* menunjukkan bahwa sebagian besar murid telah mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), sehingga media *mobile learning* berbantu *Augmented Reality* (AR) menggunakan *Assemblr Edu* memperoleh persentase efektivitas sebesar 88,89% dengan kategori sangat efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mampu membantu murid memahami materi Perubahan Bentuk Energi dalam Proses Fotosintesis. Efektivitas media bertujuan untuk mengetahui kemampuan media dalam membantu murid mencapai tujuan pembelajaran. Pengukuran efektivitas dilakukan menggunakan tes hasil belajar (*post-test*) setelah murid menggunakan media.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan media *mobile learning* berbantu *Augmented Reality* (AR) menggunakan *Assemblr Edu* untuk mengakomodasi gaya belajar pada materi Perubahan Bentuk Energi dalam Proses Fotosintesis mata pelajaran IPAS kelas IV SDN 10 Sitiung dilakukan menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri atas tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Pada tahap *define* dilakukan analisis kebutuhan pendidik dan murid, analisis karakteristik murid, serta analisis materi. Selanjutnya pada tahap *design* dilakukan perancangan media pembelajaran, penyusunan Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM), serta penyusunan instrumen validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Tahap *develop* meliputi validasi dan revisi media berdasarkan saran validator, sedangkan tahap *disseminate* dilakukan dengan menguji efektivitas media pada kelas IV SDN 11 Sitiung.
2. Media *mobile learning* berbantu *Augmented Reality* (AR) menggunakan *Assemblr Edu* dinyatakan sangat valid berdasarkan hasil penilaian validator. Aspek materi memperoleh persentase 86,6%, aspek bahasa 96,6%, aspek media 97,5%, aspek Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM) 100%, dan aspek kisi-kisi soal 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan sehingga layak digunakan dalam pembelajaran IPAS.
3. Media *mobile learning* berbantu *Augmented Reality* (AR) menggunakan *Assemblr Edu* dinyatakan sangat praktis. Hal ini ditunjukkan oleh hasil praktikalitas keterlaksanaan Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM) sebesar 100%, angket respons guru sebesar 94%, dan angket respons murid sebesar 82,85%, sehingga media mudah digunakan serta mendukung pelaksanaan pembelajaran IPAS secara efektif.
4. Media *mobile learning* berbantu *Augmented Reality* (AR) menggunakan *Assemblr Edu* dinyatakan sangat efektif. Berdasarkan hasil post-test di kelas IV SDN 10 Sitiung, sebanyak 16 dari 18 murid mencapai KKTP dengan persentase 88,89%. Pada tahap penyebaran (*disseminate*) di kelas IV SDN 11 Sitiung, media juga memperoleh persentase efektivitas sebesar 83,33% dengan kategori sangat efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mampu meningkatkan hasil belajar murid dan membantu mencapai tujuan pembelajaran pada materi Perubahan Bentuk Energi dalam Proses Fotosintesis.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala SDN 10 Sitiung, guru kelas IV, dan seluruh murid kelas IV SDN 10 Sitiung atas izin, dukungan, kerja sama, serta partisipasi aktif selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, motivasi, dan masukan yang diberikan, serta kepada para validator ahli atas penilaian, kritik, dan saran yang membangun sehingga media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi aspek kelayakan. Penghargaan juga diberikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dan diselesaikan dengan baik.

