

**PENGEMBANGAN AR (*AUGMENTED REALITY*) MANGROVE BERBASIS WEBSITE  
PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI**

**DEVELOPMENT OF AR (*AUGMENTED REALITY*) MANGROVE BASED ON WEBSITE ON  
BIODIVERSITY MATERIALS**

**Indria Wahyuni<sup>1</sup>, Mahrawi<sup>2</sup>, Dwi Ratnasari<sup>3</sup>, M Aris Mulya Firmansyah<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang, Indonesia

Email: [indriawahyuni@untirta.ac.id](mailto:indriawahyuni@untirta.ac.id)

Diterima: 20 Februari 2022. Disetujui: 24 Maret 2022. Dipublikasikan: 25 April 2022

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis web pada materi mangrove keanekaragaman hayati (RovAR), dan menilai kelayakan media dari para ahli dan sampel. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development*. Sampel penelitian terdiri dari 20 peserta didik kelas X IPA. Proses pengembangan media pembelajaran RovAR dilakukan dengan menganalisis berbagai masalah dan potensi inovasi pengembangan media yang diperoleh dari sekolah maupun studi literatur, melakukan pengumpulan data awal pendukung proses pengembangan media, mendesain produk media dengan membuat desain arsitektur sistem, storyboard, dan visualisasi desain sistem. Aplikasi yang digunakan yakni *Blender*, *Sketchfab.com*, *Affinity Designer*, *Zapwork Designer*, *Zapwork Studio* dan *Wordpress.com*. Hasil analisis uji ahli menunjukkan hasil nilai rerata dari tim ahli materi sebesar 72% dan dari tim ahli media sebesar 82,2% dengan kategori media baik. Hasil uji respon peserta didik menunjukkan skor interpretasi kelayakan media dari penggunaan instrumen SUS sebesar 80,125 yang artinya RovAR adalah media yang bagus dan peserta didik menerima dengan baik adanya media pembelajaran RovAR sebagai media yang layak digunakan untuk membantu pemahaman peserta didik terhadap materi mangrove pada materi keanekaragaman hayati.

**Kata Kunci:** *Augmented Reality* (AR), Media Berbasis Web, Mangrove

**Abstract:** This study aims to develop web based *Augmented Reality* (AR) learning media on mangrove biodiversity (RovAR) materials, and assess the feasibility of media from experts and samples. This study is a *Research and Development* study. The research sample consisted of 20 students of class X science. The RovAR learning media development process was carried out by analyzing various problems and potential media development innovations obtained from schools and literature studies, collecting initial data to support the media development process, designing media products by making system architecture designs, storyboards, and visualizing system designs. The applications used are *Blender*, *Sketchfab.com*, *Affinity Designer*, *Zapwork Designer*, *Zapwork Studio* and *Wordpress.com*. The results of the expert test analysis showed that the average score from the material expert team was 72% and from the media expert team it was 82.2% in the good media category. The results of the students' response test showed that the media feasibility interpretation score from the use of the SUS instrument is 80.125, which means that RovAR is a good medium. The students accept the RovAR learning media as a suitable medium to be used to help them understand mangrove material on biodiversity material.

**Keywords:** *Augmented Reality* (AR), Web Based Media, Mangrove

## PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di era digitalisasi pada saat ini memberikan efek perubahan di berbagai aspek kehidupan dari yang konvensional menjadi digital, sehingga mempermudah segala bentuk aktivitas manusia begitu juga dengan bidang pendidikan. Digitalisasi memberikan dampak yang luar biasa terhadap dunia pendidikan salah satunya dari cara mengajar dari yang sebelumnya bersifat konvensional menjadi pendidikan yang tidak lagi bergantung pada gedung dan infrastruktur sekolah, melainkan jaringan informasi yang lebih luas dalam memungkinkan terjadinya interaksi dan kolaborasi [1]

Pendidikan saat ini dituntut untuk bisa beradaptasi dengan seluruhnya melakukan pembelajaran jarak jauh, sehingga kegiatan belajar mengajar sangat membutuhkan media pembelajaran yang mampu meningkatkan efisiensi dan mutu pendidikan [2]. Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di masa pandemi Covid-19 ini, dunia pendidikan mulai melakukan berbagai inovasi terhadap kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan berbagai media dan sumber belajar berbasis teknologi berbantu perangkat komputer atau (CAI) *Computer Assisted Instructions* yang menarik dan menyenangkan bagi peserta didik. Adapun salah satu media dan sumber belajar berbantu perangkat

komputer atau (CAI) yang masih baru yaitu media dan sumber belajar yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang dikombinasikan dengan teknologi website (WebAR) [3].

