

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Pembelajaran Geografi Materi Siklus Hidrologi Kelas X SMA

Azhar Mada Raharja, Yusuf Suharto*
Universitas Negeri Malang, Indonesia
*yusuf.suharto.fis@um.ac.id

Abstract

The difficulty of students in understanding abstract and complex hydrological cycle material is caused by the limitations of technology-based learning media. There is also an impact caused by the era of the industrial revolution 4.0 in the aspect of creativity in the world of education is increasing so that teachers play an active role in developing learning media. This study aims to determine the effectiveness of the use of augmented reality-based learning media on the hydrological cycle material of geography subjects. This research method uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE research design model. The results of the analysis show that the average value of the effectiveness of the use of augmented reality-based learning media according to the material expert validator is 95% and the media expert is 87%, then also from student respondents, namely 91.36%, and teacher respondents 89.4% of the 4 assessments are included in the very high criteria from the other four criteria, namely high, low, and very low. Based on the results of the research analysis, it can be concluded that the effectiveness of the use of AR-based learning media on the Hydrological Cycle material of Geography Subjects in class X of SMA, the majority of these indicators have very high criteria. So the development of this learning media has high effectiveness and is able to stimulate the learning process of students. The majority of students also have no difficulty in using it.

Keywords: *Augmented Reality; Hydrological Cycle; Geography Learning Media*

Abstrak

Kesulitan peserta didik dalam memahami materi siklus hidrologi yang abstrak dan kompleks disebabkan oleh keterbatasan media pembelajaran berbasis teknologi, Terdapat juga sebuah dampak yang ditimbulkan akibat adanya sebuah zaman revolusi industri 4.0 dalam aspek kreativitas dalam dunia pendidikan semakin meningkat sehingga guru berperan aktif dalam mengembangkan media pembelajaran. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui sebuah efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi siklus hidrologi mata pelajaran geografi. Metode penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model desain penelitian *ADDIE*. Hasil dalam analisis tersebut menunjukkan bahwa nilai rata-rata efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* menurut validator ahli materi yaitu sebesar 95% dan ahli media sebesar 87%, selanjutnya juga dari responden peserta didik yaitu sebesar 91,36%, dan responden guru sebesar 89,4% dari 4 penilaian tersebut termasuk dalam kriteria sangat tinggi dari empat kriteria lain yaitu tinggi, rendah, dan sangat rendah. Berdasarkan hasil analisis penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis AR pada materi Siklus Hidrologi Mata Pelajaran Geografi di kelas X SMA, Mayoritas dari indikator tersebut memiliki kriteria sangat tinggi. Jadi pengembangan media pembelajaran ini memiliki efektivitas yang tinggi dan mampu menstimulasi dalam proses belajar peserta didik. Mayoritas peserta didik juga tidak kesulitan dalam penggunaannya.

Kata Kunci: *Augmented Reality; Siklus Hidrologi; Media Pembelajaran Geografi*

Pendahuluan

Peserta didik merupakan sebuah salah satu unsur penting dalam proses kegiatan pembelajaran, pengembangan media pembelajaran dalam ranah dunia pendidikan perlu untuk disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik, karena peserta didik di dalam suatu kelas memiliki sebuah karakteristik yang berbeda-beda dalam menerima penyampaian materi (Nurrita *et al.*, 2018). Untuk merencanakan bahan ajar diperlukan adanya pengintegrasian pendekatan dalam bahan ajar merupakan topik utama yang perlu diimplementasikan agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara dengan lebih maksimal (Dewi *et al.*, 2021). Dapat dikatakan bahwa media selalu memainkan peran penting dalam pendidikan saat ini, dengan tuntutan agar kegiatan pembelajaran mengikuti jalur tertentu. Pada awalnya menggunakan metode penyampaian bahan ajar tradisional, namun kemudian digantikan oleh sistem pembelajaran modern yang mengutamakan penggunaan teknologi multimedia dalam proses pembelajaran (Ridwana *et al.*, 2022).

Media pembelajaran merupakan alat yang digunakan untuk menyebarkan pesan-pesan pendidikan (Arsyad, 2011). Media pembelajaran diciptakan dengan cara yang disengaja untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan di mana penerima dapat belajar dengan efektif dan efisien (Asyhar, 2011). Dalam sebuah satuan dunia pendidikan untuk sekarang terjadi banyak perkembangan yang cukup pesat. Salah satu contoh adanya perkembangan yang ada diantaranya yaitu dalam bidang media pembelajaran atau aplikasi pendidikan. Adanya setiap perkembangan tersebut terjadi karena adanya sebuah variasi penelitian media pembelajaran yang berkembang sesuai dengan kemajuan perkembangan zaman yang terjadi pada era globalisasi pada waktu ini terjadi sebuah masa revolusi industri 4.0. Pada zaman saat ini telah ditandai dengan adanya peningkatan sebuah hubungan antara insan manusia, penggunaan program mesin dan data, dan serta adanya dunia virtual dan alam metaverse. Terdapat sebuah dampak yang ditimbulkan akibat adanya sebuah zaman revolusi industri 4.0 dalam aspek kreativitas dalam dunia pendidikan semakin meningkat, dengan menciptakan produk pengembangan berupa teknologi media pembelajaran atau aplikasi pendidikan dengan berlandaskan teknologi yang mana telah mengalami perkembangan untuk meningkatkan sebuah efektifitas dan efisiensi dalam pembelajaran, berguna untuk mendukung kebutuhan peserta didik dalam menstimulasi diri dalam kegiatan belajar mengajar dalam kelas. Dengan adanya teknologi pendidikan dan media pembelajaran yang modern memberikan salah satu contoh bentuk teknologi yang bisa dimanfaatkan dalam dunia pendidikan pada saat ini adalah teknologi berbasis augmented reality. Tujuan dari teknologi *augmented reality* adalah untuk menampilkan objek virtual 2D dan 3D secara real time dan di dalam suatu area dengan menggunakan kamera ponsel pintar untuk mengenali penanda. Selain peserta didik yang banyak menggunakan perangkat elektronik, teknologi AR belum dimanfaatkan secara luas sebagai alat pembelajaran di bidang pendidikan. Teknologi AR memiliki banyak potensi untuk digunakan dalam proses pembelajaran khususnya : (1) membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik; (2) membantu mereka memahami suatu konsep dengan lebih baik; (3) mendorong pemikiran kritis terhadap permasalahan kehidupan sehari-hari; dan (4) mengajarkan sesuatu yang baru dan berbeda karena telah terlibat aktif di dalamnya (Arif *et al.*, 2022).

Augmented reality adalah teknologi yang bisa menyatukan objek visual dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D) kedalam lingkungan nyata, Kemudian memproyeksikan objek virtual tersebut secara langsung (Mustaqim, 2016). Dapat juga disebutkan bahwa *augmented reality* merupakan suatu bentuk virtual yang bisa kita tampilkan di dunia nyata melalui bantuan kamera (Lo *et al.*, 2021). Saat ini pengembangan *augmented reality* tidak memerlukan peralatan khusus lagi, sehingga bisa mudah diterapkan melalui perangkat android (Quintero *et al.*, 2019).

