

PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY UNTUK PENGENALAN JENIS BINATANG BERDASARKAN JENIS MAKANANNYA DITINJAU DARI SEGI PEMENUHAN ASPEK-ASPEK ISO-9126

Luhur Dimas Putranto¹, Wibisono Sukmo Wardhono, S.T, M.T², Issa Arwani, S.Kom, M.Sc³

Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia

Email: ¹l.dimas.p@gmail.com, ²wibiwardhono@ub.ac.id, ³issa.arwani@ub.ac.id

Abstrak

Teknologi Augmented Reality banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan, salah satu contohnya adalah pada dunia pendidikan. Teknologi ini dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi media pembelajaran pada siswa. Aplikasi yang dikembangkan pada penelitian ini merupakan pengenalan objek gambar pada perangkat mobile berbasis android. Objek gambar yang tercetak pada media merupakan masukkan atau input yang didapat dari pemindaian kamera yang terdapat pada perangkat mobile. Masukkan yang berupa gambar ini nantinya akan berupa citra digital yang selanjutnya akan diproses oleh engine vuforia untuk dapat menampilkan sebuah objek virtual 3 dimensi. Tujuan dari Pengembangan Media Augmented Reality untuk pengenalan jenis binatang berdasarkan jenis makanannya adalah untuk mengembangkan sebuah aplikasi Augmented Reality yang memenuhi standar karakteristik utama model kualitas ISO-9126. ISO 9216 memiliki enam karakteristik utama yaitu functionality, reliability, usability, efficiency, maintainability, dan portability. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengujian functionality untuk ahli media, persentase 69%, dan untuk ahli materi didapatkan persentase 91,6%. Hasil pengujian reliability menunjukkan bahwa Dynamic font atau image memperoleh persentase 100%, Liquid Layout memperoleh persentase 100%, dan User Interface Location memperoleh persentase 97%. Hasil pengujian usability diperoleh skor rata-rata 64,53. Hasil pengujian efficiency diperoleh nilai rata-rata waktu 5.4 detik dan system aplikasi ini memiliki rating Good. Hasil pengujian maintainability yang meliputi pengujian correct faults, consistency dan simplicity telah memenuhi standar maintainability. Hasil pengujian portability yang diujikan pada 3 tipe smartphone (Samsung Galaxy J7, Oppo Yoyo R2001 dan Sony Experia M) menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat berjalan pada ke-3 tipe smartphone tersebut, dan lolos uji karena aplikasi ini dapat berjalan dengan baik tanpa terjadi error. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini memenuhi standar pada semua aspek pengujian, jadi aplikasi ini juga memenuhi standar ISO-9126.

Kata kunci : ISO 9126, Augmented Reality, Mobile Application, Animal Recognition.

Abstract

Augmented Reality technology is widely used in various fields of life, one example is in education. This technology can be used for application development on student learning media. Applications developed in this study are image-object-recognition on mobile devices based on Android. Objects printed image on the media are input that obtained from the camera's scan found on mobile devices. The input later will be converted as a digital image to be processed by vuforia engine to display a three-dimensional virtual object. The purpose of the Augmented Reality Media Development to the introduction of species of animals based on types of food is to develop an Augmented Reality application that meets the standards of the main characteristics of ISO-9126 quality model. ISO 9216 has six main characteristics which are functionality, reliability, usability, efficiency, maintainability, and portability. Based on the testing that was done, the result of testing functionality for media experts showed the percentage of 69%, and for subject matter experts' percentage obtained 91.6%. Reliability testing results show that the Dynamic font / image earned a percentage of 100%, Liquid Layout got a percentage of 100%, and User Interface Location's percentage was 97%. Usability testing results obtained an average score of 64.53. The efficiency testing result obtained by the average time value of 5.4 seconds and this application have Good rating. The results of testing that include the testing of maintainability correct faults, consistency and simplicity meets the standards of maintainability. The test results portability tested on three types of smartphone (Samsung Galaxy J7, Oppo Yoyo R2001 and Sony Experia M) indicates that this application can run on all three types of smartphones, and pass the test because these applications can run properly without any error. It concluded that the application meets the standards in all aspects of testing, so this application also meets the ISO-9126 standard.

