

Pengembangan Mini Glosarium Fisika Modern Sebagai Referensi Tambahan Peserta Didik Berbasis *Augmented Reality*

M F Septian¹ dan F C A Burhendi²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Prof DR.HAMKA, Jl. Tanah Merdeka No.20,Kota Jakarta Timur

¹E-mail: fachryseptian1@gmail.com

Received: 27 Juli 2022. Accepted: 29 Juli 2022. Published: 30 September 2022

Abstrak. Penggunaan media untuk pembelajaran merupakan salah satu cara untuk mencapai pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menggunakan media untuk menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif serta memudahkan peserta didik agar mendeskripsikan sebuah glosarium dibantu dengan sebuah objek 3D berbasis *augmented reality*. Metode penelitian yang diterapkan adalah penelitian dan pengembangan (RnD) dalam proses pengembangan sesuai model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*). Model ADDIE sangat cocok dan mendukung untuk penelitian ini, sehingga proses penelitian ini dilakukan pada nilai ilmiah. Media Pembelajaran ini akan dikembangkan pada sekolah jenjang SMA. Sebelum dilakukan pengumpulan data, media pembelajaran dan materi yang tercantum dalam media pembelajaran divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Total data dari seluruh sekolah adalah 139 responden peserta didik. Hasil uji coba skala kecil menunjukkan hasil yang baik pada tingkat rata-rata 80%, dan hasil uji coba skala besar meningkat pada tingkat rata-rata 88,3%. Maka media pembelajaran ini membantu peserta didik untuk memahami konsep Fisika modern dibantu dengan media *augmented reality* dan buku glosarium dalam pembelajaran Fisika.

Kata kunci: media pembelajaran, augmented reality, glosarium.

Abstract. The use of media for learning is one way to achieve fun and interactive learning. This research was conducted with the aim of using media to create fun and interactive learning and make it easier for students to describe a glossary assisted by an augmented reality-based 3D object. The research method applied is research and development (RnD) in the development process according to the ADDIE model (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). The ADDIE model is very suitable and supportive for this research, so the research process is carried out on scientific values. Before collecting data, the learning media and materials listed in the learning media were validated by media experts and material experts. Total data from all schools are 139 student respondents. The results of small-scale trials showed good results at an average level of 80%, and the results of large-scale trials increased at an average level of 88.3%. So, this learning media helps students to understand modern physics concepts assisted by augmented reality media and glossary books in physics learning.

Keywords: learning media, augmented reality, glossary.

1. Pendahuluan

Pada dasarnya, dunia sedang memasuki era Revolusi industri 4.0 atau Revolusi suni keempat, dimana teknologi menjadi tumpuan kehidupan manusia. Media pembelajaran adalah yang dirancang untuk merangsang pikiran, emosi, keterampilan, dan perhatian.[1]. Baru-baru ini telah ada gerakan menuju penggabungan teknologi dan teknik pendidikan yang dirancang untuk mendukung berbagai bentuk pengajaran untuk mencapai pembelajaran yang lebih efektif[2].Teknologi informasi dan komunikasi

memiliki pengaruh yang besar terhadap perkembangan pendidikan, sehingga pembelajaran berbasis teknologi informasi sangat diperlukan saat ini. Saat ini, teknologi di era global seperti berkembang sangat cepat dan komprehensif di semua kalangan dan bidang. Salah satu bidang yang tidak dapat dipisahkan dari teknologi adalah pendidikan. Lembaga pendidikan harus mampu beradaptasi dengan pergeseran paradigma pendidikan dari tradisional ke teknologi informasi. Ini adalah tuntutan masyarakat global. Teknologi pembelajaran adalah teori Desain, pengembangan, penggunaan, mengelola dan mengevaluasi proses dan sumber daya untuk pembelajaran[3]. Penyelenggaraan pendidikan tidak terlepas dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Pada titik ini, dikenal sebagai budaya belajar abad ke-21. Dalam budaya ini, pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, tetapi berpusat pada siswa, mendorong siswa untuk lebih aktif mencari, memahami, dan menganalisis masalah dalam proses pembelajaran[4]. Proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan metode dan media pembelajaran berbasis komputer atau berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang lebih interaktif dan menarik[5]. Media pembelajaran merupakan alat yang berguna untuk menjelaskan berbagai program pembelajaran yang sulit dijelaskan secara verbal. Media dalam proses pembelajaran biasanya diartikan sebagai alat grafis, fotografi, atau elektronik untuk menangkap, mengolah, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal[5]. Media pembelajaran adalah sebuah alat membantu menyampaikan pesan pembelajaran dan cara untuk meningkatkan interaksi antara guru dan selama proses pembelajaran.[6]