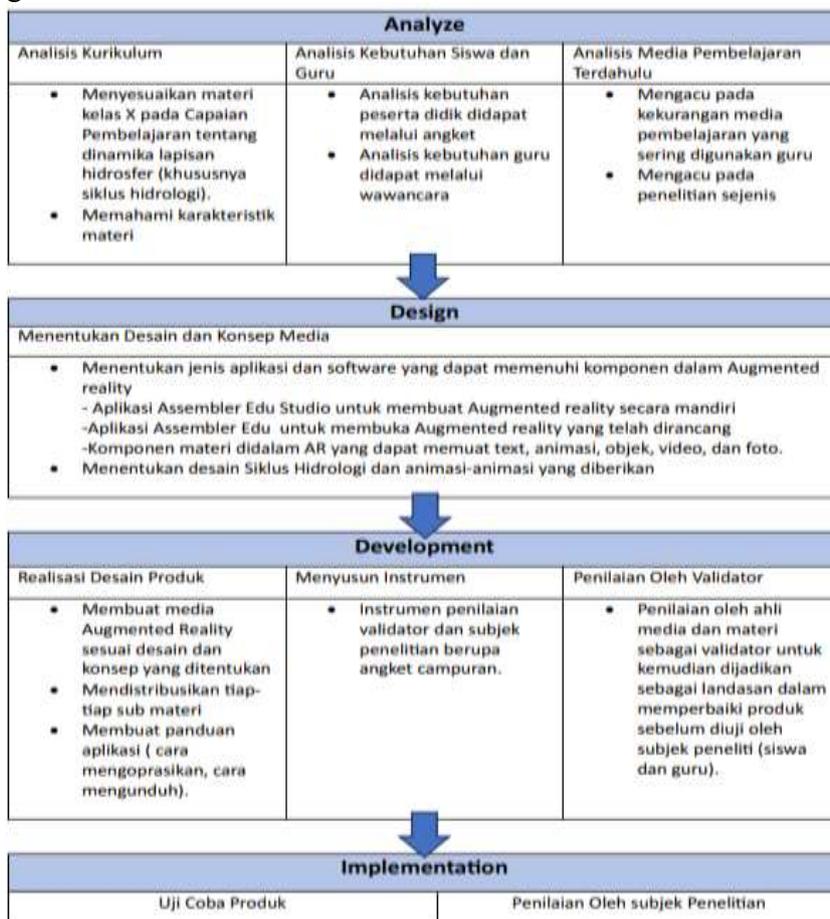
Peneliti menguji sumber daya digital berupa media virtual yang disebut pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR), yang dapat diakses melalui desktop dan perangkat seluler. Diharapkan guru dan peserta didik dapat mengintegrasikan *augmented reality* dalam pengajaran di kelas mereka. Adanya sebuah media *augmented reality* tersebut merupakan sebuah pengalaman baru bagi peserta didik yang sebelumnya hanya menggunakan sebuah media konvensional selama ini, dengan ini diharapkan peserta didik dapat mudah untuk mempelajari ilmu-ilmu geografi dan mereka dapat menerapkan hasil belajar mereka di kehidupan yang nyata. Materi yang diambil yaitu adalah dinamika lapisan hidrosfer dan siklus hidrologi. Dengan menawarkan media *augmented reality* dengan visualisasi konten 3D dalam desainnya, dapat dipastikan bahwa pengembangan media yang dibuat memiliki spesifikasi yang memadai untuk digunakan oleh peserta didik. Berikut beberapa manfaat *augmented reality* bagi peserta didik: 1) membuat informasi lebih mudah divisualisasikan; 2) memfasilitasi pembelajaran mereka dengan perangkat seluler atau laptop; dan 3) mudah digunakan dan tidak memerlukan LCD. Namun guru disarankan juga menampilkan media melalui LCD agar peserta didik semuanya dapat melihat dan menganalisis materi tersebut. Konten *jantirtha-AR* ini memerlukan lingkungan pembelajaran terintegrasi digital berbasis *augmented reality*.

Hidrosfer adalah zat yang digunakan untuk menyelidiki dinamika lapisan air bumi, yang sangat penting bagi keberadaan seluruh makhluk hidup. Bentuk lapisan air di bumi disebut sebagai hidrosfer, baik itu cair, padat (es), atau gas (uap air). Air di Bumi mengalami sebuah pergerakan atau adanya sebuah perputaran yang hal ini dapat dikenal sebagai siklus hidrologi. Dengan adanya materi tersebut peneliti memiliki sebuah inovasi pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang memiliki fokus materi pada siklus hidrologi. *Assembler Edu*, sebuah platform pendidikan yang berspesialisasi dalam belajar mengajar menggunakan teknologi berbasis *augmented reality*, digunakan dalam pengembangan *augmented reality*. Peserta didik dapat dengan bebas belajar di ruang kelas *online* dengan komponen *augmented reality* dari *Assembler Edu*, di mana mereka dapat menyesuaikan studi mereka dengan titik observasi mereka sendiri. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah inovasi dalam penggunaan media pembelajaran, khususnya pada konten yang berkaitan dengan geografi. Penelitian ini dapat menjadi sumber bagi penelitian-penelitian serupa selanjutnya.

Metode

Lokasi penelitian dilakukan di SMAN 1 Tulungagung yang berlokasi di Jalan Fatahilah, Panggungrejo, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur. Penelitian ini melibatkan 2 pihak yang diteliti, Dengan mengikutsertakan 2 pihak yang dijadikan subjek uji coba penelitian yaitu guru geografi dan peserta didik sebagai subjek uji coba penelitian. Penelitian ini diambil pada kelas yang berasal dari kelas X-7 dan X-6 tahun ajaran 2023-2024. Lokasi penelitian telah menerapkan kurikulum merdeka belajar sehingga dalam proses pembelajaran harus berbasis teknologi. Penelitian dan pengembangan Research and Developmen (*R&D*) adalah jenis metode penelitian yang akan digunakan, dan dengan model desain penelitian *ADDIE* yang diterapkan. Pembuatan model (*Development*), Penerapan (*Implementation*), dan Penilaian (*Evaluation*). Model pengembangan desain pembelajaran yang sistematis adalah paradigma pengembangan *ADDIE*. Adanya pendekatan sistem model ini memerlukan kerja sama di setiap tingkatan dan menganalisis bagaimana bagian-bagian penyusunnya berinteraksi satu sama lain terhadap setiap tahapannya. (Rayanto & Sugianti, 2020). Pendekatan pengembangan *ADDIE* masih dapat diterapkan pada pembuatan media pembelajaran karena beberapa alasan: 1) Model *ADDIE* cukup fleksibel untuk digunakan dalam pengembangan media pembelajaran; 2) Dapat beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi, sehingga memungkinkan model

tersebut digunakan saat ini; dan 3) Memiliki tahapan terstruktur dimana dilakukan revisi dan evaluasi pada setiap tahapan untuk memastikan produk akhir valid dan memenuhi spesifikasi yang diharapkan. Namun dalam pelaksanaannya peneliti melakukan modifikasi dan hanya melakukan sampai tahap implementasi karena menyesuaikan dengan tujuan dari penelitian. Adapun keempat tahapan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Bagan Alur Prosedur Penelitian dan Pengembangan Menggunakan Modifikasi Model *ADDIE*.

(Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2024).