Keywords: ISO 9126, Augmented Reality, Mobile Application, Animal Recognition.

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari seorang anak terdapat banyak hal yang dapat dipelajari, salah satunya ialah jenis binatang. Akan tetapi yang menjadi kendala adalah kurangnya minat belajar dari beberapa anak. Hal itu disebabkan salah satunya oleh distraksi mereka terhadap teknologi yang saat ini sedang berkembang, salah satu diantaranya adalah *smartphone*. Lebih dari 70 % siswa pasti sudah mempunyai telepon seluler atau telepon genggam dan yang sekarang ini sedang banyak dipakai adalah *smartphone* Android. Terkait dengan semakin banyaknya pengguna *smartphone* Android di tengah masyarakat khususnya di kalangan pelajar, maka dapat dijadikan suatu sarana alternatif yang membantu proses belajar. Namun pada kenyataannya, penggunaan Android masih banyak digunakan untuk tujuan hiburan semata. Hal ini dibuktikan bahwa jumlah aplikasi tidak berbayar untuk kategori *entertainment* (termasuk *puzzle*) lebih banyak yaitu sebesar 213.046 sedangkan untuk aplikasi kategori edukasi (*education*) yang secara gratis bisa didownload hanya sejumlah 150.193 (AppBrain, 2016). Dengan semakin bertambahnya pengguna *smartphone* ini, maka dapat dibuat sebuah aplikasi berbasis *mobile* yang dapat menampilkan materi pembelajaran yang lebih menarik, sehingga siswa lebih antusias dalam belajar.

Terdapat sebuah media pembelajaran yang dapat membantu anak-anak usia SD untuk mengenali jenis-jenis binatang yaitu Animal 4D+, aplikasi ini dibuat oleh Octagon Studio, Bandung. Cara menggunakan aplikasi ini adalah dengan meletakkan kartu bergambar binatang menghadap kamera, kemudian pada layar ponsel pengguna akan muncul seekor binatang dengan wujud 3D.

Tetapi aplikasi Animal 4D+ ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain aplikasi ini tidak menggunakan Bahasa Indonesia, hal ini mungkin dikarenakan aplikasi ini tidak spesifik menyasar pengguna di Indonesia. Kelemahan lain adalah ukuran file yang besar, pada ponsel Android ukuran file sebesar 86 MB, sedangkan pada ponsel Apple ukuran file sebesar 131 MB. Selain itu pengguna harus menggunakan *flashcard* atau semacam kartu permainan bergambar binatang untuk dapat menggunakan fitur pemindaian pada aplikasi ini, kartu tersebut harus diunduh, kemudian dicetak. Akan tetapi pengguna harus membayar untuk dapat mengunduh kartu tersebut. Dan kelemahan terakhir dari aplikasi ini adalah aplikasi ini belum tentu sudah diuji menggunakan standar ISO-9216 untuk melihat kualitas dari aplikasinya, sehingga sebagai contoh, pada beberapa jenis ponsel, aplikasi ini tidak dapat dijalankan walaupun ponsel yang digunakan

sudah memiliki spesifikasi yang mendukung. Aplikasi Animal 4D+ memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*. Sehingga *output* yang dikeluarkan oleh aplikasi ini adalah berupa objek *virtual* 3D.