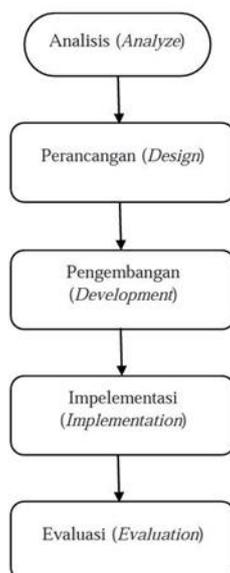
Fisika merupakan bidang ilmu yang mempelajari berbagai fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Fisika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit untuk di pahami karena sangat abstrak untuk dipahami[7]. Maka dari itu dibutuhkan sebuah media pembelajaran yang benar-benar mampu untuk mempermudah dan memahami peserta yang bersifat abstrak[5]. Sehingga banyak istilah dari kata-kata yang sulit di pahami oleh peserta didik dikarenakan glosarium pada sebuah LKS atau Buku hanya sekedar mencantumkan sedikit kata pada materi dan tidak adanya sebuah gambar yang mengilustrasikan sebuah istilah-istilah tersebut.[8]. Glosarium adalah salah satu dari kosakata bantu untuk penerjemahan yang menerjemahkan dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia [9]. Glosarium memiliki dua jenis yaitu: glosarium cetak dan glosarium elektronik, glosarium cetak ini biasanya terdapat dalam buku pada bagian belakang buku dan glosarium elektronik terdapat pada sebuah aplikasi atau *smartphone* yang berbasis digital.[9]. Sehingga glosarium harus dikembangkan lagi agar tidak sulit dipahami lagi dengan peserta didik dengan dibantu sebuah media pembelajaran dan teknologi yang memenuhinya. Menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran memudahkan siswa dalam memahami materi. siswa dapat menggunakan media pembelajaran yang disempurnakan dengan teknologi, untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan berdampak positif pada kinerja akademik siswa. Suatu bentuk motivasi belajar dan keberhasilan belajar[10]. Media *Augmented Reality* yang cocok dan mendukung pada glosarium agar peserta didik bias melihat visualisasi terhadap materinya berupa objek 2D maupun 3D dengan kehidupan nyata atau riil (nyata)[11].

Augmented Reality adalah sebuah teknologi yang dapat mengintegrasikan gambar objek virtual kedua nyata[12]. *Augmented reality* dianggap sebagai teknologi yang lebih produktif yang digunakan oleh pendidik, peneliti, dan desainer[13]. *Augmented Reality* adalah teknologi yang memungkinkan. Menggabungkan objek virtual 2D atau 3D menjadi status nyata dan memproyeksikannya dalam *Real time*. *Augmented reality* dapat digunakan untuk memvisualisasikan konsep abstrak dan untuk memahami dan menyusun objek atau model[14]. *Augmented reality* diyakini mampu mendukung dalam proses pengembangan dan kualitas pembelajaran sains, dan literasi sains[15].

Menunjuk pada apa yang di telah dipaparkan di atas, maka perlu dilakukan dan dikembangkan sebuah pengembangan media pembelajaran yakni pengembangan mini glosarium Fisika modern yang berbasis *augmented reality*. Pengembangan mini glosarium dan *augmented reality* ini diharapkan dapat memberikan dampak positif untuk peserta didik memahami konsep Fisika modern dari glosarium. oleh sebab itu. Penulis merencanakan untuk mengembangkan buku mini glosarium Fisika modern sebagai referensi tambahan peserta didik berbasis *augmented reality*. Selain itu juga peserta didik dapat mendeskripsikan dan memahami Fisika modern pada buku mini glosarium.

2. Metode

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Research and development R&D*, model yang digunakan pada metode *Research and development* yaitu ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*). Metode R&D adalah metode penelitian yang di tunjukan untuk membuat produk spesifik dan menguji keefektifan produk tersebut[16]. Penelitian *Research and development* didasarkan pada masalah dan tujuan penelitian yang ingin dicapai[4]. Produk yang di kembangkan pada penelitian ini berupa sebuah buku glosarium pada materi Fisika modern dan aplikasi yang menunjang glosarium tersebut berbasis *augmented reality*. Model pengembangan ADDIE adalah model pengembangan yang disusun berdasarkan prosedur-prosedur yang kompleks dan berurutan[17]. Pada tahap yang pertama yaitu: Tahap *Analysis* (analisis) merupakan tahap untuk mendapatkan informasi yang penting dari peserta didik maupun guru untuk mengetahui identifikasi masalah yang nantinya sebagai pertimbangan dalam pembuatan buku mini glosarium berbasis *augmented reality*. Tahap *Design* (desain) merupakan tahap perancangan produk menyusun materi glosarium dan merancang sebuah aplikasi *augmented reality* sesuai spesifikasi yang di inginkan dan juga sesuai dengan hasil dari tahap analisis[18]. Tahap *Development* (Pengembangan) merupakan tahap pengembangan yang menghasil produk yang di inginkan. Tahap *Implementation* (implementasi) merupakan tahap selanjutnya yang di bagi menjadi dua langkah yaitu: uji validasi oleh ahli materi dan ahli media[19], uji kepraktisan media kepada peserta didik. Uji kepraktisan ada dua yaitu: uji skala kecil dan uji skala besar. Tahap *Evaluation* (evaluasi) merupakan tahap evaluasi terhadap kepraktisan media terhadap peserta didik.



