

## PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID PADA MATERI ALAT OPTIK

Laily Riska Dewi, Mita Anggaryani

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: [lailydewi16030184066@mhs.unesa.ac.id](mailto:lailydewi16030184066@mhs.unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan yang ditinjau dari validitas dan efektifitas pada pembuatan media pembelajaran fisika dengan *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik. Tahapan pada penelitian ini menggunakan metode ADDIE, karena termasuk penelitian pengembangan. Tahapan ADDIE antara lain, *analysis* (menganalisis), *design* (merancang), *development* (mengembangkan), *implementation* (menerapkan), dan *evaluation* (mengevaluasi). Hasil penelitian pembuatan media pembelajaran fisika dengan *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik adalah layak untuk diterapkan ketika proses pembelajaran yang ditinjau dari kevalidan, dan keefektifan media tersebut. Nilai validasi media didapatkan dari dosen validator media dan perangkat pembelajaran serta alumni yang pernah melakukan penelitian tentang *Augmented Reality*. Nilai keefektifan media didapatkan dari respon siswa atau responden ketika menggunakan media dan tes pemahaman setelah mendapatkan materi alat optik dengan media *Augmented Reality*. Hasil validasi media pembelajaran memperoleh nilai persentase 95,5% dengan kriteria sangat valid. Sedangkan hasil yang diperoleh pada pengisian angket respon siswa persentasenya adalah 98,5% dengan kriteria sangat baik dan hasil persentase pada tes pemahaman diperoleh 64% dengan kriteria baik. Pengambilan data penelitian ini dilakukan secara online dengan jumlah responden 25.

**Kata Kunci:** Media pembelajaran, *Augmented Reality*, Android, Alat Optik.

### Abstract

This study aims to describe the feasibility in terms of the validity and effectiveness of making physics learning media with Android-based *Augmented Reality* on optical devices. The stages in this research used was ADDIE method, because this is included development research. The stages of this research are analysis, design, development, implementation, and evaluation. The results of making physics learning media with Android-based *Augmented Reality* on the optical devices are feasible to use in terms of the validity and effectiveness of the media. The value of media validation is obtained from media validator lecturers and learning devices as well as alumni who have researched *Augmented Reality*. The value of the effectiveness of the media is obtained from the response of students or respondents when using media and understanding tests after getting optical devices with *Augmented Reality* media. The validation results get a percentage value 95,5% with very valid criteria. While the results of the students response to questionnaire obtained percentage value is 98.5% with very good criteria and the results of understanding tests obtained a percentage value of 64% with good criteria. Data collection in this research was conducted online with 25 respondents.

**Keywords:** Learning Media, *Augmented Reality*, Android, Optical Devices.

### PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang sifat, gejala, dan pembentukan alam beserta akibat-akibatnya merupakan pengertian dari ilmu fisika. Menurut Yadaeni, Sentot, dan Parno (2016), pemahaman konsep ilmu fisika sangat dibutuhkan untuk menganalisis gejala-gejala alam yang terjadi dan memecahkan masalah teknologi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hafi dan Supardiyono (2018), 78,2% siswa kesulitan memahami materi fisika dikarenakan pembelajarannya hanya disampaikan dengan buku teks

dan mengerjakan soal-soal yang berisi rumus saja. Hal tersebut menjadikan materi fisika sulit dipahami oleh siswa. Untuk mengatasi kesulitan belajar fisika diperlukan pemanfaatan media pembelajaran yang sangat tepat dan sinkron dengan materi yang akan diajarkan. Media pembelajaran yang tepat yaitu media pembelajaran yang mengikuti perkembangan era revolusi industri 4.0 yang diharapkan mampu mengatasi mampu mengatasi kejenuhan dalam belajar dan memotivasi siswa (Hafi dan Supardiyono, 2018; Siahaan, Medriati, dan Risdianto, 2019). Salah satu

penerapan teknologi industri 4.0 digunakan sebagai media pembelajaran yaitu *Augmented Reality*.

