

RANCANG BANGUN *AUGMENTED REALITY* BENTUK PARUH UNGGAS BERDASARKAN MAKANANNYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA

Wisnu Prasetyawan, Indyah Hartami Santi, Filda Febrinita
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Islam Balitar, Jalan Majapahit No. 2-4 Blitar, Indonesia
whinishuci@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui keefektifan metode pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* pada Bentuk Paruh Unggas Berdasarkan Makanannya sebagai media pembelajaran pada siswa sekolah dasar. Penelitian dilakukan dengan memanfaatkan metode penelitian pengembangan *Research and Development* dan metode *Prototype* sebagai alur untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Pengumpulan data diperoleh melalui data primer melalui guru mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan data sekunder didapat dari buku, jurnal, maupun penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Sistem yang akan dibangun menggunakan aplikasi *Blender* dan *Unity* sebagai *software* yang bisa membuat aplikasi *Augmented Reality*. Hasil pengujian *Black Box* menunjukkan persentase 83% didapat dari 6 skenario pengujian. Hasil Pengujian Validasi Ahli IT menunjukkan nilai rata-rata nilai rata-rata 97,67% yang menunjukkan bahwa aplikasi sudah layak digunakan. Namun ada beberapa fungsi tombol navigasi yang belum bisa menjalankan fungsi dengan semestinya.

Kata kunci: Paruh Unggas, Media Pembelajaran, *Augmented Reality*, *Prototype*

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam atau IPA adalah seluruh kumpulan pengetahuan tentang alam semesta beserta isinya yang diperoleh dari sikap dan pengamatan ilmiah. Dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung agar memaksimalkan pemahaman tentang potensi alam sekitar [1]. Dasar pada sekolah dasar mempunyai banyak pembahasan ilmu yang diajarkan. Salah satunya adalah pada kelas 4 SD, ditemukan materi tentang Bentuk Paruh Unggas terhadap Makanannya. Pada pembelajaran Bentuk Paruh Unggas Terhadap Makanannya ini para siswa diajarkan untuk mengidentifikasi berbagai bentuk paruh unggas.

Pembelajaran IPA Bentuk Paruh Unggas Terhadap Makanannya pada sekolah dasar yang menggunakan modul belajar pada umumnya disampaikan pada siswa secara verbal, sehingga siswa kurang tertarik pada proses pembelajaran yang dilaksanakan. Ketika materi pembahasan yang diajarkan tersebut sulit dipahami, maka alangkah baiknya metode pembelajaran yang secara verbal tersebut dapat ditambah dengan metode penyampaian yang lain.

Penyampaian materi IPA Bentuk Paruh Unggas Terhadap Makanannya tersebut bisa disampaikan dengan suatu teknologi *Augmented Reality* yang dapat diimplementasikan pada pelajaran tersebut. *Augmented Reality* (AR) bertujuan untuk mengambil dunia nyata sebagai dasar dengan menggabungkan beberapa teknologi virtual dan menambahkan data kontekstual agar pemahaman manusia sebagai pengguna menjadi semakin jelas [2]. Cara kerja aplikasi *Augmented Reality* untuk mempermudah pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan

adalah menampilkan atau mencitrakan hasil gambar 3 Dimensi yang akan muncul pada layar *Mobile Phone* masing-masing siswa dan guru. Gambar 3D yang muncul akan sesuai dengan gambar yang ada pada modul pembelajaran melalui kamera masing-masing pengguna dengan cara *scan* suatu *barcode* atau *QR code* yang akan digunakan untuk menampilkan gambar 3D. Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* untuk media pembelajaran yang digabungkan dengan media lainnya dapat membuat suasana pembelajaran lebih interaktif [3]. Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan inovasi belajar pada siswa sekolah dasar dan memudahkan mereka untuk belajar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah sebuah teknologi yang dapat memperlihatkan atau memproyeksikan gambar yang bersifat dua dimensi menjadi tiga dimensi [4]. Pada teknologi *Augmented Reality*, data yang tersimpan berupa data kontekstual dalam bentuk suara atau audio, data suatu lokasi atau denah, teks, dan dalam bentuk lainnya. Berbagai fungsi yang didapat dari adanya Teknologi *Augmented Reality* adalah untuk menambah pemahaman terhadap lingkungan dan kondisi, serta menampilkan lingkungan virtual antarmuka yang bersifat baru untuk membantu menampilkan objek yang relevan.