Referensi

- [1] J. Arifin, "Pengembangan Media Audio Visual Interaktif Berbasis Kinemaster dalam Pembelajaran IPS pada Murid Kelas V UPTD SDN 14 Samanggi Kabupaten Maros," *J. Pendidik. dan Pembelajaran Indones.*, vol. 4, pp. 263–277, 2024.
- [2] Darmaji, Kusmiati, and T. P. Utomo, "Pemanfaat Teknologi Mobile Learning Untuk Meningkatkan Minat Belajar Dan Keterampilan Komunikasi Siswa," *J. Ilm. Teknol. Inf. Dan Komun.*, Vol. 9984, Pp. 13–19, 2024.
- [3] A. Heryani, N. Pebriyanti, And Y. Wahyuningsih, "Peran Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Dalam Meningkatkan Literasi Digital Pada Pembelajaran IPS Di SD Kelas Tinggi The Role Of Technology-Based Learning Media In Improving Digital Literacy In IPS Learning In High Class SD," *JURNALPENDIDIKAN*, Vol. 31, No. 1, Pp. 17–28, 2022.
- [4] Salim, Abdin, Kasman, And Nurhayati, "Pemanfaatan Media Interaktif Berbasis Augmented Reality Dengan Assemblr EDU Sebagai Pendukung Pembelajaran Online,"

- Amal Ilm. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 182–189, 2023.
- [5] S. Nugrohadhi And M. T. Anwar, "Pelatihan Assembler Edu Untuk Meningkatkan Keterampilan Guru Merancang Project-Based Learning Sesuai Kurikulum Merdeka Belajar," *J. Penelit. Dalam Bid. Pendidik. Dan Pengajaran*, Vol. 16, No. 1, Pp. 77–80, 2022.
- [6] D. W. Lestari, P. W. Rusimamto, R. Harimurti, And A. I. Agung4), "Penerapan Media Pembelajaran Berbantuan Assembler Edu Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *J. Vocat. Tech. Educ.*, Pp. 225–232, 2023.
- [7] S. Thiagarajan, S. D. Semmel, And I. M. Semme, *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana Univ., Bloomington. Center For Innovation In. Indiana Univ., Bloomington. Center For Innovation In Teaching The Handicapped. 1974.
- [8] Okpatrioka, "Research And Development (R & D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan," *J. Pendidikan, Bhs. Dan Budaya*, Vol. 1, No. 1, Pp. 86–100, 2023.
- [9] Zamsiswaya, Sawaluddin, And B. Sihombing, "Model Pengembangan 4D (Define , Design , Develop , Dan Disseminate) Dalam Pembelajaran Pendidikan Islam," *J. Islam. Educ. El Madani*, Vol. 4, Pp. 11–19, 2024.
- [10] Fikriah, Alimuddin, And N. Syahrir, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Menggunakan Model 4d Pada Pembelajaran Desain Animasi," *J. Imajin.*, Vol. 9, No. 2, 2025.
- [11] F. Sipahutar, L. Simanihuruk, Zainuddin, L. J. Ananda, And P. Afriad, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Assembler Edu Pada Pembelajaran Ips Kelas Iv Sdn 060857 Medan Tembung," *J. Merah Putih Sekol. Dasar*, Vol. 3, No. 1, Pp. 1–7, 2025.
- [12] F. Setyo, P. Pribowo, And U. M. Surabaya, "Pengembangan Instrumen Validasi Media Berbasis," *J. Pendidik. Dan Ilmu Pengetah.*, Vol. 18, No. 1, Pp. 1–12, 2020.
- [13] Dendodi, N. Simarona, Elpin, Y. Bahari, And Warneri, "Analisis Penerapan Augmented Reality Dalam Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Sains Di Era Digital Dendodi1," *J. Educ.*, Vol. 4, No. 3, Pp. 293–304, 2024.
- [14] A. Penggunaan And T. P. Dan, "Keberhasilan Evaluasi Pembelajaran Di Sdn Bojong 04," *J. Pendidik. Dan Ilmu Sos.*, Vol. 3, Pp. 150–165, 2021.
- [15] M. A. Mukti, "Http://Jurnal.Dharmawangsa.Ac.Id/Index.Php/Sabilarrasyad Meningkatkan Hasil Belajar Pai Melalui Model Pembelajaran Reading Guide Siswa Mts Al-Jihad Medan," *J. Pendidik. Dan Ilmu Pendidik. ISSN*, Vol. 7, Pp. 67–75, 2022.