*Augmented Reality* adalah teknologi yang berbentuk aplikasi dengan menggabungkan dunia nyata dan dunia maya menjadi tiga dimensi yang diproyeksikan dalam waktu bersamaan serta dapat ditampilkan pada kamera Android (Mustaqim dan Kurniawan, 2017). Tampilan tiga dimensi *Augmented Reality* ini berupa gambar secara virtual yang ditumpangkan pada lingkungan nyata dengan akurat (Chen, dkk., 2019). Menurut Nandyansah dan Suprpto (2019), *Augmented Reality* dalam bentuk 3D ini dapat ditampilkan melalui kamera smartphone. Sehingga teknologi *Augmented Reality* dapat diaplikasikan dengan menggunakan *mobile phone* yang menggunakan sistem operasi Android. Penggunaan sistem Android sangat mendukung strategi pada proses belajar untuk digunakan pada era digital sekarang ini. Selain dapat diaplikasikan menggunakan *mobile phone* untuk media pembelajaran, *Augmented Reality* ini juga bisa dikembangkan lagi dalam bentuk media hiburan, media sosial, media kedokteran, media perindustrian serta perdagangan, dan media dalam perancangan pembuatan robot (Mustaqim dan Kurniawan, 2017).

Penggunaan semua sistem tentu saja memiliki kekurangan dan kelebihan. Menurut Kurniawan dan Mustaqim (2017), *Augmented Reality* ini memiliki kekurangan dan kelebihan dimana kelebihanya yaitu: (1) jika diterapkan dalam media pembelajaran akan menjadikan pembelajaran lebih aktif antara guru dengan siswa, (2) penggunaannya lebih efektif jika dibandingkan dengan media yang lain seperti *power point*, (3) penerapannya dalam media yang lain lebih luas, (4) objek yang ditampilkan lebih sederhana, (5) software yang digunakan untuk membuat *Augmented Reality* hemat biaya, (6) dan penggunaannya sangat mudah. Sedangkan kekurangannya yaitu: (1) ketika dioperasikan harus hati-hati karena sangat sensitif terhadap perpindahan sudut pandang kamera smartphone yang berubah-ubah sesuai arahan tangan pengguna, (2) termasuk teknologi baru sehingga pengembangnya masih sedikit, (3) membutuhkan penyimpanan memori yang cukup besar (Mustaqim dan Kurniawan, 2017; Syaputra dan Widiyanto, 2020).

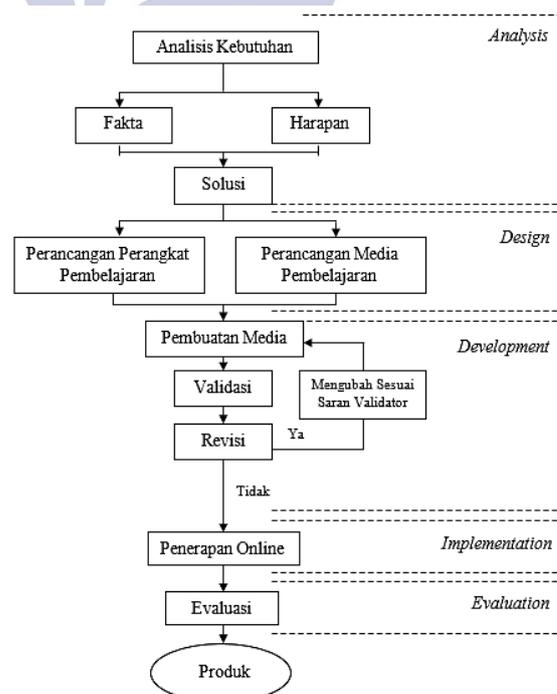
*Augmented Reality* dapat ditampilkan melalui smartphone secara tidak langsung mempunyai keterkaitannya dengan cara kerja alat optik, sehingga perlu adanya pembuatan media pembelajaran *Augmented Reality* dengan topik pembahasan pada materi alat optik. Materi alat optik ini diperlukan visualisasi pada gambar alat-alat optiknya, supaya lebih mudah dipahami dengan menerapkan animasi berbentuk 3D. Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa media pembelajaran ini dapat meningkatkan ketuntasan belajar siswa, layak digunakan ketika pembelajaran, efektif ketika digunakan, serta praktis digunakan ketika pembelajaran berlangsung (Nurwanti dan Mustaqim, 2017). Sedangkan pada penelitian Putri, Bakri, Permana

(2016), menyatakan penggunaan media pembelajaran ini memenuhi persyaratan penggunaan media pada pembelajaran fisika materi alat optik dengan kualitas yang baik. Namun Putri dkk. (2016), juga menyatakan bahwa media *Augmented Reality* tersebut memiliki kekurangan yaitu pada gambar mata kurang mendekati bentuk nyata, tidak ada penunjuk pada bagian-bagian mata. Jika kekurangan tersebut tidak diperbaiki, maka penggunaan media *Augmented Reality* akan berjalan kurang maksimal dan membosankan.