Dengan menggunakan paradigma desain kajian *ADDIE*, maka proses pembuatan materi edukasi memanfaatkan teknologi *augmented reality* pada konten siklus hidrologi adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Prosedur Penelitian

No	Sintaks	Keterangan
1.	Analysis	<p>a. Analisis kebutuhan peserta didik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Peserta didik tertarik untuk mempelajari mata pelajaran geografi materi Siklus Hidrologi 2) Gaya belajar peserta didik yang paling dominan yaitu visual atau penglihatan 3) Bentuk pengembangan media pembelajaran yang diperlukan peserta didik yaitu media yang menarik, berbasis teknologi modern, cepat dan terdapat visualisasi yang jelas.

	<ul style="list-style-type: none"> b. Analisis Kebutuhan Guru <ul style="list-style-type: none"> 1) Guru selama ini masih menggandalkan media pembelajaran seperti powerpoint, modul, video youtube. 2) Guru merasa penggunaan media pembelajaran yang digunakan sudah tergolong terlalu tertinggal, apalagi dengan adanya tuntutan kurikulum merdeka belajar. 3) Guru membutuhkan media pembelajaran digital. c. Analisis Kurikulum <ul style="list-style-type: none"> 1) Pada kurikulum merdeka belajar, penyajian materi siklus hidrologi pada pembelajaran geografi masuk pada capaian pembelajaran “Dinamika Lapisan Hidrosfer”. 2) Materi Siklus Hidrologi yang disajikan membahas terkait proses pergerakan molekul air (H_2O) yang berlangsung secara terus menerus dari bumi ke atmosfer dan kembali lagi ke bumi.
2. Design	<ul style="list-style-type: none"> a. Merancang konsep aplikasi, mulai dari desain untuk materi dan desain untuk tampilan awal AR. b. Desain materi berdasarkan hasil dari gambaran umum siklus hidrologi secara 2D atau dari gambar materi. c. Merancang desain objek 3D siklus hidrologi, mulai dari bentuk hulu, tengah, dan hilir. Dan animasi proses terjadinya siklus hidrologi. d. Merancang instrumen penelitian.
3. Development	<ul style="list-style-type: none"> a. Membuat desain tampilan awal media pembelajaran dengan <i>Assembler Studio</i>. b. Memasukkan materi, animasi, objek-objek desain siklus hidrologi. c. Mulai membuat penataan objek 3D dan animasi siklus hidrologi menggunakan <i>Assembler Studio</i>. d. Membuat hyperlink pada setiap panduan, dan object materi yang di masukkan. e. Melakukan uji validasi dan revisi produk.
4. Implementation	<ul style="list-style-type: none"> a. Produk media yang telah dikembangkan dan telah melewati uji validasi kemudian diujicobakan kelayakan kepada peserta didik dan guru di SMA Negeri 1 Tulungagung. b. Peserta didik Kelas X dan guru Geografi selanjutnya mengisi lembar penilaian kelayakan produk.

(Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2024)

Aplikasi *augmented reality* untuk Personal Computer dan perangkat Android dilakukan uji coba terhadap validator ahli media dan materi sebelum disajikan kepada responden guru dan peserta didik. Validator melakukan uji coba produk media ini pada awalnya untuk diuji validasi, dan kemudian dilanjutkan ke subjek penelitian dengan melalui penggunaan kuesioner. Uji validasi melalui kuesioner pengembangan menggunakan dua orang dosen sebagai responden yang bertugas sebagai ahli media dan materi untuk memberikan keterangan dalam setiap kelebihan dan kekurangan untuk mengevaluasi apakah media pembelajara berbasis *augmented reality* pada materi siklus hidrologi. Sementara itu, untuk 50 peserta didik kelas X (X6 dan X7) SMA Negeri 1

Tulungagung dijadikan sebagai objek eksperimen terbatas dengan topik uji kelayakan produk pastinya juga melibatkan guru yang mengajar mata pelajaran Geografi sebagai responden dengan objek eksperimen terbatas. Kuesioner semi terbuka dan tertutup digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian pengembangan media pembelajaran dan menggabungkan teknologi modern yaitu *augmented reality*. Kuesioner semi terbuka Pemilihan terbuka digunakan agar para ahli sebagai validator memiliki kemampuan untuk memberikan sebuah saran atau rekomendasi tambahan mengenai produk yang dikembangkan, sementara responden diberikan angket tertutup untuk menguji kelayakan produk yakni peserta didik kelas X dan guru Geografi SMA Negeri 1 Tulungagung. Angket semi terbuka dirancang dengan metode *check list* dan menggunakan metode skala likert dengan empat pemilihan jawaban yang dalam bentuk pernyataan, disertai empat respon yang menunjukkan tingkatan tertentu untuk tambahan saran atau rekomendasi mengenai pengembangan produk. Sementara itu, kuesioner tertutup diberikan kepada responden uji kelayakan produk yang terdiri dari peserta didik kelas X dan guru Geografi SMA Negeri 1 Tulungagung.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Lembar Validasi dan Angket Responden

Kriteria	Skor	Persentase layak
Sangat baik/sangat layak/sangat sesuai/sangat setuju	4	81-100%
Baik/layak/sesuai/setuju	3	61-80%
Kurang Baik/Kurang Layak/Kurang Sesuai/Tidak Setuju	2	41-60%
Sangat Kurang Baik/Sangat Kurang Layak	1	21-40%

(Sumber: Sugiyono, 2019, Dimodifikasi Oleh Penulis).

Jenis data kualitatif dan kuantitatif digunakan dalam penelitian pengembangan ini. Data kuantitatif digunakan untuk menganalisis kelayakan produk pengembangan media pembelajaran diperoleh dari skor penilaian angket kedua ahli serta tanggapan peserta didik dan guru. Sedangkan data kualitatif adalah informasi yang diperoleh dari komentar dan rekomendasi kedua validator yang diungkapkan dalam bentuk kalimat dengan maksud untuk menyempurnakan produk yang dibuat peneliti. Penelitian pengembangan ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif sebagai metode analisis datanya. Data yang timbul dari komentar dan rekomendasi penyempurnaan produk yang dimasukkan dalam kuesioner validasi diolah menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Sedangkan analisis deskriptif kuantitatif menggunakan angka-angka untuk mengungkap fakta atau kejadian secara objektif. Untuk melakukan teknik analisis ini, data kuantitatif harus diubah ke dalam bentuk persentase. Penelitian menjadi dasar rumus yang digunakan untuk mengolah data kuesioner dari validator dan peserta uji kelayakan produk.

$$\% = \frac{\text{Keseluruhan jawaban angket}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

(Sumber: Tegeh *et al.*, 2015).

Dengan menggunakan data dari dua orang ahli yaitu ahli materi dan ahli media, analisis awal berupa analisis lembar validasi. Data tersebut kemudian didefinisikan dengan menggunakan teknik deskripsi persentase. Penelitian menjadi dasar kriteria validasi tim ahli.

Tabel 3. Kriteria Validasi Tim Ahli

Persentase	Angka	Kriteria Validasi
76-100%	4	Valid (Tidak Perlu Revisi)
56-75%	3	Cukup Valid (Perlu Revisi)
40-55%	2	Kurang Valid (Revisi)
0-39%	1	Tidak Valid (Revisi)

(Sumber: Cholifah & Muslihasari, 2022).