Gambar 1. Tahapan Penelitian Model ADDIE [20]

Terdapat tiga sekolah sebagai tempat penelitian dan pengambilan data, yaitu SMA Martia Bhakti Bekasi, SMA Islam Soedirman Bekasi, dan SMAN 17 Bekasi. Pengambilan data untuk analisis kebutuhan siswa dan Uji Skala Kecil diambil di sekolah SMA Martia Bhakti, sedangkan untuk pengambilan data uji skala besar di ambil pada ke tiga sekolah. Total responden untuk Uji Skala Kecil 29 siswa, sedangkan Uji Skala Besar 139 siswa (termasuk responden pada Uji Skala Kecil).

Pengumpulan data untuk survei ini menggunakan *Google Forms* sebagai media untuk menanggapi survei dan pengumpulan data. Link *Google Forms* akan dibagikan kepada setiap siswa melalui salah satu siswa yang menyebarkannya di grup *whatsapp*. *Google Form* ini memudahkan responden untuk mengisi survei yang disediakan oleh peneliti.

Proses pengumpulan data diawali dengan observasi terhadap lokasi (sekolah) yang digunakan sebagai tempat pengumpulan data dan wawancara siswa sebagai persiapan pengumpulan data. Terakhir, siswa diberikan angket yang diisi sesuai dengan pengalamannya dalam media pembelajaran

yang dijelaskan oleh peneliti. Karena data yang diterima dan diproses adalah data original, analisis data memperjelas nilai mana yang lebih tinggi dan mana yang lebih rendah.

Tabel 1. Pedoman Skor Penilaian

Alternatif Jawaban	Keterangan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Tidak Baik

Tabel 1 di atas merupakan ukuran penilaian responden untuk setiap nilai yang diberikan responden dalam kaitannya dengan media pembelajaran yang dibuat. Nilai dimulai dari 5 dengan kalimat “sangat baik” dan 1 dengan kalimat “tidak baik”. Rating ini digunakan oleh responden untuk menilai media pembelajaran fisika berupa mini glosarium berbasis *augmented reality* berdasarkan pendapat mereka sendiri.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Angket Responden Peserta Didik

No.	Aspek	Indikator Penilaian
1	Penyajian Materi	Konsep Materi
2	Penulisan	Kesesuaian Tulisan
3	Kelayakan Tampilan	Kesesuaian Tampilan <i>Augmented Reality</i>
4	Pemanfaatan Media	Kesesuaian Tampilan Buku Glosarium Pemanfaatan Fungsi Media Pembelajaran

Kisi-kisi instrumen angket yang digunakan untuk mengambil data di tiga sekolah dijelaskan secara detail pada tabel 2 di atas. Terdapat empat Aspek penilaian dengan lima indikator penilaian. Pada Aspek kelayakan tampilan terdapat dua indikator penilaian, sedangkan Aspek penilaian yang lain hanya satu indikator penilaian saja. Aspek beserta indikatornya untuk menilai pada media pembelajaran, karena produk yang dirancang dan dihasilkan dari penelitian ini adalah media pembelajaran sebagai referensi tambahan peserta didik.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang didapat dari penelitian ini ialah proses analisis kebutuhan, perancangan dan pembuatan media pembelajaran, serta validitas pengembangan media dan penulisan glosarium materi Fisika modern. Berikut ini adalah ringkasan hasil data penelitian dan pengembangan mini glosarium Fisika modern sebagai referensi tambahan berbasis *augmented reality*.

Studi pendahuluan dilakukan berdasarkan latar belakang permasalahan yang. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan di dapat hasil, yaitu:

- 1) Glosarium Fisika yang perlu di kembangkan, karena banyak peserta didik belum tahu glosarium itu seperti apa dan biasanya glosarium terdapat pada buku bagian belakang hanya sekedar deskripsi saja .
- 2) Peserta didik masih belum memahami glosarium Fisika, karena glosarium Fisika hanya sekedar deskripsi saja atau pengertian dari materi saja serta perlu visualisasinya agar peserta didik mudah memahaminya.
- 3) Peserta didik merasa terbantu dengan adanya media pembelajaran yang menunjang pada glosarium Fisika