Berdasarkan penjabaran di atas memberikan inspirasi penulis untuk melakukan pembuatan media pembelajaran fisika dengan *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik. Tujuan penelitiannya antara lain untuk mendeskripsikan validitas pembuatan media pembelajaran fisika dengan *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik dan untuk mendeskripsikan efektifitas pembuatan media pembelajaran fisika dengan *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik.

## METODE

Metode yang digunakan pada penelitian pembuatan media pembelajaran ini adalah metode penelitian pengembangan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implementation, Evaluation*) (Suprpto, Nadyansah, Mubarak, 2020). Berikut adalah gambar rancangan penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Rancangan Penelitian ADDIE

Penerapan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji coba *One Shot-case study experimental design*. Dimana setelah siswa diberikan perlakuan menggunakan media pembelajarannya, siswa akan diberikan tes pemahaman. Penelitian ini

dilakukan secara online dikarenakan adanya wabah Covid-19 yang mengakibatkan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) sehingga harus melakukan kegiatan di rumah masing-masing. Subjek dari penelitian ini yaitu pembuatan media, validasi yang dilakukan oleh dua dosen dan satu orang alumni yang pernah mengembangkan media pembelajaran *Augmented Reality* dari jurusan Fisika Universitas Negeri Surabaya. Penerapan penelitian ini diberikan kepada 25 responden yang berasal dari tingkatan mahasiswa Fisika Universitas Negeri Surabaya dan siswa dari kelas XI SMA Negeri 1 Kota Mojokerto secara online. Penerapannya dilakukan dengan memberikan situs link media, angket respon, dan tes pemahaman. Peneliti meletakkan media pembelajaran *Augmented Reality* dalam *google drive*, sedangkan angket respon dan soal pemahamannya diletakkan pada situs *google form* supaya memudahkan responden untuk mengerjakan.

Hasil data yang diperoleh yaitu, kevalidan media dan keefektifan media dengan menggunakan metode pengumpulan data berupa metode angket untuk mengetahui respon setelah menggunakan media dan metode tes untuk mengetahui tingkat pemahaman. Sedangkan teknik analisis penelitian ini meliputi analisis data validasi yang menggunakan skala *Likert*, analisis angket respon yang menggunakan skala *Guttman*, analisis tes pemahaman dengan menggunakan skor minimal kelulusan mata pelajaran fisika yaitu 70. Penilaian media pembelajaran *Augmented Reality* ini dikatakan valid dan efektif apabila memenuhi nilai persentase  $\geq 61\%$ . Berikut adalah tabel persentase dan skor penilaian yang digunakan sebagai acuan kriteria kevalidan dan keefektifan:

**Tabel 1.** Persentase Skor Penilaian

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

(Riduwan, 2013)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut penjelasan secara rinci dari hasil penelitian mengenai pembuatan media pembelajaran fisika dengan teknologi *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik yang dilakukan dengan metode *ADDIE*, yaitu:

### 1. Analysis

Tahap analisis yang dilakukan yaitu analisis kebutuhan yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan guru dan siswa ketika proses kegiatan belajar mengajar. Pada tahap analisis kebutuhan, diperoleh fakta dari hasil wawancara secara langsung dari siswa SMA Negeri 1 Kota Mojokerto. Proses kegiatan belajar mengajar di sekolah tersebut hanya menggunakan media pembelajaran *power point* dan penjelasan dari guru. Sehingga diharapkan ada media pembelajaran dengan inovasi lain yang membantu proses pembelajaran dengan suasana lebih menarik, khususnya pada materi alat optik.

Berdasarkan fakta dan harapan pada analisis kebutuhan, diperoleh solusi pembuatan media pembelajaran *Augmented Reality*. Media *Augmented Reality* ini adalah salah satu contoh penerapan media yang mengikuti perkembangan era revolusi 4.0, dimana teknologi saling mempengaruhi kehidupan manusia. Pembuatan media *Augmented Reality* ini berbasis Android untuk memudahkan penggunaannya, karena di era sekarang semua orang terutama guru dan siswa tidak lepas dari penggunaan Android.