Website merupakan teknologi yang dapat menampilkan kumpulan halaman yang berisi tulisan, gambar dan video dari beberapa komputer yang dijadikan server di seluruh dunia yang terhubung melalui internet [4]. Website dapat diakses dengan menghubungkan perangkat pengguna seperti *handphone* atau laptop dengan *hyperlink* yang terhubung dengan komputer server melalui jaringan internet. Website saat ini sangat populer karena cara menggunakannya yang praktis tidak dibatasi oleh batasan tempat dan waktu sehingga penggunaannya dapat menggunakannya dimana saja dan kapan saja. Karena cara menggunakannya yang praktis, website dapat digunakan untuk banyak hal seperti untuk media informasi nasional, untuk promosi sebuah produk, dan juga bisa digunakan untuk media pembelajaran. Selain itu website juga dapat dikombinasikan dengan banyak teknologi komputer sehingga fungsi website dapat semakin efektif seiring dengan kebutuhan pembuatnya, salah satunya yakni dengan mengkolaborasi website dengan teknologi *Augmented Reality*.

Teknologi *Augmented Reality* (AR) saat ini dapat digunakan pada perangkat mobile seperti *handphone* yang merupakan perangkat teknologi terdekat yang sering digunakan sehari-hari oleh setiap orang sehingga penggunaan media dan sumber belajar berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR) menggunakan perangkat mobile berpeluang besar menciptakan pengalaman baru dalam pembelajaran bagi peserta didik dan mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi secara daring maupun luring [5].

*Augmented Reality* (AR) dapat digunakan untuk memvisualisasikan konsep abstrak ke dalam sebuah lingkungan yang nyata secara real time [6]. Dalam perkembangannya teknologi AR banyak digunakan pada berbagai kegiatan salah satunya di bidang pendidikan terhadap mata pelajaran yang banyak sekali materi abstrak yang membutuhkan visualisasi lebih mendalam [7]. Mata pelajaran biologi pada materi keanekaragaman hayati merupakan materi yang ruang lingkupnya sangat luas sehingga diperlukannya media pembelajaran yang mudah digunakan dan lebih mendalam sehingga mampu memudahkan dalam penyampaian materi [8].

Materi keanekaragaman hayati memiliki ruang lingkup pembahasan materi yang sangat luas, karena materi ini menjelaskan mengenai keanekaragaman makhluk hidup yang menunjukkan keseluruhan variasi gen, spesies dan ekosistem di suatu daerah yang tidak selalu ada di sekitar peserta didik, misalnya seperti ekosistem mangrove yang hanya hidup di daerah sepanjang pantai. Dalam hal ini peserta didik yang tempat tinggalnya jauh dari ekosistem mangrove atau dari pantai akan sulit mempelajari materi ekosistem mangrove, sehingga

untuk memahamkan peserta didik dibutuhkan media pembelajaran yang mampu menampilkan materi yang lebih detail dan lengkap dalam satu waktu. Oleh karena itu, teknologi *Augmented Reality* atau AR tepat digunakan pada materi ini [9]. Materi keanekaragaman hayati merupakan bagian dari materi biologi yang tercantum dalam kompetensi dasar 3.2 kelas X pada silabus kurikulum 2013, yakni menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya.

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem peralihan antara ekosistem darat dengan ekosistem laut sehingga biota yang hidup di ekosistem mangrove memiliki ciri khas tersendiri yang tidak akan ditemukan di ekosistem lainnya. Pada ekosistem mangrove dapat ditemukan organisme-organisme yang berbeda jenis dari famili yang berbeda tetapi memiliki mekanisme adaptasi yang sama karena dipengaruhi oleh pasang surut air laut [10]. Karena keunikannya maka dari itu ekosistem mangrove sangat tepat digunakan sebagai materi tambahan pada media pembelajaran website *Augmented Reality* (AR) pada materi keanekaragaman hayati kelas X.