Aplikasi yang baik adalah aplikasi yang memiliki kualitas yang baik, untuk itu sebuah aplikasi harus dilakukan pengujian untuk melihat kualitasnya. Menurut Jamwal (2010), terdapat beberapa model tolak ukur kualitas pengujian perangkat lunak yang ada yaitu McCall, Boehm, FURPS, dan ISO-9126. McCall tidak memiliki karakteristik *functionality*. Boehm dinilai kurang dalam pengukuran karakteristik kualitas. Sedangkan FURPS tidak menyertakan *portability* dalam daftar karakteristiknya. Berdasarkan perbedaan karakteristik tersebut muncul ISO-9126 yang lebih lengkap dan mencakup hampir seluruh karakteristik yang diperlukan dalam sebuah produk. Sehingga model kualitas ISO-9126 merupakan model kualitas yang paling baik dibandingkan dengan model kualitas yang lain sebab dibuat berdasarkan musyawarah internasional dan persetujuan dari semua anggota organisasi ISO.

ISO-9126 dibuat oleh International Organization for Standardization (ISO) dan International Electrotechnical Commission (IEC). ISO-9126 mendefinisikan kualitas produk perangkat lunak, model, karakteristik mutu, dan metric terkait digunakan untuk mengevaluasi dan menetapkan kualitas sebuah produk perangkat lunak. Dalam ISO-9126 menetapkan enam karakteristik kualitas yaitu *functionality*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, *maintainability*, dan *portability* (Benjamin Zeiss, 2007).

Aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki cara penggunaan yang sama dengan aplikasi Animal 4D+. Aplikasi ini bernama Anireco. Anireco adalah aplikasi untuk mengenali jenis-jenis binatang berdasarkan jenis makanannya. Jenis makanan ini dibedakan menjadi tiga macam yaitu Herbivora, Karnivora, dan Omnivora. Aplikasi ini secara khusus digunakan untuk media pembelajaran pada anak-anak usia Sekolah Dasar. Cara menggunakan aplikasi adalah dengan mengarahkan kamera pada gambar-gambar binatang serta makanannya yang sudah dicetak, kemudian akan muncul objek 3D dari binatang dan makanannya tersebut. Cara penggunaan yang lain adalah dengan mencocokkan binatang dan makanannya, apabila cocok maka binatang tersebut akan bergerak kearah makanannya, tetapi apabila tidak cocok maka binatang tersebut tidak akan bergerak kearah makanan tersebut. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan deskripsi singkat mengenai masing-masing binatang.

Perbedaan dari aplikasi Animal 4D+ dengan aplikasi Anireco ini adalah pada pengujian aplikasi.

Aplikasi pengembangan media *Augmented Reality* untuk pengenalan jenis binatang berdasarkan jenis makanannya ini dibangun dan dibuat dari awal sehingga belum diketahui kualitas dari perangkat lunak tersebut. Untuk memperoleh kualitas perangkat lunak yang diharapkan, mengevaluasi kualitas produk suatu perangkat lunak merupakan elemen kritis dari jaminan perangkat lunak sehingga dapat merepresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean (Pressman, 2003). Anireco akan diuji menggunakan ISO-9126 untuk mengetahui kualitas dari aplikasi ini. Media ini dikembangkan agar dapat digunakan secara maksimal oleh pengguna, oleh karena itu media ini harus memiliki kualitas yang baik. Kualitas suatu aplikasi dapat dinilai melalui ukuran-ukuran dan metode-metode tertentu, serta melalui pengujian-pengujian *software*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan dan implementasi media *Augmented Reality* pengenalan jenis binatang berdasarkan jenis makanannya ?
2. Bagaimana kualitas media *Augmented Reality* pengenalan jenis binatang ini dilihat dari karakteristik utama model ISO-9126 berdasarkan rancangan yang dibuat ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari Pengembangan Media *Augmented Reality* Untuk Pengenalan Jenis Binatang Berdasarkan Jenis Makanannya Ditinjau Dari Segi Pemenuhan Aspek-Aspek ISO-9126 adalah untuk mengembangkan sebuah aplikasi *Augmented Reality* yang memenuhi standar karakteristik utama model kualitas ISO-9126.