### 2. Design

#### 2.1 Tahap Perancangan Perangkat Pembelajaran

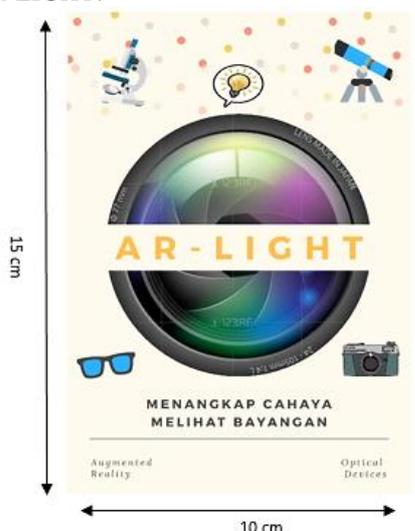
Tahap ini merupakan tahap pembuatan perangkat pembelajaran seperti silabus, RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), dan soal pemahaman yang diterapkan menggunakan media yang dibuat yaitu *Augmented Reality*. Silabus dan RPP yang dibuat mengacu pada Kompetensi Dasar 3.11 dengan menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction* atau pembelajaran langsung yang berpusat pada guru. Media pembelajaran *Augmented Reality* ini menggunakan buku khusus yang terdapat marker atau penanda untuk memunculkan objek 3D. Sehingga LKPD diganti dengan buku *Augmented Reality* yang diberi nama oleh peneliti yaitu buku AR-LIGHT.

#### 2.2 Tahap Perancangan Media Pembelajaran

Software yang harus disiapkan antara lain:

1. Software *Blender*  
*Blender* adalah software perangkat lunak yang digunakan untuk membuat object 3D, animasi, dan efek visual yang bersifat terbuka atau sistem yang dapat diakses oleh siapapun.
2. Software *Vuforia*  
*Vuforia* adalah *Augmented Reality Software Development Kit (SDK)* yang digunakan pada smartphone untuk membuat aplikasi *Augmented Reality*. Pada *Vuforia* inilah database marker di buat.
3. Software *Unity*  
Pada pembuatan *Augmented Reality*, *Unity* digunakan untuk menggabungkan objek 3D pada aplikasi *Blender* dengan *markeryang* ada pada *Vuforia*.

Setelah merancang media pembelajaran, tahap perancangan berikutnya yaitu merancang buku marker (penanda) yang disebut buku AR-LIGHT. Buku AR-LIGHT ini berukuran panjang dan lebar yang masing-masing 10 cm dan 15 cm. Berikut tampilan cover pada Buku AR-LIGHT:

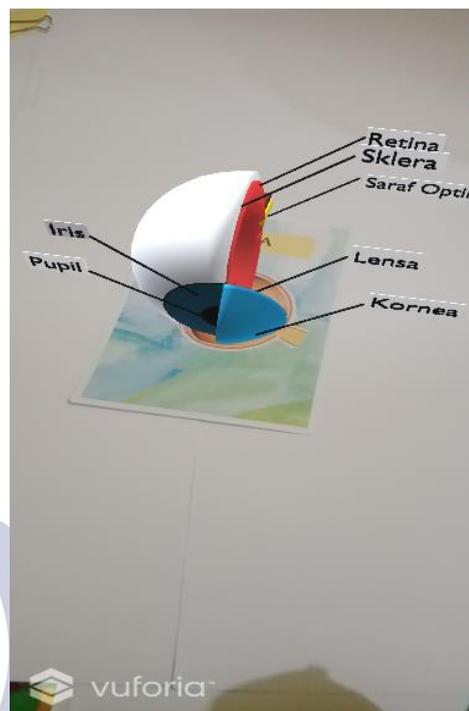


Gambar 1. Design Buku AR-LIGHT

Setelah cover, halaman kedua berisi petunjuk penggunaan media *Augmented Reality*, halaman ketiga hingga halaman terakhir berisi gambar objek alat optik serta pembentukan bayangannya. Desain buku AR-LIGHT ini dibuat pada software *Adobe Photoshop CS6* dan aplikasi *Canva*.