2.2. Media Pembelajaran

Pengertian secara umum dari media pembelajaran adalah segala hal yang dapat membantu dalam proses belajar mengajar. Segala hal yang dapat dipergunakan untuk membangkitkan pemikiran, perhatian, perasaan, dan sehingga dapat mendorong

terjadinya proses belajar atau kegiatan pembelajaran. Tetapi media pembelajaran ini terdapat batasan yang cukup luas tergantung pengertian sumber yang terkait, sumber daya manusia, kondisi lingkungan, dan metode yang digunakan untuk mencapai tujuan kegiatan pembelajaran [5].

2.3 Prototype

Prototype merupakan metode pengembangan yang mengharuskan seorang pengembang membuat rancangan model aplikasi, hal ini dikarenakan pengguna tidak dapat memberikan informasi yang jelas mengenai kebutuhan yang diinginkan. Hasil dari model *prototype* haruslah bisa menjadi rujukan atau dasar dari desain yang akan dipergunakan untuk presentasi, promosi, penilaian sebuah desain, dan keperluan lain [6].

2.4 Flowchart

Flowchart merupakan jenis diagram yang menampilkan suatu algoritma atau instruksi berupa langkah-langkah yang berurutan pada proses berjalannya sistem [7]. Fungsi dari adanya *flowchart* adalah sebagai bukti dokumentasi untuk menjelaskan gambaran logis dari sistem yang akan dibuat oleh pemrogram sistem. Dengan adanya *flowchart*, solusi dari masalah dapat diatasi saat terjadi permasalahan saat membangun sistem.

2.5 QR Code

QR Code merupakan sebuah gambar dua dimensi yang memungkinkan untuk menggambarkan suatu data yang berupa teks. *QR Code* merupakan pengembangan dari *barcode* yang awalnya satu dimensi menjadi dua dimensi. *QR Code* mampu memberikan data yang dapat dilihat dari segala arah, baik dari arah vertical maupun horizontal, hal inilah yang membedakan *barcode* dengan *QR Code*. *Barcode* hanya memiliki data yang dapat terbaca hanya dengan satu arah. [8]. *QR Code* mampu memberikan informasi yang jelas dan sangat cepat karena telah mengalami evolusi dan perbaikan.

3. METODE PENELITIAN

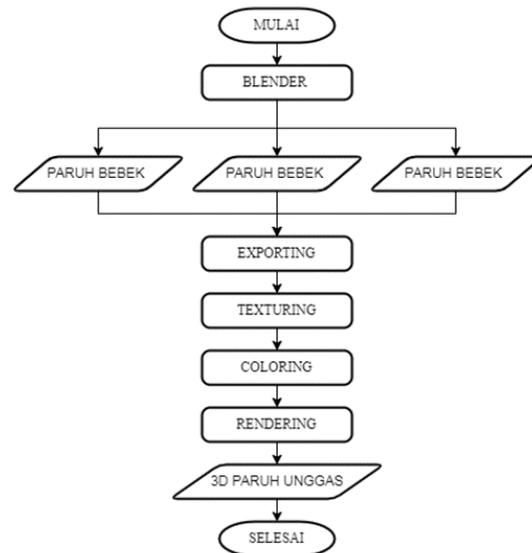
3.1. Flowchart Pembuatan Objek 3D

Pada gambar 1 adalah *flowchart* untuk pembuatan objek 3D. Langkah pertama adalah membuat desain 3D melalui Aplikasi *Blender*. Selanjutnya adalah membuat Paruh Bebek, Paruh Pipit, dan Paruh Elang. Peran aplikasi *Blender* adalah sebagai pembuat desain 3 dimensi dari data ketiga jenis paruh tersebut melalui langkah langkah sebagai berikut:

- a. *Exporting*
Exporting adalah langkah mengirim gambar atau bahan yang berbentuk 2D kedalam aplikasi *Blender* sebagai jiplakan untuk menjadi bentuk 3D
- b. *Teksturing*
Teksturing adalah langkah dimana gambar akan diatur menjadi gambar 3D yang masih berbentuk

cembung dan cekung sesuai dengan objek yang dibuat.

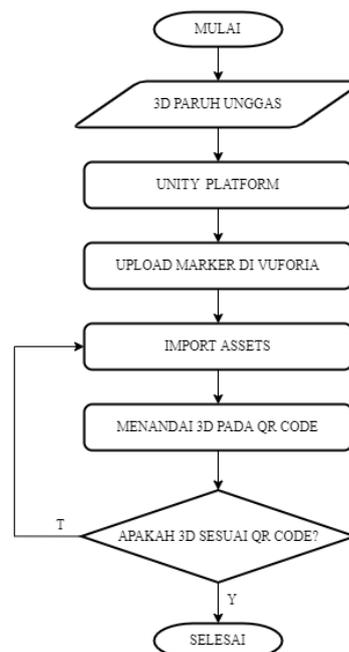
- c. *Coloring*
Coloring merupakan langkah memberi warna pada objek 3D, seperti gelap terang dan warna yang sesuai objek yg dibuat
- d. *Rendering*
Rendering adalah tahap dimana objek yang dibuat siap menjadi objek 3D yang utuh. Setelah proses *rendering* ketiga jenis paruh tersebut selesai, maka ketiga jenis paruh tersebut sudah menjadi objek 3D.



Gambar 1. Flowchart pembuatan objek 3D

3.2. Flowchart Proses Marker

Pada *flowchart* ini menjelaskan tentang cara membuat marker yang akan digunakan untuk dipindai kamera saat aplikasi digunakan.

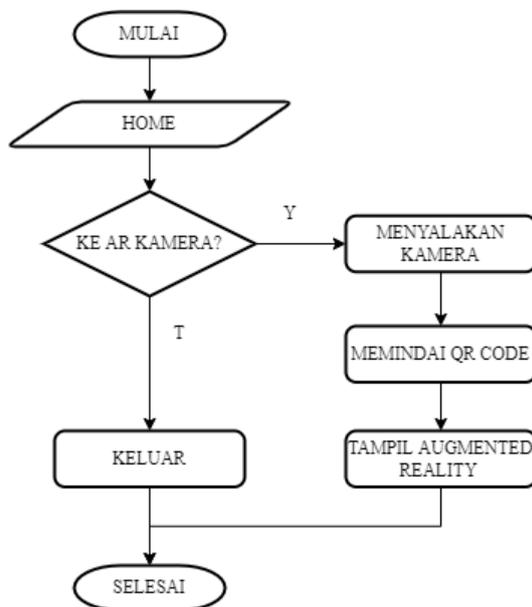


Gambar 2. Flowchart Proses Marker

Setelah semua objek menjadi 3D, maka langkah selanjutnya adalah memasukkan objek-objek tersebut pada aplikasi *Unity 3D Engine* agar bisa dijadikan aplikasi *Augmented Reality*. Jika Aplikasi *Unity* sudah dibuka, langkah selanjutnya adalah *upload marker* pada situs web *Vuforia*. Setelah *marker* sudah jadi *download url* dari *Vuforia* tersebut agar bisa diakses databasenya pada aplikasi *Unity*. Setelah proses *upload* selesai, maka langkah selanjutnya adalah menempatkan objek di atas *marker* pada *Unity*. Jika objek atau gambar sesuai dengan *marker*, maka proses selesai, jika gambar tidak sesuai *marker*, maka harus disesuaikan lagi gambarnya.