Penelitian awal dilakukan sebagai analisis terhadap lembar validasi dengan menggunakan data dari dua pakar, yakni pakar media dan pakar materi. Selanjutnya, dilakukan pendekatan deskripsi persentase diterapkan untuk mendefinisikan data. Kriteria validasi tim ahli dikembangkan berdasarkan penelitian. Analisis kedua melibatkan konversi data kuantitatif dari skor kuesioner menjadi persentase yang mewakili kelayakan produk. Data ini dikumpulkan dari survei jawaban guru dan peserta didik, dan diuraikan dengan menggunakan pendekatan deskriptif persentase. Kriteria kelayakan suatu pengembangan produk yang didasarkan pada temuan hasil riset.

Tabel 4. Kriteria Kelayakan Produk

Persentase	Kriteria Validasi
81-100%	Sangat Layak
61-80%	Layak
41-60%	Cukup Layak
21-40%	Kurang Layak
0-20%	Sangat Tidak Layak

(Sumber: Fatma *et al.*, 2021)

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan langkah-langkah pengembangan *ADDIE*. Dalam Temuan penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *augmented reality* Pada Materi Siklus Hidrologi untuk Kelas-X SMA”. Sumber daya materi pendidikan ini mencakup konten dari CP. Peserta didik mampu menjelaskan bagaimana siklus hidrologi tersebut terjadi. Penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan di kelas belajar menggambar merupakan salah satu bentuk upaya dalam menciptakan sebuah suasana pembelajaran yang lebih bermakna, efisien, berkualitas, dan lebih memberikan pengalaman belajar yang berkesan pada peserta didik (Fakhrudin *et al.*, 2017). Produk pengembangan digabungkan dengan situs web dan aplikasi serta memanfaatkan teknologi *augmented reality*. Konten media pembelajaran berbasis *augmented reality* selanjutnya akan membahas tentang dinamika siklus hidrologi. Untuk konten media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang berkaitan dengan siklus hidrologi akan disertakan Didalam website atau aplikasi *assembler edu* tersebut melalui *Hyper Link* atau *QR Code* untuk mengakses kedalam media pembelajaran *augmented reality* menggunakan website aplikasi *assembler edu*.

Data yang digunakan dalam studi penelitian ini berasal dari evaluasi Validator ahli dan uji coba kelayakan produk media pembelajaran yang melibatkan guru dan peserta didik menjadi data yang digunakan dalam penelitian ini. Dua validator ahli yaitu ahli media dan ahli materi terlibat dalam proses validasi produk media pembelajaran ini. Hasil penilaian validasi ahli disajikan dalam bentuk data kuantitatif yang telah dinilai berfungsi sebagai landasan dasar untuk revisi serta data kualitatif yang mengandung ide gagasan dan rekomendasi untuk penyempurnaan media pembelajaran yang diujikan. Sementara itu, peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Tulungagung dan guru geografi melakukan tahap uji coba produk. Melalui pengisian kuesioner, peserta didik memberikan data kuantitatif dan kualitatif. platform yang digunakan untuk mengevaluasi apakah media pembelajaran layak. Di zaman yang lebih modern ini, kemajuan teknologi terjadi dengan sangat pesat, teknologi canggih pun dikembangkan untuk menjawab kebutuhan manusia. Kualitas hidup manusia dapat ditingkatkan dan orang semakin banyak menggunakan komputer untuk hampir semua hal (Rusnandi *et al.*, 2016). Teknologi *augmented reality* merupakan salah satu teknologi yang sedang dikembangkan dan digunakan secara luas sebagai media pembelajaran. Pemanfaatan teknologi *augmented reality* merupakan salah satu dari sekian banyak kemajuan perkembangan media yang dihasilkan dari kemajuan teknologi

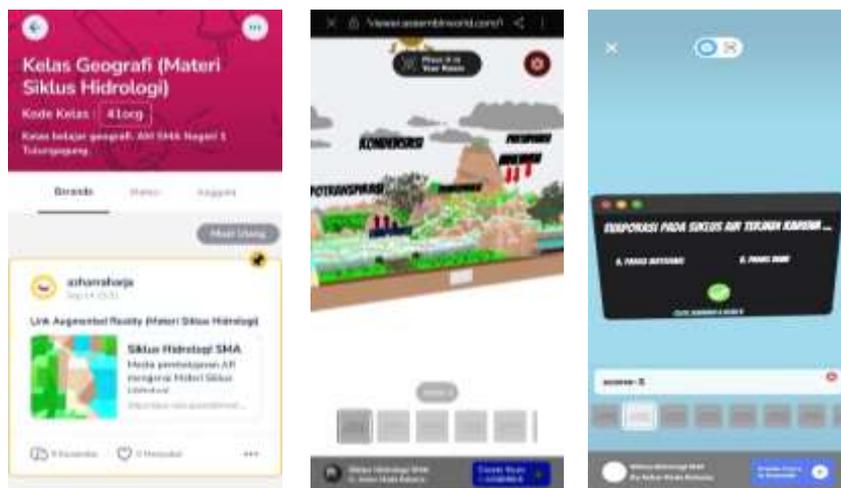
di bidang pendidikan. Hal ini disebabkan karena teknologi *augmented reality* dapat meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap apa yang dipelajarinya, selain itu penggunaan materi pendidikan berbasis *augmented reality* pada kegiatan belajar mengajar mampu membangkitkan hasil proses belajar peserta didik (Acesta *et al.*, 2018). Integritas fitur-fitur digital yang ditambahkan ke dunia nyata secara real-time (data real-world) yang meniru keadaan lingkungan yang ditemukan di sana dan dapat diterapkan pada perangkat seluler dikenal sebagai *augmented reality*, atau teknologi AR (Saputro *et al.*, 2015). Penerapan media edukasi berbasis teknologi *augmented reality* dapat mendorong dalam menunjukkan bahan pembelajaran yang masih abstrak atau sulit diamati. Pembelajaran dengan *augmented reality* menciptakan pengalaman yang jauh lebih menarik, memicu imajinasi peserta didik, dan mendorong mereka untuk menyelidiki ide-ide terbaru (Madhankumar *et al.*, 2021).

Proses perancangan produk media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi siklus hidrologi ini berdasarkan dari objek 2D pada sebuah materi pembelajaran konvensional melalui modul pembelajaran. Setelah melakukan sebuah pengamatan pada objek 2D tersebut dilakukan sebuah proses perancangan bentuk 3D melalui aplikasi *Assembler Studio* sebagai *platform* pengembangan media pembelajaran berbasis 3D animasi dan *augmented reality*. Dengan adanya metode pembelajaran yang menyenangkan dapat meningkatkan motivasi dalam proses pembelajaran yang akan muncul secara langsung dengan adanya sebuah dorongan pada diri sendiri maupun karena adanya bentuk fasilitas media pembelajaran yang menyenangkan dan mampu menarik peserta didik dalam proses belajar mengajar (Cahyani *et al.*, 2020). Pada gambar 2 merupakan sebuah proses perancangan secara 3D melalui *platform assembler studio*.