### 3. Development

Tahap ini merupakan tahap pengembangan atau tahap pembuatan yang dilakukan setelah melakukan perancangan. Perbedaan dari tahap perancangan yaitu tahap perancangan didesain oleh peneliti, sedangkan tahap pembuatannya dilakukan oleh ahli desain *Augmented Reality* sesuai dengan yang dirancang oleh peneliti. Berikut merupakan salah satu hasil pembuatan media *Augmented Reality* pada alat optik mata:



Gambar 2. Tampilan *Augmented Reality*: Mata dan Bagian-bagiannya

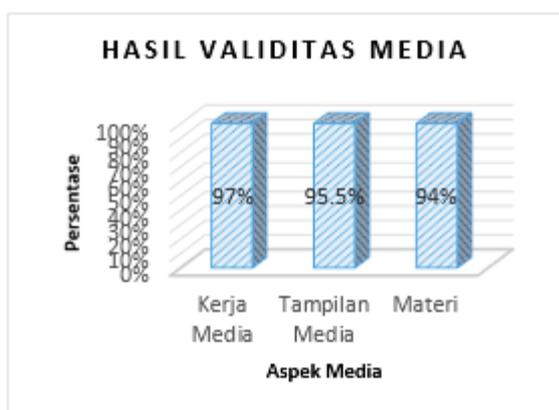
Media pembelajaran yang telah dibuat kemudian akan divalidasi oleh dua dosen fisika Universitas Negeri Surabaya dan satu alumni mahasiswa fisika Universitas Negeri Surabaya yang pernah melakukan pengembangan media *Augmented Reality*. Berikut adalah tabel hasil rekapitulasi data validasi media pembelajaran:

Tabel 1. Hasil Validasi Media

No.	Aspek Penilaian	Skor dari Validator			Nilai Persentase dan Kriteria
		1	2	3	
<b>A. Kerja Media</b>					
<b>1 Proses Pengoperasian Media</b>					
a.	Kecepatan memunculkan objek 3D pada media <i>Augmented Reality</i> .	4	4	4	100% (Sangat Valid)
b.	Kecepatan memunculkan animasi 3D pada proses pembentukan bayangan.	4	4	4	100% (Sangat Valid)
c.	Kecepatan ketika pindah tampilan objek.	4	4	3	91% (Sangat Valid)
<b>2 Tampilan Media</b>					
a.	Keterbacaan informasi pada bagian-bagian alat optik.	4	4	3	91% (Sangat Valid)

b.	Kesesuaian pemilihan warna pada media.	4	4	4	100% (Sangat Valid)
c.	Kesesuaian pemilihan background pada marker.	4	3	4	91% (Sangat Valid)
d.	Kesesuaian gambar pada marker.	4	4	4	100% (Sangat Valid)
e.	Penyajian media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> menarik dan menyenangkan.	4	4	3	91% (Sangat Valid)
f.	Peluang pengembangan media pembelajaran terhadap perkembangan teknologi.	4	4	4	100% (Sangat Valid)
<b>B. Materi</b>					
<b>3 Pembelajaran</b>					
a.	Tampilan gambar dan objek membantu pemahaman konsep pada siswa.	4	3	4	91% (Sangat Valid)
b.	Media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> ini membantu proses pembelajaran lebih interaktif.	4	4	3	91% (Sangat Valid)
c.	Kesesuaian media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> dengan materi yang akan dijelaskan.	4	4	4	100% (Sangat Valid)
<b>Rata-rata</b>					<b>95,5%</b>

Berdasarkan Tabel 1, hasil validasi media dari validator tersebut dapat digolongkan menjadi tiga aspek dalam suatu grafik, yaitu kerja media, tampilan media, dan materi. Berikut grafik hasil data validasi:



Gambar 3. Hasil Validitas Media

Berdasarkan grafik pada Gambar 3, penilaian pada aspek pertama atau aspek kerja media memperoleh nilai rata-rata persentase yaitu 97% dengan kategori sangat valid. Setelah itu, pada aspek yang kedua atau aspek tampilan media memperoleh nilai rata-rata persentase sebesar 95,5% dengan kategori sangat valid. Aspek yang ketiga atau aspek materi memperoleh nilai rata-rata persentase sebesar 94% dengan kategori sangat valid. Ketiga aspek tersebut dapat dirata-rata dengan hasil kevalidan sebesar 95,5% yang berarti media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik ini sangat layak untuk diuji cobakan. Dikatakan layak jika mempunyai nilai  $\geq 61\%$  dengan kriteria valid dan sangat valid (Riduwan, 2013).