2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 ISO 9126

ISO-9126 merupakan standar internasional yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas sebuah produk perangkat lunak. Model kualitas ini memiliki enam karakteristik utama yaitu *functionality*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, *maintainability*, dan *portability* (International Standards Office, 2002).

a. Functionality

Functionality atau aspek fungsionalitas merupakan kemampuan sebuah sistem untuk dapat menyediakan fitur-fitur yang dibutuhkan pengguna ketika digunakan dalam kondisi yang spesifik.

b. Reliability

Reliability atau aspek kehandalan merupakan kemampuan sebuah sistem untuk dapat menjaga kinerjanya ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Kehandalan suatu perangkat lunak dapat ditentukan dari jumlah masukan yang dapat menyebabkan kegagalan pada saat sedang dijalankan.

c. Usability

Usability atau aspek kebergunaan merupakan kemampuan sebuah sistem untuk dapat dimengerti, dipelajari, digunakan dan menarik kepada pengguna. Aspek usability dapat diukur dengan menggunakan instrumen berupa kuisioner. Kuisioner ini akan diisi oleh pengguna setelah mereka mencoba menggunakan aplikasi.

d. Efficiency

Efficiency atau aspek efisiensi merupakan kemampuan sebuah sistem untuk dapat menyediakan kinerja yang sesuai dengan sumber daya yang dipakai. Penggunaan *resource* yang tidak efisien, misalnya menggunakan algoritma yang tidak tepat dapat menyebabkan kinerja perangkat lunak menjadi lamban.

e. Maintainability

Maintainability atau aspek pemeliharaan adalah kemampuan sebuah sistem untuk dapat dimodifikasi. Modifikasi meliputi koreksi, perbaikan atau adaptasi terhadap perubahan lingkungan, persyaratan, dan spesifikasi fungsional.

f. Portability

Portability atau aspek portabilitas adalah kemampuan sistem untuk dapat dioperasikan pada lingkungan yang berbeda-beda. Percobaan menggunakan perangkat yang berbeda juga dapat menentukan tingkat portabilitas dari software tersebut.

2.2 Augmented Reality

Menurut Borko Furht (2011), *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah tampilan *real-time* atau secara langsung maupun tidak langsung dari sebuah fisik dari sebuah objek nyata ditambah dengan menambahkan objek pada dunia maya sehingga menghasilkan informasi tambahan pada objek yang ada. *Augmented Reality* ini menggabungkan benda-benda nyata dan objek virtual yang ada, objek virtual ini hanya bersifat menambahkan bukan menggantikan objek nyata, sedangkan tujuan dari *Augmented Reality* ini adalah menyederhanakan objek nyata dengan membawa objek maya sehingga informasi tidak hanya diperuntukan kepada pengguna secara langsung tetapi juga untuk setiap pengguna yang tidak langsung berhubungan dengan *user interface* dari objek nyata, contohnya seperti *live-streaming* video. Perangkat utama untuk dapat memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* antara lain display, perangkat input, tracking, dan komputer

(Gun A. Lee, Mark. Billinghurst, Gerard. Jounghyun Kim. 2004).

Menurut Azuma, Ronald T (1997) *Markerless Augmented Reality* merupakan salah satu metode *Augmented Reality* tanpa menggunakan frame marker sebagai objek yang akan dideteksi. Dengan adanya *Markerless Augmented Reality*, maka, penggunaan *marker* sebagai *tracking object* yang selama ini menghabiskan ruang, akan digantikan dengan gambar, atau permukaan apapun yang berisi dengan tulisan, logo, atau gambar sebagai objek yang dilacak supaya dapat langsung melibatkan objek yang dilacak tersebut sehingga dengan demikian dapat terlihat hidup dan interaktif, juga tidak lagi mengurangi efisiensi ruang dengan adanya *marker*.

2.3 Vuforia

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit (SDK)* untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Ini menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak planar gambar (*Image Target*) dan objek 3D sederhana, seperti kotak, secara real-time. Kemampuan registrasi citra memungkinkan pengembang untuk posisi dan benda-benda virtual orient, seperti model 3D dan media lainnya, dalam kaitannya dengan gambar dunia nyata saat ini dilihat melalui kamera perangkat mobile. Virtual objek kemudian melacak posisi dan orientasi gambar secara langsung atau real-time sehingga perspektif pemirsa pada objek sesuai dengan perspektif mereka pada Sasaran Gambar, sehingga muncul bahwa objek virtual adalah bagian dari adegan dunia nyata.