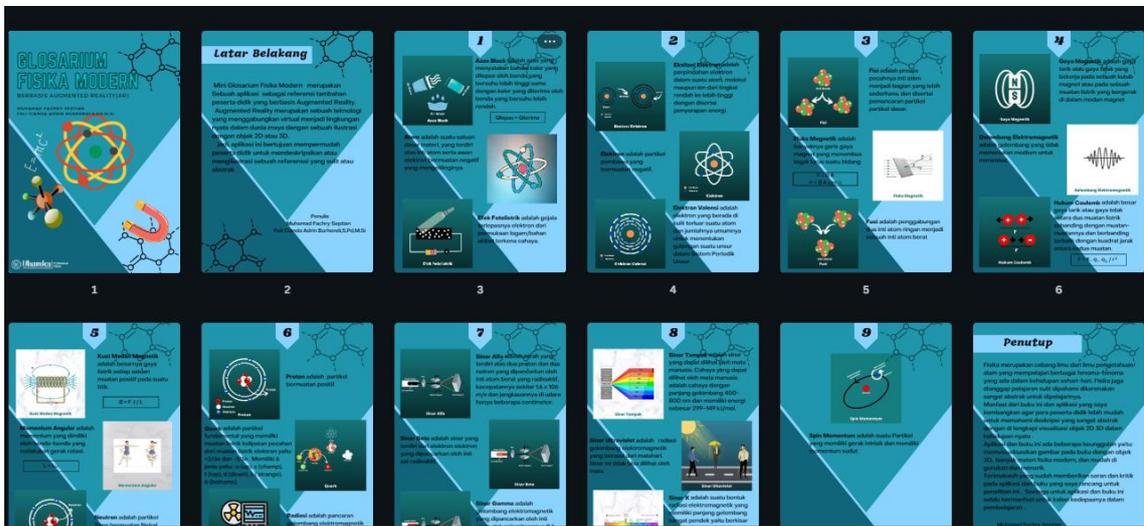
Berbeda dengan permasalahan penelitian yang dilaksanakan oleh Dian Nurdiana yang berjudul “PENGEMBANGAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA EDUKASI PENGETAHUAN BENCANA ALAM GUNUNG BERAPI”. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan didapati hasil, yaitu :[11]

- 1) Materi tentang bencana alam gunung berapi memerlukan penekanan segi visualisasi untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, maka dibuat media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality*.
- 2) Peserta didik memerlukan media untuk menambah pemahaman Pelajaran Fisika terutama pada materi bencana alam gunung berapi.
- 3) Penggunaan media *Augmented Reality* diharapkan memaksimalkan pemahaman siswa mengenai materi bencana alam gunung berapi.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Radhita May Putri yang berjudul “PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN PENGETAHUAN TENTANG PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA NUKLIR DENGAN AUGMENTED REALITY UNTUK SISWA SMA”. Berdasarkan analisis kebutuhan didapati hasil, yaitu :[12]

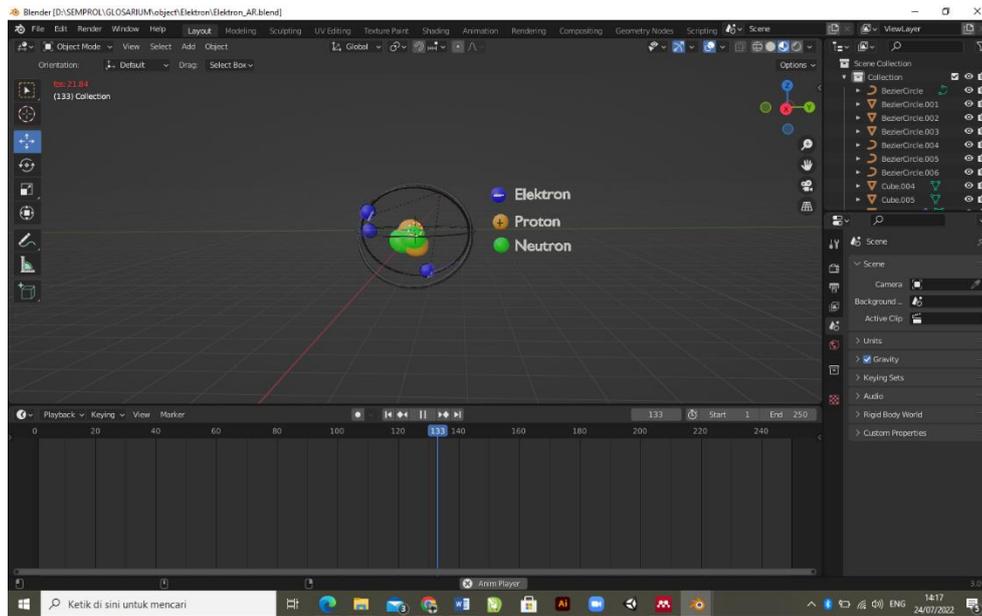
- 1) Materi tentang pembangkit listrik tenaga nuklir memerlukan visualisasinya agar peserta didik paham terkait materi pembangkit listrik tenaga nuklir .
- 2) Media pembelajaran yang sudah digunakan pendidik dapat membantu pemahaman siswa terkait Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir.
- 3) Aplikasi dan buku pengayaan yang dikembangkan berupa aplikasi android.