Berdasarkan hasil penelitian [11] terkait penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan teknik game pada media pembelajaran biologi tentang materi anatomi manusia dapat menghadirkan pembelajaran yang menyenangkan, kolaboratif dan atraktif. Namun penelitian tersebut masih bergantung pada aktivitas pengunduhan dan pemasangan perangkat lunak yang dapat memenuhi kapasitas memori *handphone* peserta didik.

Berdasarkan masalah itu peneliti bermaksud mengembangkan media pembelajaran berbasis WebAR (*Website based Augmented Reality*) pada materi mangrove yang terdapat dalam bab keanekaragaman hayati sehingga bisa memudahkan peserta didik dalam penggunaannya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMAN 4 Kota Serang yang berlokasi di Jl. Raya Banten No.Km. 5, Kasemen, Kec. Kasemen pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Waktu penelitian dilakukan selama tiga bulan terhitung sejak bulan Januari sampai Maret 2022. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* yang dipopulerkan oleh Sugiyono yang telah dimodifikasi sehingga terdiri dari enam tahapan, yakni: analisis potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk.

Penelitian ini melibatkan berbagai subjek seperti penguji materi dan penguji media yang berasal dari dosen di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Selain itu, penelitian ini juga melibatkan dua puluh responden peserta didik kelas X yang diambil secara acak.

Teknik pengambilan data pada penelitian ini yaitu didapatkan melalui analisis kebutuhan dan

analisis kelayakan media. Analisis kebutuhan didapatkan melalui metode wawancara kepada guru terkait, pemberian angket kepada beberapa peserta didik secara acak dan data tambahan dari studi literatur. Sumber data hasil analisis kelayakan media didapatkan melalui penilaian yang dilakukan oleh tim ahli (materi dan media), serta responden (guru dan peserta didik).

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari tiga jenis angket yaitu angket yang diberikan kepada penguji materi, penguji media dan respon pengguna (peserta didik) terhadap kelayakan media pembelajaran keanekaragaman hayati berbasis webAR. Pada instrumen penilaian kelayakan media melalui uji respon pengguna digunakan instrumen evaluasi menurut Skala Kegunaan Sistem

Teknik pengambilan data melalui angket atau kuesioner terhadap kelayakan media dianalisis dengan menggunakan skala likert. Berikut kriteria skor persentase pada data angket uji kelayakan media [12].

**Tabel 1.** Kriteria Pemberian Skor

Nilai Kualitatif	Skor
SB = Sangat Baik	5
B = Baik	4
C = Cukup	3
KB = Kurang Baik	2
SKB = Sangat Kurang Baik	1

Total skor yang didapat kemudian dihitung dengan rumus:

$$NP (\%) = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

- NP (%) = Nilai persentase yang diharapkan
- R = Nilai skor yang diperoleh
- SM = Nilai skor maksimum
- 100 = Ketetapan

Persentase dari penilaian media oleh uji ahli selanjutnya disesuaikan dengan nilai rerata kriteria interpretasi, yakni [13]:

**Tabel 2.** Kriteria Kategori Interpretasi Skor Angket

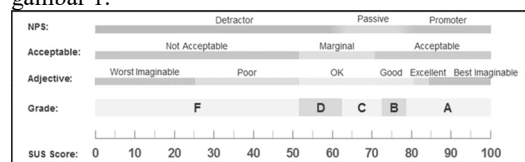
Jangkauan Nilai (%)	Hasil Interpretasi
0-20	Sangat Baik
21-40	Baik
41-60	Cukup
61-80	Kurang
81-100	Sangat Baik

Hasil dari pengisian angket kepada responden terhadap kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan kemudian dianalisis menggunakan interpretasi berdasarkan skor pada angket. Kemudian untuk pernyataan yang berbutir angka 1, 3, 5, 7, dan 9 dikonversi dengan cara skor pada angket dikurangi 1, sedangkan untuk pernyataan yang berbutir angka 2, 4, 6, 8, dan 10 dikonversi dengan cara 5 dikurangi

skor pada angket. Hasil akhir konversi akan menampilkan skala antara 0 sampai 4. Tiap skor yang dikonversi digandakan 2,5 untuk mendapatkan nilai SUS secara keseluruhan [14].