Nilai persentase dari validitas media tersebut diperoleh dari persamaan berikut:

$$P = \frac{K}{n} \times 100\%$$

Dimana:

P = Persentase hasil validitas

K = Total keseluruhan skor dari validator

n = Total skor maksimal

#### 4. Implementation

Tahap *implementation* adalah tahap penerapan media pembelajaran *Augmented Reality* kepada siswa setelah media pembelajarannya valid atau layak untuk diterapkan. Tahap penerapan media pembelajaran *Augmented Reality* dilakukan menggunakan uji coba *One Shot-case study experimental design*. Dimana setelah siswa diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik, siswa akan diberikan tes pemahaman. Dikarenakan sekarang ini terjadi wabah Covid-19 dan terjadinya penerapan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar), maka tahap *implementation* ini tidak bisa dilakukan secara langsung di sekolah. Terjadinya Covid-19 ini mengakibatkan semua institusi pendidikan dilaksanakan secara daring atau secara online di rumah masing-masing, sehingga peneliti melakukan penerapan secara online dengan cara membagikan media pembelajaran *Augmented Reality* melalui link. Tahap penerapan ini dilakukan kepada 25 orang dari tingkatan mahasiswa dan siswa. Ada 6 orang dari mahasiswa fisika Universitas Negeri Surabaya dan 19 orang siswa SMA Negeri 1 Kota Mojokerto. Pemilihan responden tersebut dilakukan dengan cara menghubungi mereka melalui sosial media dengan menunjukkan media pembelajaran fisika terbaru yang telah dibuat yaitu media pembelajaran *Augmented Reality*. Setelah mereka bersedia, maka akan diberikan link media untuk dicoba.

#### 5. Evaluation

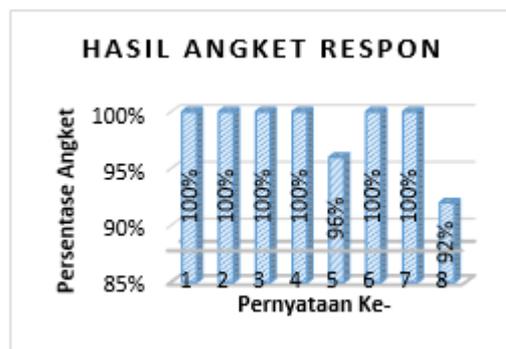
Tahap ini merupakan tahap evaluasi yang digunakan untuk menilai tingkat efektivitas dari penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality*

yang telah dibuat. Keefektifan dapat ditinjau dari hasil respon siswa serta mahasiswa yang telah mencoba menggunakan media *Augmented Reality* dan ditinjau dari pemahaman materi dengan mengerjakan soal. Angket respon dan soal pemahaman ini diletakkan dalam situs *google form* yang dikerjakan secara online dan dibagikan dengan link. Berikut adalah hasil angket respon media dari 25 responden:

**Tabel 2.** Hasil Respon Penggunaan Media *Augmented Reality*

No.	Pernyataan	Persentase (%)	
		Ya	Tidak
1.	Saya mudah mengoperasikan media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> berbasis Android ini.	100	-
2.	Ilustrasi dan gambar media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> berbasis Android ini membantu Saya memahami konsep materi Alat Optik.	100	-
3.	Tampilan media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> berbasis Android ini menarik bagi Saya.	100	-
4.	Menurut Saya, media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> berbasis Android sudah sesuai dengan perkembangan teknologi pada saat ini.	100	-
5.	Media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> ini membangkitkan motivasi belajar fisika bagi Saya.	96	4
6.	Media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> ini membantu proses pembelajaran lebih interaktif bagi Saya.	100	-
7.	Menurut Saya, media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> berbasis Android ini sesuai dengan materi yang dijelaskan.	100	-
8.	Media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> ini menumbuhkan rasa ingin tahu bagi Saya.	92	8
<b>Rata-rata</b>		<b>98,5</b>	<b>1,5</b>

Berdasarkan hasil rekapitulasi data angket respon penggunaan media pada Tabel 2, berikut adalah bentuk grafiknya:



**Gambar 4.** Grafik Hasil Angket Respon

Pada Gambar 4, diperoleh bahwa pernyataan pertama mengenai kemudahan dalam pengoperasian media dengan memperoleh nilai persentase 100%. Pernyataan kedua mengenai media *Augmented Reality* yang memberikan dampak kemudahan dalam pemahaman materi, memperoleh nilai persentase 100%. Pernyataan ketiga mengenai tampilan media yang menarik dengan memperoleh nilai persentase 100%. Pernyataan keempat mengenai media yang mengikuti perkembangan teknologi memperoleh nilai persentase 100%. Pernyataan kelima mengenai meningkatkan motivasi belajar fisika, memperoleh nilai persentase 96%. Pernyataan keenam mengenai proses pembelajaran yang lebih interaktif, memperoleh nilai persentase 100%. Pernyataan ketujuh mengenai kesesuaian media dengan materi alat optik yang ada pada Kompetensi Dasar 3.11, memperoleh nilai persentase 100%. Pernyataan kedelapan mengenai penumbuhan rasa ingin tahu yang memperoleh nilai persentase 92%.

Berdasarkan hasil persentase tersebut dapat diperoleh nilai rata-rata persentase angket respon yaitu 98,5% dengan kriteria sangat baik, yang berarti media pembelajaran ini efektif untuk diterapkan dalam proses kegiatan pembelajaran, karena berdasarkan kriteria penilaian media pembelajaran *Augmented Reality* dikatakan efektif jika mempunyai nilai  $\geq 61\%$  dengan kriteria baik dan sangat baik (Riduwan, 2013). Nilai persentase dari angket respon tersebut diperoleh dari persamaan berikut:

$$P = \frac{F}{n} \times 100\%$$

Dimana:

- P = Persentase seluruh jawaban dari responden
- F = Jumlah dari jawaban responden yang positif
- n = Total keseluruhan dari responden

Selain ditinjau berdasarkan data angket respon, keefektifan juga ditinjau berdasarkan tes pemahaman setelah menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality*. Berikut adalah rekapitulasi data hasil tes pemahaman:

Tabel 3. Hasil Rekap Nilai Tes Pemahaman

Responden Ke-	Skor Tes	Keterangan
1	91	Memenuhi
2	91	Memenuhi
3	82	Memenuhi
4	91	Memenuhi
5	91	Memenuhi
6	91	Memenuhi
7	91	Memenuhi
8	91	Memenuhi
9	74	Memenuhi
10	77	Memenuhi
11	84	Memenuhi
12	100	Memenuhi
13	91	Memenuhi
14	100	Memenuhi
15	95	Memenuhi
16	72	Memenuhi
17	56	Tidak Memenuhi
18	45	Tidak Memenuhi
19	68	Tidak Memenuhi
20	58	Tidak Memenuhi
21	21	Tidak Memenuhi
22	28	Tidak Memenuhi
23	19	Tidak Memenuhi
24	40	Tidak Memenuhi
25	68	Tidak Memenuhi
<b>% Ketuntasan</b>		<b>64%</b>

Hasil rekapitulasi pada Tabel 3 dapat dijadikan grafik seperti berikut:



Gambar 5. Grafik Hasil Tes Pemahaman

Berdasarkan grafik hasil tes pemahaman pada Gambar 5, didapatkan rata-rata nilai persentase ketuntasan yaitu sebesar 64% dengan kategori baik. Nilai kelulusan mata pelajaran fisika yaitu 70, dengan 16 orang tuntas dan 9 orang tidak tuntas dari jumlah responden 25 orang. Hasil tersebut menandakan bahwa kegiatan pembelajaran tidak berlangsung secara maksimal jika peran guru sepenuhnya digantikan dengan media. Akan tetapi hasil rata-rata tersebut masih memenuhi kriteria efektivitas media *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran. Hasil nilai persentase tes pemahaman ini diperoleh dari persamaan berikut:

$$\% \text{ Ketuntasan} = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah siswa satu kelas}} \times 100\%$$

Berdasarkan data hasil angket respon dan hasil tes pemahaman, nilai rata-rata persentase  $\geq 61\%$  yang berarti media *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik ini efektif diterapkan sebagai media pembelajaran fisika pada materi alat optik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, media pembelajaran ini memiliki kelebihan yaitu dapat diakses secara offline, terdapat zoom in dan zoom out pada objek yang ditampilkan, objeknya menyerupai alat optik yang terdapat di kehidupan nyata. Akan tetapi, media pembelajaran ini juga terdapat kekurangannya yaitu objeknya kurang stabil ketika terdapat sedikit pergerakan sudut pandang pada kamera smartphone. Hal tersebut menjadikan perbaikan untuk peneliti lain sebagai peluang pengembangan.