3.3. Flowchart Aplikasi

Dalam pembuatan sebuah aplikasi tentunya terdapat alur bagaimana aplikasi tersebut berjalan. Dengan adanya *flowchart* aplikasi yang dibuat, akan memudahkan peneliti untuk membuat alur berjalannya sistem aplikasi.



Gambar 3. Flowchart Aplikasi

Pada gambar 3 merupakan *Flowchart* untuk aplikasi yang akan dibuat oleh neneliti yang dimulai dari Terminator mulai yang berarti program akan berjalan atau masukke aplikasi. Setelah masuk maka akan ada menu pilihan dimana pengguna aplikasi akan memilih tombol yang tersedia. Terdapat kondisi dimana pengguna akan memilih tombol Ke AR kamera atau Keluar. Jika pengguna memilih tombol Ke AR Kamera, maka perangkat *Smartphone* pengguna akan menyalakan kamera. Langkah selanjutnya adalah pengguna memindai *QR Code* yang telah dicetak pada sebuah kertas sebagai *marker 3D*. Pada saat *QR Code* dipindai, maka akan muncul *Augmented Reality* Paruh Unggas sesuai dengan *QR* yang telah dipindai. Selanjutnya adalah tombol keluar untuk keluar dari program.

3.4. QR Code

QR Code merupakan sebuah gambar dua dimensi yang memungkinkan untuk menggambarkan suatu data yang berupa teks. *QR Code* merupakan pengembangan dari *barcode* yang awalnya satu dimensi menjadi dua dimensi. Dalam pembuatannya, peneliti menggunakan *QR Code* yang dibuat menggunakan web online yaitu *QR Code Generator* yang menyediakan menu membuat *QR Code* sendiri secara gratis maupun berbayar. Berikut ini adalah *QR Code* yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi Bentuk Paruh Unggas Terhadap Makanannya.

Sesuai dengan objek yang akan ditampilkan, maka peneliti membuat 3 *QR Code* yang akan digunakan sebagai *marker*. Gambar *marker* mewakili objek apa yang akan tampil pada saat aplikasi dijalankan. Agar *marker* mudah dipahami, dapat dilihat pada gambar 4 untuk *marker* unggas Bebek, gambar 5 untuk *marker* unggas Pipit, dan gambar 6 untuk *marker* Unggas Elang.



Gambar 4. Gambar marker Bebek



Gambar 5. Gambar marker Pipit



Gambar 6. Gambar marker Elang

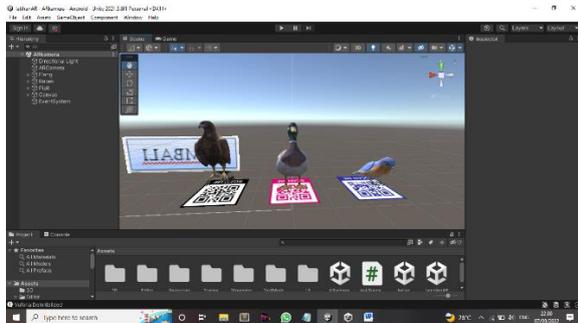
3.5. Usability Testing

Usability Testing merupakan sebuah metode yang digunakan sebagai bahan evaluasi dari pembuatan suatu produk dengan mealukan pengujian secara langsung kepada pengguna yang bertujuan untuk meninjau kembali masalah uji ketergunaan produk dengan melalui pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif, pengukuran kemudahan dari produk yang dibuat, mengukur efisiensi produk, serta menentukan seberapa puas konsumen atau pengguna dengan produk yang telah dibuat. [9].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi

Pada tahapan implementasi adalah tahapan dimana seluruh perancangan program sudah dikerjakan. Mulai dari pembuatan objek 3d, *upload marker*, dan proses pembuatan aplikasi itu sendiri. Setelah sistem atau aplikasi dibuat, tahapan selanjutnya adalah pengujian dan pemanfaatan aplikasi.