Desain perancangan media pembelajaran buku cetak mini glosarium Fisika modern berbasis *augmented reality* dapat dilihat di bawah ini pada Gambar 2.

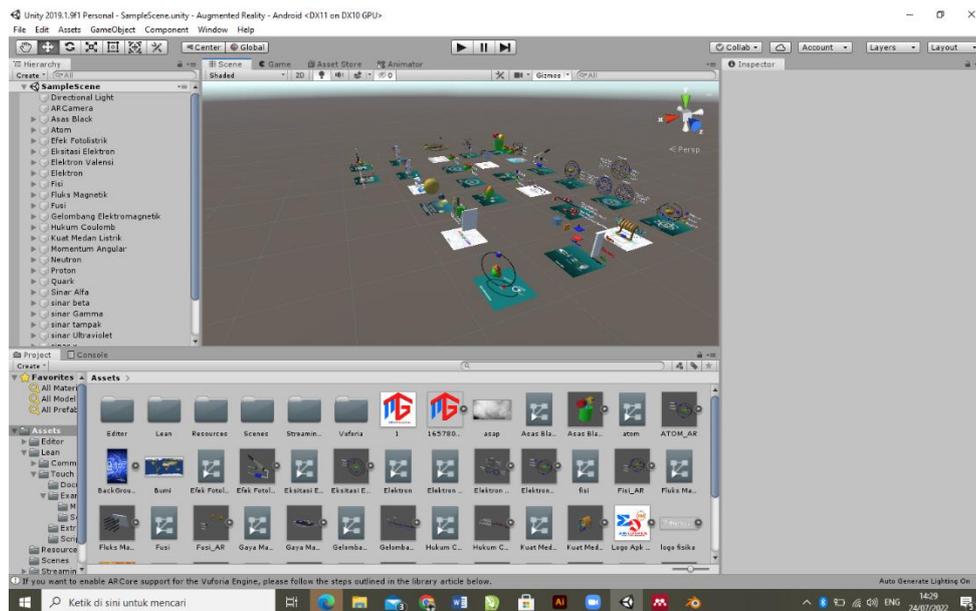


Gambar 2. Tampilan Buku Mini Glosarium Fisika

Desain pembuatan Objek 3D untuk mini glosarium berbasis *augmented reality* dapat di lihat di bawah ini pada Gambar 3 dan 4



Gambar 3. Tampilan pembuatan objek 3D



Gambar 4. Tampilan Pembuatan aplikasi augmented reality

Setelah perancangan dan pembuatan media sudah selesai, tahap berikutnya adalah tahap uji validasi oleh ahli media dan ahli materi. Para uji ahli media dan materi akan menilai media yang sudah dibuat secara menyeluruh dan detail.

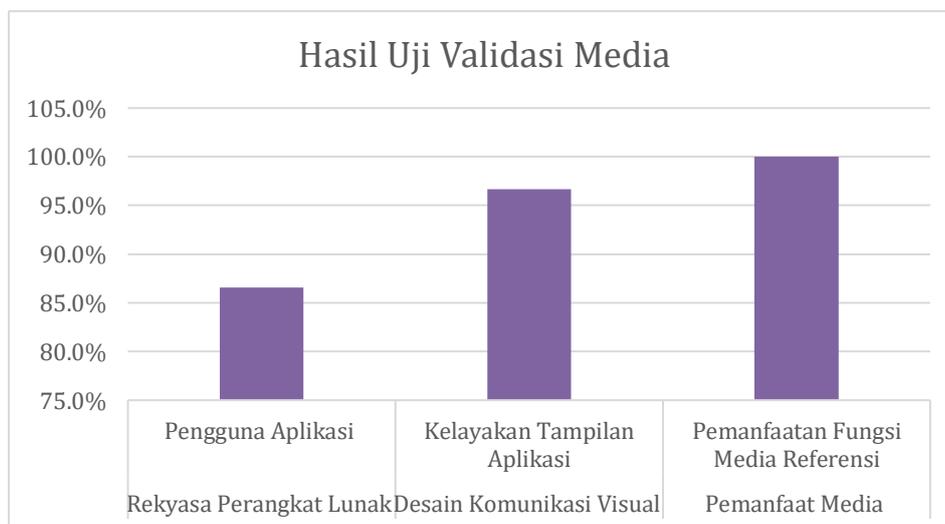
Tabel 3. Kriteria Persentase Skor

No.	Interval Skor (%)	Kategori
1	86-100	Sangat Baik
2	75-85	Baik
3	60-75	Cukup
4	55-59	Kurang
5	≤ 54	Kurang Sekali