Nilai SUS secara keseluruhan dapat menunjukkan tingkat respon pengguna terhadap produk yang digunakan. Skor SUS dianalisis dan diinterpretasikan dengan memperhatikan aspek penerimaan (*acceptability*), skala nilai (*grade scale*) dan *adjective rating*. Pada aspek *adjective rating* skor SUS pada skala 1-25 masuk ke dalam rating *worst imaginable*, skor 26-51,7 masuk ke dalam rating *poor*, skor 51,8-72,5 masuk ke dalam rating *ok*, skor 72,6-78,8 masuk ke dalam rating *good*, skor 78,9-84 masuk ke dalam rating *excellent* dan skor 85-100 masuk ke dalam rating *best imaginable*. Pada aspek *acceptability* dapat ditentukan dengan menggunakan skala 0-51,7 untuk *not acceptable*, 51,8-70,9 untuk marginal dan 71-100 untuk *acceptable* [15]. Untuk mendapatkan hasil yang termasuk kategori *acceptable*, skor SUS harus bernilai lebih dari 70 [16].

Produk yang diuji dianggap memiliki nilai *good* apabila skor akhir SUS bernilai lebih dari 70,4 [17]. Tabel interpretasi skor SUS dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Kategori interpretasi skor SUS

Kuesioner untuk menilai *System Usability Scale* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 3.** Kuesioner *System Usability Scale*

No	Pernyataan	SS	S	C	KS	STS
1	Saya akan sering menggunakan <i>website</i> ini					
2	Saya menilai <i>website</i> ini terlalu kompleks					
3	Saya menilai <i>website</i> ini mudah digunakan					
4	Saya membutuhkan bantuan teknis dalam menggunakan <i>website</i> ini					
5	Saya menilai berbagai fungsi dalam <i>website</i> ini terintegrasi dengan baik					
6	Saya menilai banyak yang					

	tidak konsisten dalam <i>website</i> ini
7	Saya membayangkan, banyak orang akan dengan cepat menggunakan <i>website</i> ini
8	Saya menilai <i>website</i> ini rumit untuk dijelajahi
9	Saya percaya diri menggunakan <i>website</i> ini
10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum menggunakan <i>website</i> ini

#### Keterangan

- SS : Sangat Setuju (5 poin)  
S : Setuju (4 poin)  
C : Cukup (3 poin)  
KS : Kurang Setuju (2 poin)  
STS : Sangat Tidak Setuju (1 poin)

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengadaptasi model penelitian *Research and Development* yang dipopulerkan oleh sugiyono yang telah dimodifikasi atas dasar efektifitas waktu penelitian terdiri dari enam tahapan, yakni: analisis potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk. Tahapan pertama, yaitu analisis potensi dan masalah. Hasil tahapan ini, bahwa pembelajaran kelas X tahun 2021/2022 menggunakan silabus kurikulum 2013.

Hasil observasi kebutuhan kepada peserta didik kelas didapatkan hasil bahwa materi keanekaragaman hayati merupakan materi tersulit ketiga di Sekolah tersebut hal ini dikuatkan dari kurangnya keragaman media pembelajaran yang digunakan guru saat pembelajaran biologi di kelas yang mayoritas hanya menggunakan media pembelajaran berbasis video. Selain itu guru juga dominan menggunakan buku digital dalam pembelajaran sebagai materi penunjang dengan mengirimkan buku digital tersebut ke setiap perangkat peserta didik melalui grup kelas pada aplikasi whatsapp.

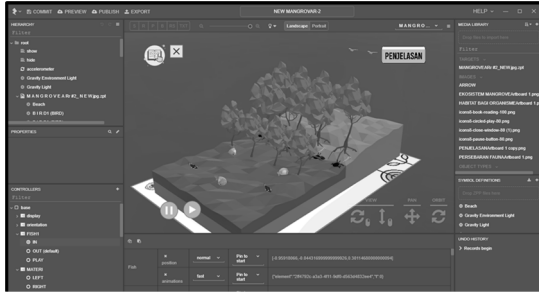
Hasil wawancara kepada salah satu guru biologi yang mengajar di kelas X IPA SMAN 4 Kota Serang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran biologi pada materi keanekaragaman hayati masih terbatas pada mengamati keadaan lingkungan sekolah dan melalui gambar yang dapat dilihat melalui video atau *slide power point* karena keterbatasan fasilitas penunjang, sehingga guru berusaha menampilkan visualisasi yang terbatas

dengan memaksimalkan fasilitas yang ada di sekolah tersebut. Berdasarkan masalah diatas dikembangkan media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis *website* guna memudahkan peserta didik untuk lebih mudah memahami materi yang diajarkan oleh guru.