Gambar 7. Implementasi Program

4.2. Halaman Home

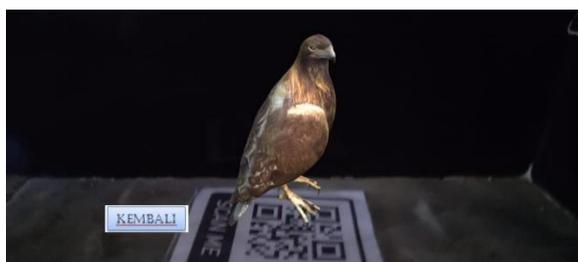
Pada halaman ini akan menunjukkan halaman awal pada tampilan program yang menampilkan judul aplikasi, *Button AR Kamera* dan *Button Keluar*. *Button AR Kamera* adalah sebuah tombol untuk menuju ke Kamera *Smartphone*. Kemudian tombol *Keluar* untuk keluar dari program.



Gambar 8. Gambar Halaman Home

4.3. Kamera AR Elang

Pada halaman ini, Pengguna akan melakukan proses *Scanning* lewat Kamera *Smartphone* untuk memindai *QR Code* yang telah tersedia. Kamera akan merespon dan menampilkan Objek 3D yang sesuai dengan *QR Code* yang tertera.



Gambar 9. *Augmented Reality* Paruh Elang

4.4. Kamera AR Pipit

Pada halaman ini, Pengguna akan melakukan proses *Scanning* lewat Kamera *Smartphone* untuk memindai *QR Code* yang telah tersedia. Kamera akan merespon dan menampilkan Objek 3D yang sesuai dengan *QR Code* yang tertera.



Gambar 10. *Augmented Reality* Paruh Pipit

4.5. Kamera AR Bebek

Pada halaman ini, Pengguna akan melakukan proses *Scanning* lewat Kamera *Smartphone* untuk memindai *QR Code* yang telah tersedia. Kamera akan merespon dan menampilkan Objek 3D yang sesuai dengan *QR Code* yang tertera.



Gambar 11. *Augmented Reality* Paruh Bebek

4.6. Testing

Pada tahapan ini dilakukan pengujian sistem aplikasi yang telah dibuat untuk mengetahui kelayakan aplikasi sebelum digunakan secara luas. Pada penelitian ini pengujian *black box* dikelompokkan berdasarkan fungsionalitas dan halamannya. Komponen yang akan diuji berupa tombol pada halaman utama aplikasi. Pada tahap pengujian, aplikasi akan diuji kesesuaiannya dengan berbagai fungsi yang dibuatnya aplikasi atau perangkat lunak yang telah dirancang. Perlu adanya pengujian agar dapat mengetahui berfungsi atau tidaknya semua tombol pada aplikasi.

Tabel 1. Tabel Pengujian *Black Box*

No	Pengujian Sistem Aplikasi	Skenario Pengujian Sistem Aplikasi	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Tombol AR Kamera	Pengguna menekan tombol AR Kamera yang tersedia	Tombol mengarah pada kamera Smartphone	Sesuai
2	Tombol Keluar	Pengguna menekan tombol Keluar yang tersedia	Tombol keluar untuk keluar dari aplikasi	Tidak sesuai

No	Pengujian Sistem Aplikasi	Skenario Pengujian Sistem Aplikasi	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
3	Proses Scan Marker Elang	Pengguna mengarahkan kamera pada Marker	Kamera memunculkan 3D Elang	Sesuai
4	Proses Scan Marker Pipit	Pengguna mengarahkan kamera pada Marker	Kamera memunculkan 3D Pipit	Sesuai
5	Proses Scan Marker Bebek	Pengguna mengarahkan kamera pada Marker	Kamera memunculkan 3D Bebek	Sesuai
6	Tombol kembali ke Home	Pengguna dapat kembali ke halaman utama setelah melihat 3D	Tombol kembali mengarah ke halaman Home	Sesuai