Kriteria penilaian pada validasi media dibagi menjadi 3 aspek, yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, desain komunikasi visual, dan aspek pemanfaatan media. Validasi ini dilakukan untuk melihat seberapa bagus media pembelajaran mini glosarium berbasis *augmented reality* ini. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak mendapatkan nilai persentase sebesar 86,6% dengan kriteria sangat baik. Pada Aspek Desain Komunikasi Visual mendapatkan nilai persentase sebesar 96,7% dengan kriteria sangat baik. Sedangkan Aspek Pemanfaatan Media mendapatkan nilai persentase sebesar 100% dengan kriteria sangat baik. Dengan nilai rata-rata 94,4% dengan dikategorikan sangat baik. Penilaian ini dilakukan oleh ahli media Dosen Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Tabel 4. Hasil Konversi Skor Validasi Media

No.	Aspek	Indikator Penilaian	NP	Kriteria
1	Rekayasa Perangkat Lunak	Pengguna Aplikasi	86,6%	Sangat Baik
2	Desain Komunikasi Visual	Kelayakan Tampilan Aplikasi	96,7%	Sangat Baik
3	Pemanfaatan Media	Pemanfaatan Fungsi Media Referensi	100%	Sangat Baik
Rata-rata			94,4%	Sangat Baik



Gambar 5. Diagram persentase Uji Ahli Media

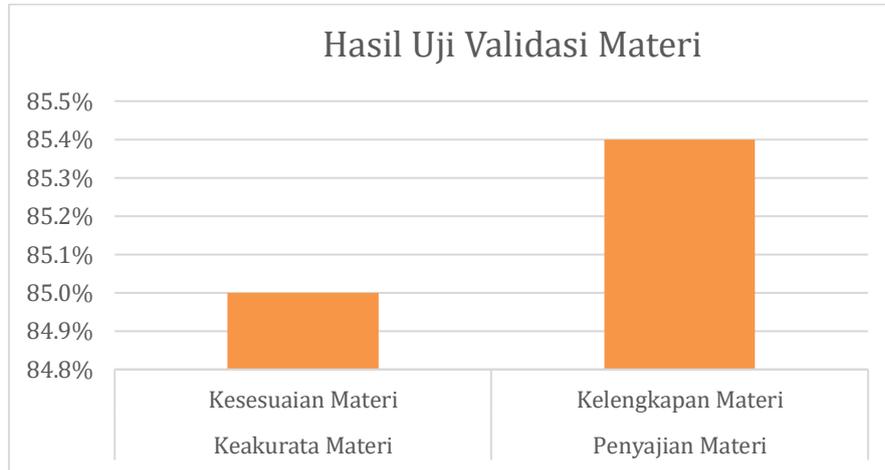
Gambar 5 menunjukkan diagram hasil penilaian uji ahli media mendapatkan nilai yang sangat baik, maka dari itu media yang dibuat dan dirancang sangat baik untuk media pembelajaran sebagai referensi tambahan peserta didik.

Kriteria penilaian pada validasi materi di bagi menjadi 2 Aspek, yaitu Aspek Keakuratan Materi, dan Aspek Penyajian Materi. Pada Aspek Keakuratan Materi mendapatkan nilai persentase sebesar 85% dengan kriteria baik, sedangkan Aspek Penyajian Materi mendapatkan nilai persentase sebesar 85% dengan kriteria baik. Dengan nilai rata-rata sebesar 85% di kategorikan baik untuk uji ahlo materi. Penilaian ahli materi ini dilakukan oleh Dosen Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Tabel 5. Hasil Konversi Skor Validasi Materi

No	Aspek	Indikator Penilaian	NP	Kriteria
----	-------	---------------------	----	----------

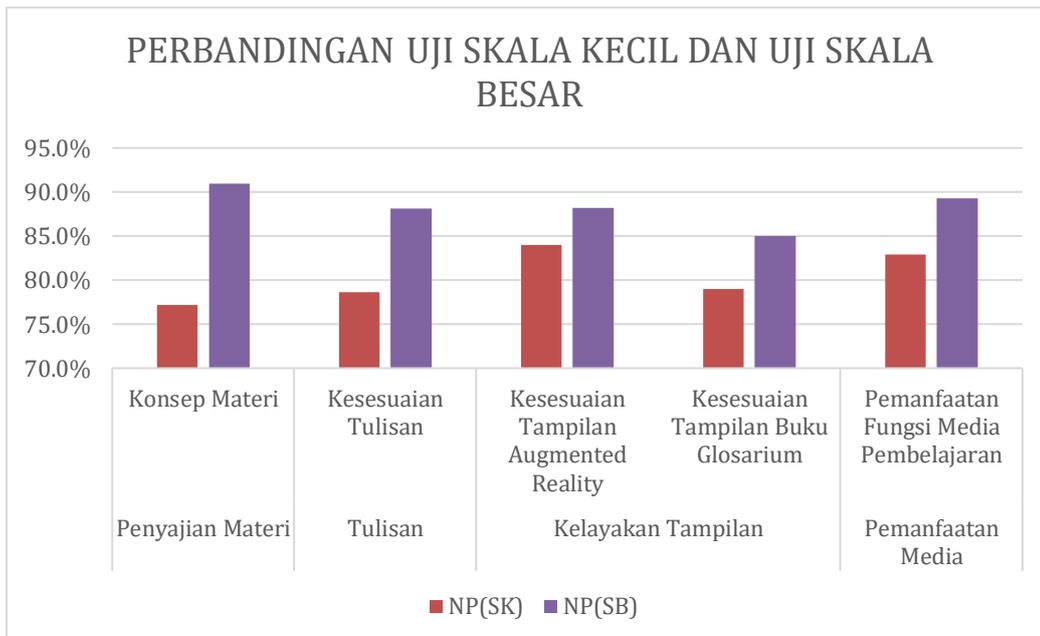
1	Keakuratan Materi	Kesesuaian Materi	85,0%	Baik
2	Penyajian Materi	Kelengkapan Materi	85,4%	Baik
Rata-rata			85,0%	Baik