Tahapan yang kedua, yaitu tahap pengumpulan data. Langkah awal pengembangan media pembelajaran pada tahap ini diawali dengan mengumpulkan materi keanekaragaman hayati dan ekosistem mangrove dalam bentuk deskripsi konsep, ilustrasi dan gambar sebagai konten material media dari media pembelajaran Mangrove *Augmented Reality* (RovAR) berbasis *website* yang dikembangkan.

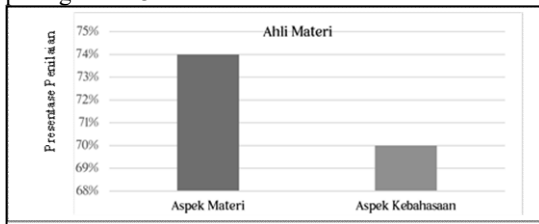
Tahapan ketiga, yaitu tahap desain produk. Pengembangan media pembelajaran Mangrove *Augmented Reality* (RovAR) terdiri dari beberapa tahapan berupa perancangan *storyboard*, pengembangan isi konten dan bentuk produk. Perancangan *storyboard* merupakan tahap merencanakan visualisasi produk yang dibuat berupa naskah yang berisikan penjelasan bentuk produk, keterangan-keterangan pendukung di dalam produk, fitur-fitur yang tersedia di dalam produk dan cara menggunakannya sehingga membentuk alur desain berupa layout pengembangan produk yang sistematis. Selanjutnya proses pengembangan isi konten dan bentuk produk sudah dapat dilakukan dengan menggunakan *software Zapwork Studio* yang mampu merakit media *Augmented Reality* ditambah dengan *software* desain grafis yang bertujuan untuk melengkapi alat kerja penunjang dalam proses pengembangan produk.

Tampilan grafis di dalam media Mangrove *Augmented Reality* (RovAR) dapat terbentuk dengan sebelumnya dirancang menggunakan beberapa *software* yang dapat dijalankan pada sistem operasi *windows 10*. Perancangan AR Marker dikerjakan dengan menggunakan *software* desain grafis *affinity designer* dengan jenis gambar berupa file png. Pada setiap AR Marker disisipkan kode yang mampu menampilkan konten *Augmented Reality* (*zaprocode*) ketika di pindai menggunakan ARCam pada perangkat seluler. Perancangan objek tiga dimensi dikerjakan dengan menggunakan *software blender*. Objek tiga dimensi didapat dari *website sketchfab.com* selanjutnya diolah hingga menjadi file yang dapat digunakan untuk keperluan perancangan produk dengan *software blender*. Selanjutnya semua objek yang telah dibuat diolah kembali menggunakan *software zappar designer dan zappar studio* sehingga objek-objek tersebut dapat ditampilkan menjadi media pembelajaran *Augmented Reality mangrove* pada materi keanekaragaman hayati. Adapun perancangan media AR ditampilkan pada gambar 2.



**Gambar 2.** Perancangan media AR dengan software zapworks studio

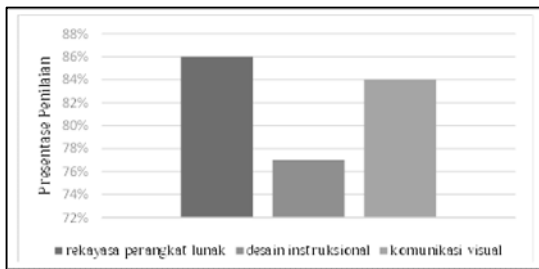
Tahapan ke empat, yaitu tahap pengujian media pembelajaran. Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi dengan metode pengisian data melalui instrumen terhadap setiap indikator penilaian mencerminkan kelayakan materi yang terkandung di dalam media pembelajaran. Data yang diperoleh dari kegiatan validasi oleh ahli materi terhadap uji kelayakan materi media pembelajaran ditampilkan pada gambar 3.