Total seluruh pengujian ada 5 pengujian yang mana dari seluruh pengujian tersebut terdapat satu pengujian yang tidak sesuai. Jadi dapat disimpulkan dari pengujian tersebut diperoleh:

Hasil pengujian *black box*

$$= \frac{\text{pengujian berhasil}}{\text{total pengujian}} \times 100 = \frac{5}{6} \times 100\% = 83\%$$

Jadi dapat disimpulkan dari pengujian *black box* mendapatkan hasil 83% dari 6 skenario pengujian.

Selanjutnya adalah tahap membuat *form* pengisian untuk pengujian *usability testing* yang dilakukan oleh ahli IT dengan mengisi *form* yang dibuat oleh peneliti. Usability Testing berfungsi untuk mengukur kegunaan dari aplikasi yang telah dibuat.

Tabel 2. Aspek Usability Testing

No	Indikator	Butir Pertanyaan
1	Learnability	4
2	Memorability	2
3	Efficiency	2
4	Errors	2
5	Satisfaction	3

Sumber : [10]

Bedasarkan hasil kuisioner, akan ditentukan nilai presentase setiap jawaban dengan menggunakan rumus dibawah ini.

$$Y = \frac{\Sigma(N.R)}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

Y = nilai presentase yang dicari

X = jumlah kategori jawaban yang dikalikan dengan frekuensi ($\Sigma = N.R$).

N = nilai dari setiap jawaban.

R = Frekuensi.

Skor ideal = nilai tertinggi dikalikan dengan jumlah sampel.

Untuk hasil perhitungan dari nilai kelayakan, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Tabel Kriteria Kelayakan

Persentase Nilai Rata-Rata	Kategori	Keterangan
85%—100%	Sangat Layak	Sangat baik untuk digunakan
69%—84%	Layak	Boleh digunakan dengan revisi kecil
53%—68%	Cukup Layak	Boleh digunakan setelah revisi besar
37%—52%	Kurang Layak	Tidak boleh digunakan
20%—36%	Tidak Layak	Sangat Tidak boleh digunakan

Sumber : [11]

4.7. Hasil Perhitungan

Pengujian Validasi Ahli merupakan pengujian yang dilakukan oleh seseorang yang berprofesi di bidang IT ataupun seseorang yang memiliki gelar di bidang IT. Pengujian ini dilakukan dengan menunjukkan aplikasi yang telah dibuat dan para validator mengisi form kuesioner penelitian yang telah disediakan oleh peneliti, dengan cara menjawab pertanyaan yang ada pada form kuesioner. Hasil penyebaran form kuesioner didapatkan 3 responden Ahli IT menggunakan *Usability Testing*. Hasil perhitungan *Usability Testing* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Tabel Pengujian Usability

Aspek	Pertanyaan	Jawaban Responden	N	R	N. R	$\Sigma N. R$	Y
Learnability	Desain tampilan aplikasi mudah dipahami.	Sangat setuju	4	1	4	10	83%
		Setuju	3	2	6		
		Tidak setuju	2	0	0		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		
	Fitur pada aplikasi mudah dipahami.	Sangat setuju	4	0	0	9	75%
		Setuju	3	3	9		
		Tidak setuju	2	0	0		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		
	Tombol pada aplikasi mudah dipahami.	Sangat setuju	4	1	4	10	83%
		Setuju	3	2	6		
		Tidak setuju	2	0	0		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		
Alur menjalankan Aplikasi mudah dipahami.	Sangat setuju	4	2	8	11	91%	
	Setuju	3	1	3			
	Tidak setuju	2	0	0			
	Sangat tidak setuju	1	0	0			
Memorability	Aplikasi AR Paruh Unggas mudah diingat.	Sangat setuju	4	0	0	9	75%
		Setuju	3	3	9		
		Tidak setuju	2	0	0		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		
	Alur navigasi pada Aplikasi AR Paruh Unggas mudah diingat.	Sangat setuju	4	1	4	10	83%
		Setuju	3	2	6		
		Tidak setuju	2	0	0		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		