Gambar 6. Diagram Presentasi Uji Ahli Materi

Gambar 6 menunjukkan diagram hasil persentase Uji Ahli Materi mendapatkan nilai yang baik, maka dari itu materi glosarium yang terdapat dalam buku disusun dan dirancang dengan baik.

Setelah tahap-tahap penelitian ini sudah dilaksanakan melalui Validasi Ahli Media dan Ahli Materi, maka tahap selanjutnya yaitu pengambilan data kepada peserta didik terhadap produk media pembelajaran yang dibuat.



Gambar 7. Perbandingan Uji Skala Kecil dan Besar.

Berdasarkan Gambar 7 di atas dapat diambil kesimpulan bahwa pada setiap aspek dan indikator mendapatkan peningkatan. Aspek Penyajian Materi dengan indikator konsep materi mendapatkan nilai 77,2% pada Uji Skala Kecil, sedangkan pada Uji Skala Besar Mendapatkan nilai 90,9%. Pada Aspek

Tulisan dengan indikator kesesuaian Materi mendapatkan nilai 78,6% pada Uji Skala Kecil, sedangkan Uji Skala Besar Mendapatkan nilai 88,1%. Pada Aspek Kelayakan Tampilan dengan indikator Kesesuaian Tampilan *Augmented Reality* mendapatkan nilai 88,2%, sedangkan pada indikator kesesuaian Tampilan Buku Glosarium mendapatkan nilai 85% pada Uji Skala Besar dan Aspek Pemanfaatan Media dengan Indikator Pemanfaatan Fungsi Media Pembelajaran mendapatkan nilai 89,2% pada Uji Skala Besar, sedangkan Uji Skala Kecil mendapatkan nilai 82,95.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Penelitian ini menghasilkan sebuah produk buku cetak mini glosarium Fisika modern dan aplikasi *Augmented Reality*.
- Media Pembelajaran yang dihasilkan layak dan bermanfaat untuk keberlangsungan pembelajaran peserta didik.
- Berikut ini link untuk mengunduh aplikasi *augmented reality* dan Buku mini Glosarium Fisika modern

Aplikasi:

<https://drive.google.com/file/d/1kx87w1waBq5Q9fEMpcG75QDTCOjPCQkQ/view?usp=sharing>

Buku Mini Glosarium :

<https://drive.google.com/file/d/1X5IEdIF5Jgo6n4-cRuSGpymPifkFOMM4/view?usp=sharing>

Untuk penelitian selanjutnya, peneliti sarankan untuk mengembangkan kembali penelitian ini dengan menghasilkan media pembelajaran yang lebih baik lagi. Media pembelajaran ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan materi yang berbeda dan kategori pengembangan media yang berbeda. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi untuk penelitian selanjutnya.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang sudah memudahkan proses penelitian ini, terutama kepada pihak sekolah SMA Martia Bhakti Bekasi, SMA Islam Soedirman Bekasi, dan SMAN 17 Bekasi yang sudah mengizinkan penelitian mengambil data disekolah tersebut. Peneliti tidak luput untuk mengucapkan rasa Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memudahkan proses berjalannya penelitian ini. Terakhir, saya ucapkan terima kasih kepada ketua program studi pendidikan fisika saya yang sudah banyak membantu proses penelitian ini sampai akhir dan terima kasih juga kepada Faris, Syifa yang memberikan ilmu pengetahuan pada teknologi *augmented reality*.