Gambar 2 : Proses Perancangan Secara 3D melalui *Assembler Studio*
(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2024)

Dalam memperhatikan setiap keunggulan berbagai bentuk media pembelajaran dengan berbasis teknologi modern, dapat disusun sebuah bentuk pemanfaatan media pembelajaran dengan sebagai strategi dan optimalisasi yang berguna meningkatkan kualitas belajar mengajar di kelas (Nurvitasari *et al.*, 2018). Rancangan produk media pembelajaran berbasis *augmented reality* memberikan sebuah warna baru dalam media pembelajaran, dengan memberikan beberapa animasi, quiz, dan *visual* secara 3D mampu menumbuhkan keinginan belajar peserta didik untuk memahami siklus hidrologi. Dalam tahap desain dilakukan penambahan tampilan awal produk, materi proses siklus hidrologi, penambahan *hyperlink* untuk mempermudah dalam membuka materi setiap kejadian proses siklus hidrologi, pemberian objek pendukung seperti gambar 3D dan animasi. Pada gambar 3 merupakan gambar tampilan pada aplikasi *augmented reality*, dan tampilan utama materi siklus hidrologi berbasis *augmented reality* dan didukung dengan adanya quiz untuk mendukung hasil pemahaman peserta didik dalam proses belajar mengajar menggunakan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi siklus hidrologi.



Gambar 3 : Tampilan aplikasi *Jantirtha-AR*.
(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2024)

1. Validasi Produk Media

Media pembelajaran perlu dilakukan uji validasi kepada ahli media dan ahli materi (Damayanti *et al.*, 2022). Dalam proses yang telah direncanakan dan dikembangkan pada materi pembelajaran berbasis *augmented reality* divalidasi oleh ahli media dan ahli materi untuk mendapatkan masukan dan rekomendasi dari para ahli tersebut serta menentukan perlu tidaknya perbaikan materi pembelajaran. Penilaian ahli materi menghasilkan data validasi yang menunjukkan persentase rata-rata sebesar 95%, berada pada rentang nilai antara 76-100%. Hal ini memperlihatkan bahwa meskipun produk media yang dikembangkan ini masuk dalam kategori penilaian sangat valid, namun beberapa komponennya perlu diperbarui atau dimodifikasi sesuai dengan rekomendasi dari ahli materi. Berikut adalah sejumlah saran yang disampaikan melalui ahli materi yang ditemui pada tabel 5, berikut ini.

Tabel 5. Hasil Penilaian Validator Materi

No	Saran dan Rekomendasi
1	Dokumen atau media dilampirkan dengan tujuan dan CPL, Sehingga pembelajaran bisa lebih clear.
2	Perlu penambahan fenomena kontekstual agar pemahaman peserta didik lebih sempurna.
3	Semua bagian materi dan konten yang jika dikutip sebaiknya mencantumkan sumbernya.

(Sumber: Dokumen Diolah Peneliti, 2024).

Produk media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat valid dengan persentase total sebesar 87% termasuk dalam interval 76-100% berdasarkan hasil validasi ahli media. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran termasuk dalam kategori sangat valid, namun dengan catatan saran dari ahli media. Pertama, Perlu ditambahkan audio karena ada keterbatasan tulisan. Kedua, Perlu ditambahkan sebuah angka atau penanda sebagai urutan kejadian siklus hidrologi dari awal pembelajaran sampai akhir. Ketiga, perlu disesuaikan dan ditambahkan Sekali lagi, tingkatkan daya tarik konten media dengan memasukkan *games* atau *quiz* yang menantang peserta didik untuk memahami materi pelajaran secara lebih menyeluruh. Karena media yang dibangun memiliki opsi untuk menambahkan konten, seperti permainan atau kuis, kekurangan ini dapat ditutupi. Tabel 6 di bawah ini menampilkan temuan penilaian validasi ahli media.

Tabel 6. Hasil Penilaian Validator Media

No	Saran dan Rekomendasi
1	Perlu ditambahkan audio materi pada pembelajaran Augmented Reality
2	Penambahan angka urutan pada setiap urutan kejadian siklus hidrologi.
3	Modifikasi media pembelajaran dengan lebih menarik, penambahan quiz pada media pembelajaran Augmented Reality.
4	Aplikasi media pembelajaran sudah cukup baik, namun terdapat saran untuk fokus tampilan <i>Augmented Reality</i> dibanding kepada <i>Learning Management System</i> aplikasi tersebut.

(Sumber: Dokumen diolah peneliti, 2024).

Produk media pembelajaran berbasis *augmented reality* dan siklus hidrologi dinilai layak untuk dikembangkan berdasarkan temuan uji validasi yang dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Temuan evaluasi ditunjukkan pada grafik pada gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 4 : Persentase Validasi Produk Media.

(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2024)

Temuan uji validasi yang dilakukan bersama ahli materi dan media, terdapat rekomendasi dan saran yang diperoleh dari pengujian tersebut memberikan landasan bagi peneliti untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk pengembangan atau media pembelajaran. Agar dapat menghasilkan hasil pengembangan yang lebih maksimal dan sesuai untuk digunakan oleh instruktur dan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Tabel yang merangkum variasi atau rekomendasi perubahan tampilan produk media pembelajaran berbasis *augmented reality* ini digunakan untuk konten siklus hidrologi disajikan di bawah ini. Sebelum dan sesudah modifikasi yang diterapkan sebagai tanggapan atas saran dan rekomendasi dari media dan pakar di bidangnya.

Table 7. Perbedaan Tampilan Media Sebelum dan Setelah Perbaikan

No.	Sebelum Direvisi	Setelah Direvisi	Keterangan/ revisi Tampilan AR
1.			Dilakukan revisi pada bagian kejadian siklus hidrologi, yaitu dengan memberikan penambahan angka atau urutan kejadian. Didalam angka tersebut terdapat <i>hyperlink</i> untuk menunjukkan materi atau pengertian pada setiap jenis siklus tersebut.

2.	Dilakukan Penambahan	 <p>Dilakukan penambahan pada bagian media pembelajaran berbasis <i>augmented reality</i>. Yaitu dengan menambahkan audio materi. Dapat memudahkan peserta didik mempelajari dan lebih mendukung pemahaman materi peserta didik.</p>
3.	Dilakukan Penambahan	 <p>Dilakukan penambahan pada bagian media pembelajaran berbasis <i>augmented reality</i>. Yaitu dengan menambahkan quiz untuk mendukung uji kemampuan hasil belajar dari AR tersebut.</p>
4.	Dilakukan Penambahan	 <p>Dilakukan penambahan pada bagian media pembelajaran berbasis <i>augmented reality</i>. Yaitu dengan menambahkan sumber referensi, CPL, untuk mendukung kelengkapan media pembelajaran berbasis AR tersebut.</p>

(Sumber : Diolah oleh Peneliti, 2024).

2. Uji Coba Produk

Setelah dilaksanakan validasi oleh ahli media dan ahli materi, penilaian media pembelajaran berbasis *augmented reality* dapat dilakukan uji coba kepada peserta didik, hasil dari penilaian peserta didik digunakan untuk perbaikan media pembelajaran (Nurholisa *et al.*, 2022). Tahap ini adalah bagian akhir dari proses pengujian terhadap materi pembelajaran berbasis *augmented reality* yang telah selesai. Terdapat ahli validator juga telah melakukan penilaian terhadap materi dan media pembelajaran untuk melakukan perbaikan yang diperlukan. Ahli media dan ahli materi merupakan dua validator ahli yang melakukan validasi. Lembar validasi yang peneliti berikan digunakan untuk memvalidasi media. Kuesioner peneliti kepada validator memberikan hasil sebagai berikut, media pembelajaran berbasis *augmented reality* tentang dinamika lapisan hidrosfer dinyatakan valid setelah dilakukan beberapa penyesuaian. Namun dapat diterapkan kepada peserta didik untuk digunakan dalam proses belajar mengajar pada saat kegiatan kelas dan digunakan untuk peserta didik untuk dilakukan uji coba.