Aspek	Pertanyaan	Jawaban Responden	N	R	N. R	ΣN. R	Y
Efficiency	Pada Aplikasi AR Paruh Unggas kecepatan dalam mengakses menu, dan fitur mudah digunakan	Sangat setuju	4	2	8	11	91%
		Setuju	3	1	3		
		Tidak setuju	2	0	0		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		
	Pada saat proses scan QR Code, Gambar 3D muncul pada kamera dengan cepat.	Sangat setuju	4	3	12	12	100%
		Setuju	3	0	0		
		Tidak setuju	2	0	0		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		
Errors	Tidak menemukan kesalahan pada Aplikasi AR Paruh Unggas	Sangat setuju	4	0	0	8	66%
		Setuju	3	2	6		
		Tidak setuju	2	1	2		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		
	Keaktifan fungsional menu pada Aplikasi AR tidak mengalami kesalahan	Sangat setuju	4	0	0	8	66%
		Setuju	3	2	6		
Satisfaction	Aplikasi AR Paruh Unggas memiliki kenyamanan tampilan pada semua halaman.	Sangat setuju	4	0	0	9	75%
		Setuju	3	3	9		
		Tidak setuju	2	0	0		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		
	Aplikasi AR Paruh Unggas memiliki kesesuaian dengan judul penelitian yang telah dipilih dan konten yang disajikan.	Sangat setuju	4	1	4	10	83%
		Setuju	3	2	6		
		Tidak setuju	2	0	0		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		
	Aplikasi AR Paruh Unggas memiliki kenyamanan dalam penjelajahan aplikasi lebih detail	Sangat setuju	4	0	0	9	75%
		Setuju	3	3	9		
		Tidak setuju	2	0	0		
		Sangat tidak setuju	1	0	0		

Berdasarkan tabel, hasil pengujian Validasi Ahli secara total mempunyai rata-rata hasil pengujian sebesar 97,67% pada 13 pertanyaan di atas. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengoperasian Aplikasi *Augmented Reality* Bentuk Paruh Unggas layak digunakan.

4.8. Pembahasan

Pada pembahasan aplikasi yang telah dibuat, terdapat peneliti menemukan beberapa proses yang berhasil dilakukan dan gagal dilakukan. Secara lengkap, penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. Pada proses pembuatan objek 3 Dimensi melalui aplikasi *Blender*, pencahayaan telah diatur oleh aplikasi itu sendiri. Kemudian pencahayaan juga ditentukan oleh tekstur dari objek 3D. Semakin terang tekstur yang didapat, maka objek 3D juga terlihat terang, apabila tekstur yang didapat gelap, maka objek 3D juga akan ikut gelap.
2. Resolusi yang digunakan oleh peneliti pada saat pembuatan objek 3D masih menggunakan resolusi yang rendah. Hal ini membuat objek 3D masih berbentuk kasar dan kurang terlihat nyata.
3. Setelah objek 3D dibuat di aplikasi *Blender* dan sudah di *Rendering*, maka langkah selanjutnya adalah memilih tipe file format untuk menyimpan file. Pada proses pembuatan aplikasi yang peneliti telah buat, tipe file format yang cocok digunakan untuk objek yang telah dibuat adalah *.fbx*. Format ini hanya mendukung data yang bergerak, preferensi pengguna dan daftar perangkat yang digunakan dalam menangkap data gerak.