### SIMPULAN

Berdasarkan uraian penjabaran mulai dari rumusan masalah, tujuan, dan data hasil penelitian, dapat disimpulkan yaitu (1) validitas pembuatan media pembelajaran fisika dengan *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik telah memenuhi kriteria validitas dengan nilai persentase 95,5% dengan kategori sangat valid sehingga sangat layak untuk di uji cobakan, (2) keefektifan penggunaan media yang diterapkan pada kegiatan pembelajaran fisika dengan *Augmented Reality* berbasis Android pada materi alat optik ini, terdiri dari angket respon media dan tes pemahaman yang telah memenuhi kriteria keefektifan dengan nilai persentase pada tes pemahaman 98,5% dengan kategori sangat baik. Sedangkan untuk angket respon media, nilai persentase 64% dengan kategori baik untuk tes pemahaman.

### DAFTAR PUSTAKA

- Chen, Yunqiang, *et al.* 2019. *An Overview of Augmented Reality Technology. Journal of Physics: Conference Series.* 1273. 1-5.
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 2.* Jakarta: Erlangga
- Hafi, Nisa Nafa, Supardiyono. 2018. *Pengembangan Buku Saku Fisika Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android Pada Materi Pemanasan Global. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika.* Universitas Negeri Surabaya. Vol. 07 No. 02. Hal. 306-310 ISSN: 2302-4496.
- Kurniawan, Nanang, Ilmawan Mustaqim. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. Jurnal Edukasi Elektro.* Universitas Negeri Yogyakarta. Vol. 01 No. 01. Hal. 36-48 e-ISSN: 2548-8260.
- Kustijono, Rudy, Septian Rahman Hakim. 2014. *Pengaruh Intensitas Cahaya Dan Jarak Pada*

*Sistem Augmented Reality Objek Animasi. Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya.* Universitas Negeri Surabaya. Vol. 04 No. 02. Hal. 8-14.

Nandyansah, Wisnu, Nadi Suprpto. 2019. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Abstrak Pada Materi Model Atom.* Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika. Universitas Negeri Surabaya. Vol. 8 No. 02 Hal. 756-760. ISSN: 2302-4496.

Nurwanti, Oriza. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Berbasis Android Pada Materi Alat Optik Untuk Siswa SMA.* Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Putri, Maulani Wenggita, Fauzi Bakri, Andreas H. P. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Augmented Reality Pada Pokok Bahasan Alat Optik.* Prosiding Seminar Nasional Fisika. Universitas Negeri Jakarta. Vol. 5 Hal. 83-88. ISSN: 2339-0654.

Rahayu, Citra Ardelia Prima, 2019. *Pengembangan Media Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Fisika Materi Alat Optik Kelas X Multimedia Di SMK Negeri 12 Surabaya.* Universitas Negeri Surabaya

Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian.* Bandung: Alfabeta.

Siahaan, Aris Dermawan, Rosane Medriati, Eko Risdianto. 2019. *Pengembangan Penuntun Praktikum Fisika Dasar II Menggunakan Teknologi Augmented Reality Pada Materi Rangkaian Listrik Dan Optik Geometris.* Jurnal Kumparan Fisika. Universitas Bengkulu. Vol. 02 No. 2. Hal. 91-98 ISSN: 2685-1806.

Sudibjo, Ari, Wasis. 2013. *Penggunaan Media Pembelajaran Fisika Dengan E-Learning Berbasis Edmodo Blog Education Pada Materi Alat Optik Untuk Meningkatkan Respons Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Di SMP Negeri 4 Surabaya.* Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika. Universitas Negeri Surabaya. Vol. 02 No. 03. Hal. 187-190.

Suprpto, Nadi, Wisnu Nandyansah, Husni Mubarak. 2020. *An Evaluation of The "PicsAR" Research Project: An Augmented Reality in Physics Learning.* International Journal of Emerging Technologies in Learning. 15(10), 113-123.

Syaputra, RA, A Widiyanto. 2020. *Implementation of The Level of Detail Method on Augmented Reality Android-Based Applications.* Journal of Physics: Conference Series. 1517. 1-6.

Yaedani, Ahmad, Sentot Kusairi, Parno. 2016. *Studi Kesulitan Siswa dalam Menguasai Konsep Fluida Statis.* Prosiding Seminar Nasional IPA. Pascasarjana Universitas Negeri Malang. Vol. 1. ISBN:978-602-9286-21-2.