Gambar 5 : Uji Coba Aplikasi *Jantirtha-AR*.
(Sumber : Dokumentasi oleh Peneliti (2024))

Produk pengembangan media berbasis *augmented reality* ini harus diuji terlebih dahulu pada peserta didik dan guru Kelas-X sebelum segera diintegrasikan ke dalam proses belajar mengajar di ruang kelas. Diuji cobakan kepada peserta didik kelas X yaitu kelas X-6 dan X-7 SMA Negeri 1 Tulungagung sebanyak 50 peserta didik dan satu guru geografi Kelas-X sebagai langkah pertama. Selanjutnya peserta mengisi kuesioner yang disediakan peneliti. Tujuannya adalah untuk mengetahui layak atau tidaknya produk media pembelajaran tersebut digunakan di kelas dan untuk mengetahui tanggapan pendidik dan peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran tersebut untuk menunjang kegiatan pembelajaran geografi khususnya materi Siklus Hidrologi pada mata pelajaran Geografi bab dinamika hidrosfer. Untuk menentukan apakah produk yang digunakan dalam media pembelajaran tersebut apakah sudah layak atau tidak untuk digunakan di dalam kegiatan belajar mengajar. Tabel 8 di bawah ini menunjukkan temuan evaluasi respon peserta didik yang mencoba menerapkan produk media pembelajaran dengan berbasis teknologi *augmented reality* dalam konten materi siklus hidrologi pada bab dinamika hidrosfer.

Tabel 8. Hasil Penilaian Responden Peserta Didik

No	Butir Penilaian	Total Nilai	Persentase Nilai
1.	Petunjuk penggunaan dan instalasi media pembelajaran mudah dipahami	227	90,80%
2.	Media pembelajaran mudah dioperasikan	229	91,60%
3.	Penggunaan tombol navigasi/menu berjalan dengan baik	224	89,60%
4.	Media pembelajaran memiliki desain yang menarik	236	94,40%
5.	Penggunaan teks dan bahasa dalam media pembelajaran mudah dipahami	223	89,20%
6.	Desain visual materi pada media pembelajaran menarik perhatian untuk dipelajari lebih lanjut	229	91,60%
7.	Tampilan ilustrasi, dan model 3 dimensi, sudah jelas dan proporsional	233	93,20%
8.	Tampilan ilustrasi, dan model 3 dimensi sudah memberikan informasi yang jelas terkait materi siklus hidrologi	228	91,20%
9.	Materi yang disajikan sudah sesuai dengan standar kompetensi dan tujuan pembelajaran	229	91,60%
10.	Materi yang disajikan mudah untuk dipahami	225	90,00%
11.	Media pembelajaran memberikan contoh secara nyata pada kehidupan sehari-hari	225	90,00%
12.	Media pembelajaran mampu mendorong minat belajar dalam pembelajaran Geografi	228	91,20%
13.	Media pembelajaran mampu mendorong motivasi belajar dalam pembelajaran Geografi	227	90,80%
14.	Materi yang disajikan dapat menambah wawasan terkait materi Hidrosfer dan Siklus Hidrologi lebih luas	231	92,40%

15. Media pembelajaran layak digunakan sebagai sarana pembelajaran di sekolah	232	92,80%
Total Nilai	3426	91,36%

(Sumber: Hasil Olah Data Primer,2024)

Berdasarkan penilaian atau hasil yang telah diperoleh dalam tabel 8, dari hasil evaluasi dari para responden menunjukkan nilai 3426, sementara nilai tertinggi yang didapatkan yaitu 3750, sehingga persentase sebuah layaknya produk teknologi media pembelajaran berbasis *augmented reality* untuk materi siklus hidrologi skor yang diperoleh adalah 91,36% yang berdasarkan tabel 2 Dapat kita simpulkan bahwa hal tersebut masuk dalam kategori sangat layak. Hasil tabel tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon yang baik terhadap materi pembelajaran yang dikembangkan ketika mencoba materi pembelajaran berbasis *augmented reality* pada mata pelajaran siklus hidrologi. *Augmented reality* mampu memberikan peserta didik lebih tertarik untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas dan karena adanya media pembelajaran ini peserta didik memiliki rasa minat belajar yang lebih, dapat ditunjukkan bahwa peserta didik terlihat antusias dalam kegiatan belajar mengajar di kelas artinya mereka tertarik dengan metode pembelajaran tersebut (Oktaviani *et al.*, 2020). Mereka sangat bersemangat dan tertarik untuk mempelajari sesuatu yang belum pernah mereka pelajari sebelumnya dalam menggunakan teknologi *augmented reality*.

Berdasarkan pada tabel 8, skor hasil penilaian dengan perhitungan persentase rata-rata tertinggi mencapai 94,40% yang terdapat pada poin keempat dari aspek penilaian. Temuan ini menunjukkan bahwa terdapat integrasi sumber daya menerapkan kegiatan belajar mengajar menggunakan teknologi *augmented reality* selama proses belajar dan pembelajaran dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan bagi peserta didik, meningkatkan motivasi mereka untuk belajar tentang siklus hidrologi dengan lebih mudah, dan menawarkan kesempatan belajar berdasarkan pengalaman. Peserta didik menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *augmented reality* untuk mempelajari geografi, khususnya pada topik siklus hidrologi. Produk media pembelajaran berbasis *augmented reality* memiliki kelebihan adalah dapat memberikan ilustrasi secara *3D model* sehingga mampu membangkitkan imajinasi peserta didik yang sebelumnya tidak pernah mereka terapkan pada kegiatan belajar mengajar di kelas. Di samping itu, evaluasi dengan persentase rata-rata yang rendah ditemukan pada bagian butir penilaian 5 dengan nilai persentase sebesar 89,20%. Dalam pengembangan media pembelajaran ini, dipastikan untuk penggunaannya mudah untuk diakses dan digunakan baik guru matapelajaran geografi dan peserta didik. Dilengkapi dengan buku petunjuk untuk memudahkan penggunaan media pembelajaran oleh guru dan peserta didik, sehingga meningkatkan pengalaman pengguna.