Daftar Pustaka

- [1] Ismawati I, Mutia N, Fitriani N, and Masturoh S 2021 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites Pada Materi Gelombang Bunyi *Schrodinger J. Ilm. Mhs. Pendidik. Fis.* **2** p 140–146 doi: 10.30998/sch.v2i2.4348.
- [2] Burhendi F C A, Dian L W, Kusdiwelirawan A, and Sagita D D 2019 Implementation of blended learning to use discovery learning method *Int. J. Innov. Creat. Chang.* **5** p 153–163
- [3] Burhendi F C A, Abdurrozak A, and Soenarto S 2020 The implementation of blended learning models based liveboard against affective aspects in modern physics course *Gravity J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Fis.* **6** p 1–6 2020 doi: 10.30870/gravity.v6i1.7106.
- [4] Adi N H, Fernandes A L, and Hermansyah H 2020 Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Kuliah Fisika Dasar *Cetta J. Ilmu Pendidik.* **3** p 103–114 doi: 10.37329/cetta.v3i1.414.
- [5] Nadori S and Hoyi R 2021 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Software Aurora 3D Materi Pengukuran *J. Eval. Educ.* **1** p 78–82 doi: 10.37251/jee.v1i3.138.
- [6] Syefrinando B, Suraida S, and Parman A 2020 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika berbasis Adobe Flash Professional CS6 Untuk Mata Kuliah Fisika Dasar I *J. Pendidik. Fis. dan Teknol.* **6** p 39–44 doi: 10.29303/jpft.v6i1.1522.

- [7] Apriliani I, Ermawati I R, and Hidayat M N 2020 Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Teknologi Augmented Reality Menggunakan Metode Jan Van Den Akker Pada Materi Alat Optik *WaPFI (Wahana Pendidik. Fis.)* **5** p 61–65.
- [8] Adriyani E L and Wulandari T S H 2018 Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Kontekstual Dilengkapi Glosarium pada Materi Perubahan Iklim untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Development of Students Worksheet (LKS) Based Contextual Equipped with Glossary in Climate Change Materi *Proceeding Biol. Educ. Conf.* **15** p 379–387.
- [9] Afrila M, Emzir E, and Anwar M 2019 Prosedur Penerjemahan Istilah Bidang Linguistik Dalam Glosarium *Gramatika J. Ilm. Kebahasaan dan Kesastraan* **7** p 146–154
doi: 10.31813/gramatika/7.2.2019.201.146-154.
- [10] Kurniawati T, Ermawaty I R, and Hidayat M N 2019 Media Pembelajaran Pada Materi Fluida Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android Untuk Siswa SMA *Prosiding Seminar Nasional Fisika Festival* p 168–173.
- [11] D. Nurdiana 2020 Pengembangan Augmented Reality Sebagai Media Edukasi Pengetahuan Bencana Alam Gunung Berapi *J. Manaj. Inform.* **10** p 122–132 doi: 10.34010/jamika.v10i2.2639.
- [12] Putri R M, Susila A B, and Permana H 2019 Pengembangan Buku Pengayaan Pengetahuan Tentang Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Dilengkapi Dengan Augmented Reality Untuk Siswa SMA *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* **8**, SNF2019-PE.
<https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.05>
- [13] Sumardani D, Wulandari A, Ramdina S A N, and Doriza S 2019 Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Poster Tatasurya *Pros. Semin. Nas. Fis.* **8** p 451–456 doi: 10.21009/03.SNF2019.01.PE.57.
- [14] Yovan R A R and Kholiq A 2021 Pengembangan Media Augmented Reality Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Abstrak Siswa SMA pada Materi Medan Magnet *PENDIPA J. Sci. Educ.* **6** p 80–87 doi: 10.33369/pendipa.6.1.80-87.
- [15] Affriyenni Y, Swalaganata G, Mustikasari V R, and Fitriyah I J 2020 Pengembangan Media Pembelajaran Fisika pada Materi Optik Geometri Berbasis Augmented Reality dengan Unity dan Vuforia *JIPVA (Jurnal Pendidik. IPA Veteran)* **4** p 160–174 [Online]. Available: <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.1301>.
- [16] Dari R W, Purwaningsih S, and Darmaji D 2021 Pengembangan Penuntun Praktikum Fisika SMA/MA Berbasis KPS menggunakan 3D Pageflip Professional pada Materi Pengukuran *J. Pembelajaran Inov.* **4** p 09–20 doi: 10.21009/jpi.042.02.
- [17] Nugroho O S 2021 Pengembangan Aplikasi Modul Praktikum Fisika Dasar I Berbasis Multimedia Interaktif
- [18] Aditya S, Haryoto D, and Pramono N A 2019 Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Android untuk Siswa SMA/MA Kelas X Materi Momentum dan Impuls *J. Ris. Pendidik. Fis.* **4** p 70–73 [Online]. Available: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/>.
- [19] Ninawati M, Burhendi F C A, and Wulandari W 2021 Pengembangan E-Modul Berbasis Software iSpring Suite 9 *J. Educ. FKIP UNMA* **7** p 47–54 doi: 10.31949/educatio.v7i1.830.
- [20] N. R. Vivien Pitriani, I. G. A. D. Wahyuni, and I. K. P. Gunawan 2021 Penerapan Model Addie Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Lectora Inspire Pada Program Studi Pendidikan Agama Hindu *Cetta J. Ilmu Pendidik.* **4** p 515–532 doi: 10.37329/cetta.v4i3.1417.