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan aplikasi, dapat ditemukan bahwa sistem aplikasi yang telah dibuat perlu dikembangkan lagi karena terdapat banyak kekurangan mulai dari tampilan dan tombol yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Rancang Bangun *Augmented Reality* Bentuk Paruh Unggas Berdasarkan Makanannya Sebagai Media Pembelajaran IPA menggunakan penelitian pengembangan *Research and Development* serta metode *Prototype* dilakukan secara berurutan menurut metode *Prototype*. Yaitu analisis kebutuhan, membuat desain awal, pengujian, dan evaluasi aplikasi yang dibuat. Pada proses pembuatan Objek 3D Paruh Unggas berhasil dibuat dengan aplikasi *Blender* dan *Unity*. Dengan pertimbangan penelitian ini masih perlu dikembangkan lagi karena terdapat beberapa tombol yang tidak berfungsi.

Adapun saran yang diberikan oleh peneliti dan dari peneliti saran tersebut dapat digunakan sebagai bahan penelitian pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut : pembuatan aplikasi *Augmented Reality* Bentuk Paruh Unggas masih belum sempurna pada bagian tombol navigasi sehingga perlu adanya perbaikan, gambar atau objek 3D harus bafokus pada Paruh Unggas yang dimaksud untuk memperjelas fungsi paruh unggas berdasarkan makanannya, dan tampilan pada aplikasi masih terkesan kasar dan tidak menunjukkan latar belakang aplikasi sehingga perlu adanya perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. Sari, "Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran IPA Sekolah Dasar," *Pedagog. J. Ilmu Pendidik.*, vol. 18, no. 2, hal. 131–134, 2018.
- [2] P. W. Aditama, I. N. W. Adnyana, dan K. A. Ariningsih, "Augmented Reality dalam Multimedia Pembelajaran," *Pros. Semin. Nas. Desain dan Arsit.*, vol. 2, no. July, hal. 176–182, 2019.
- [3] R. D. Gunawan, "Pemanfaatan Augmented Reality Dalam Aplikasi Magic Book Pengenalan Profesi Untuk Pendidikan Anak Usia Dini," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 1, no. 1, hal. 36–42, 2020, doi: 10.33365/jatika.v1i1.151.
- [4] B. G. Nirwanto, M. Murtono, dan I. Fathurrohman, "Media Puzzle Berbantu Augmented Reality pada Muatan Pelajaran IPA Tema Ekosistem," *J. Edutech Undiksha*, vol. 9, no. 2, hal. 275, 2021, doi: 10.23887/jeu.v9i2.38503.
- [5] R. E. Saputro dan D. I. S. Saputra, "Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *J. Buana Inform.*, vol. 6, no. 2, hal. 153–162, 2015, doi: 10.24002/jbi.v6i2.404.
- [6] P. Yoko, R. Adwiya, dan W. Nugraha, "Penerapan Metode Prototype dalam Perancangan Aplikasi SIPINJAM Berbasis Website pada Credit Union Canaga Antutn," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 7, no. 3, hal. 212, 2019, doi: 10.24843/jim.2019.v07.i03.p05.
- [7] R. Rosaly dan A. Prasetyo, "Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan," *Https://Www.Nesabamedia.Com*, vol. 2, hal. 2, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-flowchart/https://www.nesabamedia.com/pengertian-flowchart/>
- [8] D. Sugiana dan D. Muhtadi, "Augmented Reality Type QR Code: Pengembangan Perangkat Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0," *Pros. Semin. Nas. Call Pap.*, hal. 135–140, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/snep/article/view/1034>
- [9] N. Luh Putri Ari Wedayanti, N. Kadek Ayu Wirdiani, dan I. Ketut Adi Purnawan, "Evaluasi Aspek Usability pada Aplikasi Simalu Menggunakan Metode Usability Testing," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 7, no. 2, hal. 113, 2019, doi: 10.24843/jim.2019.v07.i02.p03.
- [10] A. Setiawan dan R. A. Widyanto, "Evaluasi Website Perguruan Tinggi menggunakan Metode Usability Testing," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 3, hal. 295–299, 2018, doi: 10.30591/jpit.v3i3.912.
- [11] H. V. Sari, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web untuk Mengukur Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Komputer Jaringan Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan," *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 2, hal. 1008–1016, 2017.