Sumber belajar berbasis *augmented reality* yaitu *Jantirtha-AR* juga mempunyai kekurangan. Diantaranya adalah kebutuhan jaringan internet yang memadai dan tersedianya perangkat yang memenuhi persyaratan tertentu untuk mengakses materi pembelajaran. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menggunakannya. Perubahan harus dilakukan seiring dengan pengembangan desain produk lebih lanjut. Terlepas dari kelemahan tersebut terdapat tanggapan peserta didik terhadap materi pembelajaran berbasis *augmented reality* menunjukkan bahwa mereka sangat menarik dan menyediakan lingkungan belajar baru di kelas karena mereka masih menggunakannya untuk pertama kali. Peserta didik sepakat bahwa belajar dalam kelompok atau sendiri menggunakan *augmented reality* tidak membosankan, dan mereka dapat menggunakannya baik di rumah maupun di sekolah

Tabel 9. Hasil Penilaian Responden Guru

No.	Butir Penilaian	Skor	Persentase Nilai
1.	Memiliki panduan instalasi dan penggunaan data	12	80%
2.	Keamanan media untuk digunakan	13	86%
3.	Kemudahan media untuk digunakan	11	73%
4.	Media yang menarik dan terbaru	14	93%
5.	Memiliki fitur untuk melihat dari berbagai sudut pandang	15	100%
6.	Hyperlink dapat digunakan dengan baik	15	100%
7.	Kesesuaian penggunaan bahasa pada lembar penggunaan sesuai PUEBI	14	93%
8.	Kesesuaian materi yang ada pada media pembelajaran dengan silabus	15	100%
9.	Relevansi media pembelajaran terhadap materi siklus hidrologi	15	100%
10.	Kelengkapan materi pada media pembelajaran	13	86%
11.	Keruntutan dalam penyusunan materi dalam media pembelajaran	13	86%
12.	Kemanfaatan dalam memberikan motivasi pada peserta didik	13	86%
13.	Kemanfaatan untuk menyampaikan materi siklus hidrologi	13	86%
14.	Kemudahan materi dalam media pembelajaran	14	93%
15.	Memudahkan peserta didik atau guru untuk menggunakannya sebagai media pembelajaran	13	86%
16.	Memberikan sebuah media pembelajaran yang lebih menyenangkan dan tidak membosankan	15	100%
17.	Pembelajaran tidak hanya terpaku dengan gambar diam saja	15	100%
18.	Kemanfaatan dalam memberikan kelancaran dalam proses pembelajaran	12	80%
19.	Dapat memanfaatkan gadget sebagai perangkat media pembelajaran	14	93%
Total Nilai		259	89,4%

(Sumber : Hasil Olahan Data Primer, 2024).

Rata-rata skor yang diperoleh adalah 5, berdasarkan nilai yang sudah didapat dan ditampilkan pada tabel 9. Persentase nilai sebesar 89,4% dicapai setelah dihitung skor validator guru, yang menunjukkan bahwa materi ini sangat relevan atau sangat sesuai untuk digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. Untuk hasil skor yang telah didapatkan dari responden guru yaitu dengan nilai sebesar 259, sesuai pada tabel 2 dapat diinterpretasikan bahwa media pembelajaran sudah sangat layak untuk diterapkan. Guru dapat memanfaatkan media pembelajaran berbasis augmented reality dalam alat peraga kelas belajar mereka berguna untuk menarik minat belajar peserta didik yang menyukai pembelajaran melalui sebuah praktek dibanding secara teori atau pembelajaran konvensional (Thahir *et al.*, 2021). Terdapat adanya beberapa rekomendasi yang

diberikan oleh responden guru sebagai tanggapan terhadap produk media pembelajaran berbasis *augmented reality* ini, yaitu dengan lebih memberikan bentuk pembahasan pada materi hidrosfer dan juga kajian intinya yaitu siklus hidrologi, yaitu dengan menambahkan informasi terbaru mengenai kondisi air di bumi serta memperjelas bagian petunjuk penggunaan media pembelajaran, dan meringankan ukuran media pembelajaran agar dapat diakses oleh semua peserta didik, serta agar lebih menarik diberikan sedikit animasi dan audio penjelasan. Meskipun produk media pembelajaran dapat ditingkatkan dalam hal evaluasi dan berbagai rekomendasi, terdapat potensi kelemahan juga. Misalnya pada kapasitas aplikasi dapat meningkatkan kesulitan dalam menggunakan perangkat. Karena ukuran media *augmented reality* siklus hidrologi yang semakin lebih besar, diperlukan kinerja perangkat dan kapasitas penyimpanan yang lebih besar juga. Karena tidak semua guru dan peserta didik memiliki kesempatan untuk melakukan akses terhadap laptop dan ponsel pintar yang memiliki kemampuan melakukan hal ini, maka penting untuk menghindari hal tersebut.

Pengembangan media pembelajaran yang menggunakan teknologi *augmented reality* sebenarnya juga memiliki kekurangan lain, seperti keterbatasan dalam penyampaian materi yang hanya memuat informasi tentang siklus hidrologi dan ketidaksesuaian aplikasi dengan model smartphone tertentu, dengan operasi sistem minimal smartphone versi Android 8.1 Oreo dan pada windows memiliki minimum spesifikasi setidaknya menggunakan operating sistem Windows 8.1 64 bit. Meskipun media pembelajaran ini memiliki beberapa kekurangan, namun juga memiliki sejumlah keunggulan, seperti mempermudah peserta didik dalam memvisualisasikan materi, memudahkan peserta didik untuk belajar sendiri atau berkelompok dengan bantuan kelas online yang menawarkan konten menarik disertai kuis untuk mendukung pembelajaran tentang dinamika lapisan hidrosfer, menawarkan pengetahuan mendalam dengan pengalaman pendidikan yang segar, dan mudah diakses melalui smartphone. Namun media pembelajaran paling baik dilihat dan dipahami dengan dukungan proyektor dan perangkat komputer.

Media pembelajaran yang menggunakan teknologi berbasis *augmented reality* pada materi siklus hidrologi yang terintegrasi memanfaatkan kelas pembelajaran *online* dan *offline* sehingga tercipta keluaran media pembelajaran yang kemudian tersedia bagi peserta didik sebagai sumber belajar. Konten dalam *augmented reality* ini diambil dari subbab KD 3.7 siklus hidrologi. Materi yang diberikan menjelaskan bagaimana air bergerak melalui siklus hidrologi, disebut juga siklus air di Bumi melalui rotasi dari satu lokasi kembali ke titik awalnya. Butir soal quiz yang dikembangkan layak digunakan sebagai alat pembelajaran interaktif selama proses belajar mengajar, sesuai saran para ahli. Berdasarkan hasil percobaan angket yang dilakukan terhadap responden, peneliti menyimpulkan bahwa produk media pembelajaran berbasis *augmented reality* merupakan alat bantu yang sangat baik mampu meningkatkan minat belajar dalam pembelajaran geografi, khususnya dengan mengacu pada materi siklus hidrologi. Penggunaan *augmented reality* ini disajikan dengan tujuan agar dapat lebih merangsang gagasan dan meningkatkan derajat kemampuan kognitif peserta didik (Alshehri, 2021). Kebutuhan dan kemudahan penggunaan media diharapkan oleh peserta didik dapat terpenuhi dengan hadirnya teknologi pembelajaran menggunakan media *augmented reality*, karena dengan melalui produk media pembelajaran tersebut peserta didik mampu untuk mendalami materi dan mendapatkan visualisasi yang lebih mudah dipahami dan mereka bebas dalam mengamati objek tersebut (Seviana, 2022). Produk media pembelajaran sangat penting dan bermanfaat dalam memberikan kontribusi kegiatan belajar mengajar didalam kelas, dalam hal ini proses pembelajaran menjadi lebih sistematis, terstruktur dan memiliki sebuah panduan yang telah sesuai dengan struktur

tujuan pendidikan (Indriyani, 2019). Dalam pelaksanaannya telah sampai pada tahap akhir yaitu tahap implementasi hanya melakukan sampai tahap implementasi karena menyesuaikan dengan tujuan dari penelitian.