**Gambar 3.** Hasil validasi ahli materi terhadap seluruh aspek penilaian

Hasil akhir dari validasi materi terhadap media pembelajaran RovAR didapatkan nilai presentase sebesar 72 % yang bernilai baik. Materi yang ada di dalam media akan dapat meningkatkan minat belajar dan mendorong peserta didik untuk dapat berpikir kritis jika pesan yang ditampilkan dapat sesuai dan memenuhi tuntutan yang ada di silabus kurikulum yang berlaku sehingga pengalaman belajar peserta didik dapat lebih baik dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan [18].

Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media dengan metode pengisian data melalui instrumen terhadap setiap indikator penilaian mencerminkan kelayakan media yang ditampilkan dalam media pembelajaran. Data yang diperoleh dari kegiatan validasi oleh ahli media terhadap uji kelayakan media pembelajaran ditampilkan pada gambar 4.



**Gambar 4.** Hasil validasi ahli media terhadap seluruh aspek penilaian

Hasil akhir dari validasi media terhadap media pembelajaran RovAR didapatkan nilai presentase sebesar 82,2% yang bernilai baik. Aspek media pada produk ini memiliki desain tampilan yang baik dengan dilengkapinya fitur tombol navigasi yang jelas dan mudah digunakan. Media RovAR tidak terdapat proses unduh aplikasi yang ada hanya melakukan pengunduhan terhadap marker yang memiliki ukuran hanya beberapa kilobyte saja. Selain itu, disajikan ilustrasi dalam bentuk tiga dimensi dan beberapa animasi sehingga dapat memudahkan peserta untuk memahami materi yang diajarkan. Hal ini di dukung oleh Sari (2019), yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang di dalamnya memiliki ilustrasi dalam bentuk gambar atau animasi yang sesuai dengan konteks materi yang diajarkan dapat membantu siswa dalam memahami materi pada saat kegiatan pembelajaran [19].

Berdasarkan nilai rerata dari hasil validasi media dan materi terhadap media pembelajaran RovAR diperoleh nilai 77,1% yang menunjukkan interpretasi media masuk ke dalam kategori baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran Mangrove *Augmented Reality* (RovAR) pada materi keanekaragaman hayati. Hal ini selaras dengan yang diungkapkan oleh Nurrohma (2021), yang menyatakan bahwa media pembelajaran memungkinkan untuk dapat mendorong peserta didik dalam pembelajaran dan meningkatkan minat belajar karena dapat memberikan rangsangan terhadap pikiran, perasaan dan perhatian sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai [20].

Tahapan ke lima, yaitu revisi media pembelajaran. Tahap pengujian media pembelajaran yang sudah dilaksanakan menghasilkan berbagai saran dari para ahli yang terlibat selama proses validasi dan dari saran tersebut kemudian dilanjutkan proses revisi untuk memaksimalkan fungsi dari media pembelajaran Mangrove *Augmented Reality* (RovAR) yang dikembangkan.

Tahapan ke enam, yaitu uji respon peserta didik. Media pembelajaran Mangrove *Augmented Reality* (RovAR) yang sudah diperbaiki kemudian dilakukan pengujian kepada 20 responden yang berupa peserta didik kelas X IPA SMAN 4 Kota Serang. Pengambilan tanggapan responden dilakukan dengan memberikan instrumen *system usability scale* (SUS) dalam bentuk skala interpretasi yang dimuat di google form terhadap kelayakan media pembelajaran RovAR yang telah diterapkan sebelumnya dalam pembelajaran biologi pada materi keanekaragaman hayati. Berikut hasil skor perolehan respon dari 20 responden:

**Tabel 4.** Hasil respon peserta didik dengan instrumen SUS

Responden	Butir Pernyataan									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	3	2	3	2	3	3	4	1	2	2
2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	1
3	4	1	4	2	3	2	4	1	3	1
4	4	3	5	2	5	2	5	1	5	3
5	5	2	5	1	4	1	4	1	4	1
6	5	1	4	2	4	2	4	2	4	2
7	4	1	4	1	4	2	4	1	4	1
8	4	1	5	2	5	2	5	2	5	1
9	4	1	4	1	4	2	5	2	5	2
10	5	2	5	3	5	1	5	1	5	2
11	4	3	4	2	2	2	4	2	4	1
12	4	3	5	2	5	2	5	2	5	1
13	5	3	5	1	4	1	3	2	4	2
14	4	2	5	3	4	2	2	1	4	1
15	5	3	5	2	5	1	5	1	5	2
16	3	2	5	1	4	1	5	1	4	3
17	5	1	5	1	5	3	5	2	5	2
18	4	3	4	2	4	2	4	1	4	2
19	4	2	4	2	5	3	5	2	5	2
20	4	1	4	3	4	3	4	2	4	2
Skor	83	39	88	37	81	40	85	30	84	34
Skor Rata-Rata	4,15	1,95	4,4	1,85	4,05	2,0	4,25	1,5	4,2	1,7
Skor Konversi	3,15	3,05	3,4	3,15	3,05	3,0	3,25	3,5	3,2	3,3
Total Skor Konversi	32,05									
Nilai SUS (Total Skor Konversi x 2.5)	80,125									

Hasil dari pengisian angket kepada responden terhadap kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan kemudian dianalisis menggunakan interpretasi berdasarkan skor pada angket. Kemudian untuk pernyataan yang berbutir angka 1, 3, 5, 7, dan 9 dikonversi dengan cara skor pada angket dikurangi 1, sedangkan untuk pernyataan yang berbutir angka 2, 4, 6, 8, dan 10 dikonversi dengan cara 5 dikurangi skor pada angket. Hasil akhir konversi akan menampilkan skala antara 0 sampai 4. Tiap skor yang dikonversi digandakan 2,5 untuk mendapatkan nilai SUS secara keseluruhan [14].

Nilai SUS secara keseluruhan dapat menunjukkan tingkat respon pengguna terhadap produk yang digunakan. Skor SUS dianalisis dan diinterpretasikan dengan memperhatikan aspek penerimaan (acceptability), skala nilai (grade scale) dan adjective rating. Pada aspek adjective rating skor SUS pada skala 1-25 masuk ke dalam rating worst imaginable, skor 26-51,7 masuk ke dalam rating poor, skor 51,8-72,5 masuk ke dalam rating ok, skor 72,6-78,8 masuk ke dalam rating good, skor 78,9-84 masuk ke dalam rating excellent dan skor 85-100 masuk ke dalam rating best imaginable. Pada aspek acceptability dapat ditentukan dengan menggunakan

skala 0-51,7 untuk not acceptable, 51,8-70,9 untuk marginal dan 71-100 untuk acceptable [15].

Skor SUS bernilai baik atau termasuk kategori acceptable harus diperoleh skor bernilai lebih dari 70 [16]. Produk yang diuji dianggap memiliki nilai *good* apabila skor akhir SUS bernilai lebih dari 70,4 [17]. Adapun untuk grade scale dapat dilihat pada tabel 3.3. Kategori skor SUS sebesar 82 atau lebih berpotensi pengguna dapat menjadi promotor atau akan merekomendasikan produk tersebut kepada teman-temannya sedangkan skor SUS sebesar 67 atau kurang berpotensi pengguna dapat menjadi deductor atau tidak akan merekomendasikan kepada teman-temannya [21].

Berdasarkan tabel 2. diketahui bahwa nilai skor interpretasi kelayakan media sebesar 80,125 yang berarti media pembelajaran *Mangrove Augmented Reality* (RovAR) memiliki nilai interpretasi excellent pada aspek adjective rating, pada grade scale memiliki nilai interpretasi B+ dan pada aspek acceptability memiliki nilai interpretasi acceptable. Hal ini dapat bermakna bahwa media pembelajaran RovAR merupakan media yang baik atas penilaian peserta didik dan akan merekomendasikan kepada temannya, sehingga media pembelajaran RovAR yang diterapkan pada materi keanekaragaman hayati

mata pelajaran biologi kelas X SMAN 4 Kota Serang masuk dalam katerogi layak digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi dengan memvisualisasikan materi-materi yang bersifat abstrak ke hadapan peserta didik secara *realtime*. Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dapat meningkatkan pengalaman belajar peserta didik karena di dalamnya berisi materi yang didesain dengan interaktif yang diproyeksikan secara nyata sehingga dapat meningkatkan minat belajar dan pemahaman peserta didik [22].