Kesimpulan

Pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi siklus hidrologi telah membuahkan hasil yang mendukung anggapan bahwa produk media pembelajaran atau aplikasi media pembelajaran berbasis *augmented reality* telah memenuhi standar yang diperlukan untuk digunakan dalam kegiatan proses pembelajaran geografi. Tenaga ahli materi dan media telah mengevaluasi dan memvalidasi solusi media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality*, dapat diambil kesimpulannya adalah bahwa produk media edukasi atau aplikasi pendidikan berbasis *augmented reality* pada buku teks hidrologi memenuhi kriteria tertentu yang sangat layak untuk digunakan dalam latihan pembelajaran termasuk geografi. Ahli materi dan media telah menilai dan memverifikasi produk pembelajaran berbasis *augmented reality* yang telah dibuat, validator ahli media membagikan 87% hasil evaluasi, sedangkan validator ahli materi membagikan 95%. Disamping dari hasil dalam perhitungan penilaian dari responden peserta didik memperlihatkan angka persentase sebesar 91,36% dengan hasil skor kriteria sangat layak, sedangkan untuk evaluasi dari responden guru pada mata pelajaran geografi menunjukkan persentase skor sebesar 89,4% berdasarkan tabel kelayakan produk termasuk dalam kriteria Sangat Layak. Temuan dalam hal ini memperlihatkan pengembangan sebuah produk yang digunakan untuk media pembelajaran peserta didik dengan berbasis *augmented reality* yang berpusat dengan konten siklus hidrologi mendapatkan sebuah respon positif dari guru maupun peserta didik. Dengan adanya pengembangan media pembelajaran ini diharapkan untuk kedepannya dapat mengubah suasana pembelajaran yang menjadi lebih menyenangkan dan menarik bagi peserta didik, sehingga proses dalam kegiatan belajar mengajar menjadi lebih efektif dan lebih efisien. Untuk kedepannya diharapkan teknologi pendidikan semakin canggih, tidak perlu lagi adanya keterbatasan dalam media pembelajaran di sekolah. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan maksud tujuan pengembangan produk media pembelajaran yang menggunakan teknologi *augmented reality* untuk materi siklus hidrologi. Pentingnya teknologi pendidikan dan media pembelajaran dapat mendukung peserta didik untuk lebih bersemangat dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar di kelas. Dengan visualisasi 3D dan AR membuat penjelasan dan demonstrasi menjadi lebih detail didukung dengan animasi yang cukup menarik bagi peserta didik. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan produk media pembelajaran yang menggunakan teknologi *augmented reality* pada materi siklus hidrologi. Pentingnya teknologi pendidikan dan media pembelajaran dalam hal ini mendukung peserta didik untuk lebih bersemangat dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar di kelas. Dengan visualisasi 3D dan AR membuat penjelasan dan demonstrasi menjadi lebih detail didukung dengan animasi yang cukup menarik bagi peserta didik.

Daftar Pustaka

- Acesta, A., & Nurmaylany, M. (2018). Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 4(2), 346–352.
- Alshehri, A. (2021). The Effectiveness of a Micro-Learning Strategy in Developing the Skills of Using Augmented Reality Applications among Science Teachers in Jeddah. *International Journal of Educational Research Review*, 6(2), 176–183.

- Arif, S. H, Handoyo, B., & Rosyida, F. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Geografi Menggunakan Augmented Reality Pada Materi Vulkanisme Berbasis Spasial. *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 2(2), 184-193.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Asyhar, R. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Cahyani, A., Listiana, I. D., & Puteri, S. (2020). Motivasi Belajar Siswa SMA pada Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19. IQ (Ilmu Al-Qur An). *Jurnal Pendidikan Islam*, 3(01), 123–140.
- Cholifah, T. N, & Muslihasari, A. (2022). Pengembangan Digital Flipbook berbasis Dolanan Lokal untuk Meningkatkan Literasi Membaca Siswa SD di Desa Palaan pada Era Covid-19. *Jurnal Bitttdang Pendidikan Dasar*, 6(2), 149–158.
- Damayanti, L., Suana, W., & Riyanda, A. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmeneted Reality Pengenalan Perangkat Keras Komputer. *IKRA-ITH INFORMATIKA: Jurnal Komputer Dan Informatika*, 6(1), 10-19.
- Dewi., Sumarmi, & Putra. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis STEM Dengan Pendekatan Eco-Spatial Behavior Materi Kependudukan. *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 7(2), 92-102.
- Fakhrudin, Ahmadi, F., Sumilah, S., & Ansori, I. (2017). IBM Guru Sekolah Dasar Melalui Upaya Peningkatan Kualitas Guru Dengan 1 Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Pada Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Abdimas*, 21(2),103–110.
- Fatma, Y., Salim, A., & Hayami, R. (2021). Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Sistem Tata Surya. *Jurnal Computer Science and Information Technology*, 2(1), 53–59.
- Indriyani, L. (2019). Pemanfaatan Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kognitif Siswa. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP, 2(1), 17–26.
- Lo, J. H., Lai, Y. F., & Hsu, T. L. (2021). The study of AR-based Learning For Natural Science Inquiry Activities in Taiwan’s Elementary School From The Perspective of Sustainable Development. *Sustainability*, 13(11), 6283.
- Madhankumar, Sankar, T. A. P., Thomas, S., Brundhavani, G., Paul, P., & Girishkumar, V. (2021). Development of Mobile Application Incorporating Augmented Reality for E-education and Training Systems. 1059, 012016.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 174-183.
- Nurholisa, N., Legiani, W. H., & Nida, Q. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Fenomena Sosial Pada Mata Pelajaran PPKn di SMAN 1 Mancak. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(1), 298-306.
- Nurrita, Teni. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Misykat*, 3(1), 171-187.
- Nurvitasari, E., & Asmaningrum, H.P. (2018). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Oleh Guru Dalam Pembelajaran Kimia SMA Di Distrik Merauke. *Magistra: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 5(1), 048-061.
- Oktaviani, Y., Lusa, H., & Noperman, F. (2020). Pengaruh Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran terhadap Minat Belajar Siswa Mata Pelajaran IPA SD Kota Bengkulu. *JURIDIKDAS Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 2(3), 202–208.
- Quintero, J., Baldiris, S., Rubira, R., Cerón, J., & Velez, G. (2019). Augmented reality in educational inclusion. A systematic review on the last decade. *Frontiers in Psychology*, 10, 1835.

- Ridwana, R., Nafisyah, V. A., Yani, A., Setiawan, I., Waluya, B., Mulyadi, A., & Rosyana, M. (2022). Pengembangan Media Digital Untuk Meningkatkan Minat Siswa Dan Kualitas Pembelajaran Geografi di Sekolah. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 18(2), 268-286.
- Rusnandi, E., Sujadi, H., & Fauzyah, E. F. N. (2016). Implementasi Augmented Reality (Ar) Pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk Siswa Sekolah Dasar. *INFOTECH Journal*, 1(2).
- Saputro, R. E., & Saputra, D. I. S. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Buana Informatika*, 6(2).
- Seviana, R., Rosyida, F., & Atmoko, R. A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Pembelajaran Geografi Materi Planet Di Tata Surya. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 6(2), 198-208.
- Sugiyono, P. D. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&d dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2015). *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, Universitas Pendidikan Ganesha Press.
- Thahir, R., & Kamaruddin, R. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (Ar) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Sma. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 1(2), 24-35.