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian ahli materi mendapatkan perolehan nilai sebesar 72% yang memiliki arti bahwa materi yang ada di dalam media sudah tergolong baik. Hasil dari pengujian ahli media didapatkan perolehan nilai sebesar 82,2% yang menginterpretasikan bahwa pada aspek media masuk ke dalam kategori baik. Adapun mengenai hasil uji responden mendapat perolehan nilai *System Usability Scale* (SUS) sebesar 80,125 yang memiliki arti bahwa media pembelajaran RovAR dinilai layak dijadikan media pembelajaran pada proses pembelajaran biologi pada materi keanekaragaman hayati.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugroho, M. A. (2014). Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Peningkatan Mutu Pendidikan Islam di Madrasah. *MUDARRISA: Journal of Islamic Education*, 6(1), 30.
- [2] Elyana, D., Andhika, A, W., Ori, B, T. (2022). Peningkatan Prestasi Belajar Matematika Siswa dalam Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Video. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 77-86.
- [3] Maulida, I. (2022). Implementation of Computer Assisted Instruction Media to Improve Understanding of English Education Materials In SMA Subang. *Jurnal Mantik*, 5(4), 2485-2491.
- [4] Husaeni, B. H. (2018). *Pembelajaran Berbasis Web Dengan Moodle Versi 3.4*. Yogyakarta: Deepublish
- [5] Indarta, Y., Ambiyar., Samala, A, D. Watrianthos, R. (2022). Metaverse: Tantangan dan Peluang dalam Pendidikan Yose. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3351-3363.
- [6] Hermawan, L., & Hariadi, M. (2015). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Informasi Kampus Menggunakan Brosur. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi 2015 (SENTIKA 2015)*.
- [7] Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2).
- [8] Dewi, N, A., Katijono, N, E., Dewi, N, K. (2020). Pengembangan Media Audio-Visual Pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia Di Sekolah Menengah Atas. *Bioma*, 9(1), 87-101.
- [9] Usman, Mast, I., Ernawati, & Coastera, Funny, F. (2015). Rancang Bangun Augmented Reality dengan Menggunakan Multiple Marker untuk Peragaan Pergerakan Model Kerangka Tubuh Manusia. *Rekursif: Jurnal Informatika*, 3(2), 146–156.
- [10] Valentino, N., Latifah, S., Setiawan, B., et al. (2022). Karakteristik Struktur Komunitas Makrozoobentos Di Perairan Ekosistem Mangrove Gili Lawang, Lombok Timur. *Jurnal Belantara*, 5(1), 119-130.
- [11] Marzouk, D., Attia, G., & Abdelbaki, N. (2013). Biology Learning using Augmented Reality and Gaming Techniques. *Proceeding of World Congress on Multimedia and Computer Science*, 1–8.
- [12] Purwanto. (2009). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosadakarya.
- [13] Riduwan. (2009). *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- [14] Sauro, J. (2011). *Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS)*. Diakses dari <https://measuringu.com/sus/>. 18 Agustus 2021, pk. 14.00.
- [15] Sauro, J. (2022). *Sample Sizes for a SUS Score*. Diakses dari <https://measuringu.com/sample-sizes-for-sus-ci/>. 14 Februari 2022, pk.14.30.
- [16] Brooke, J. (1995). SUS: A “Quick and Dirty” Usability Scale. *Usability Evaluation in Industry*, 198(194), 4–7.
- [17] Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114–123.
- [18] Mumri, A. F., & Aini, S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Powerpoint Interaktif berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Reaksi Redoks Kelas XII SMA/MA. *Edukimia*, 1(1), 30–37.
- [19] Sari, Rodiana, W., & Adi, Yogi, K. (2020). Perkembangan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Sains Lingkungan Dan Pendidikan Ke-VI, 12 Oktober 2019*, 6–13
- [20] Nurrohma, R. I., & Adistana, G. A. Y. P. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Media E-Learning Melalui Aplikasi Edmodo pada

- Mekanika Teknik. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1199–1209.
- [21] Nurlistiani, Rini., & Purwati, Neni. (2021). Interpretasi Pengujian Usabilitas E-Learning di Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan System Usability Scale. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 2021 Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya*, 164-171.
- [22] Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 174–183