Vuforia SDK mendukung berbagai jenis sasaran 2D dan 3D termasuk 'Markerless' Citra Target, 3D konfigurasi multi-target, dan bentuk Target Fidusia dialamatkan dikenal sebagai Target Frame. Fitur tambahan dari SDK termasuk Deteksi lokal Occlusion menggunakan 'Buttons Virtual', runtime gambar pemilihan target, dan kemampuan untuk membuat dan mengkonfigurasi ulang sasaran set pemrograman saat runtime.

3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah yang digunakan dalam skripsi ini dan menjelaskan rancangan sistem yang dikembangkan. Langkah pertama yang dilakukan merupakan mempelajari teori teori pendukung yang mendasari penulisan skripsi ini. Langkah selanjutnya merupakan perancangan sistem, lalu implementasi. Langkah selanjutnya adalah pengujian sistem dan analisis dan diakhiri oleh pengambilan kesimpulan terhadap hasil pengujian dan pemberian saran..

3.1 Studi Literatur

Studi Literatur merupakan dasar teori yang menunjang peneliti untuk dapat mewujudkan pengembangan media *Augmented Reality* berdasarkan standart ISO-9126. Referensi yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari buku, *ebook*, jurnal, penelitian-penelitian sebelumnya dan sumber yang lain yang dapat dipertanggungjawabkan. Studi pustaka ini dilakukan untuk mendapat informasi tentang beberapa hal yang menjadi dasar dalam penelitian ini diantaranya :

- ISO-9126
- Augmented Reality*
- Pengenalan jenis Binatang
- Android
- Pengujian perangkat lunak

3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara menentukan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam sebuah aplikasi atau sistem. Fungsinya adalah untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan oleh pengguna (*user*) maupun kebutuhan apa yang diperlukan oleh aplikasi yang akan dibangun.

Tahapan ini bertujuan untuk merancang suatu kebutuhan aplikasi atau sistem agar memiliki keluaran (*output*) sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna (*user*). Selain itu, yang terutama adalah sesuai dengan standar ISO-9126 yang sudah ditetapkan oleh *International Standart Organization (ISO)*.

3.3 Perancangan

Perancangan sistem merupakan penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau yang sering kita sebut dengan *blue print* dalam pembuatan sebuah aplikasi. proses perancangan sistem pengenalan pada perangkat android terdiri dari beberapa tahapan berikut:

- Perancangan *Use Case*.
- Perancangan *User Interface* (antarmuka pengguna).
- Algoritma umum sistem.
- Perancangan modul pengenalan gambar.
- Perancangan penampil objek 3 Dimensi.

Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing tahapannya :

1. Perancangan *Use Case*.

Perancangan *Use Case* dilakukan untuk memperoleh gambaran interaksi antara pengguna dengan sistem. Perancangan *use case* didasarkan pada fungsionalitas dan batasan sistem yang dikembangkan pada penelitian ini. Untuk melengkapi diagram *use case*, disertakan juga skenario *use case* sebagai acuan untuk melakukan implementasi dan pengujian.

2. Perancangan *User Interface* (antarmuka pengguna).

Perancangan *User Interface* merupakan langkah untuk menyusun halaman awal dan tampilan aplikasi atau media interaksi pengguna dengan sistem. Perancangan ini berdasarkan pada fungsional dan batasan sistem yang akan dikembangkan.

3. Algoritma umum sistem.

Algoritma Umum merupakan tahapan logika yang akan dijadikan sebagai acuan implementasi sistem. Penyusunan algoritma umum sistem disusun berdasarkan cara kerja aplikasi berbasis android.

4. Perancangan modul pengenalan gambar.

Perancangan modul pengenalan gambar merupakan gambaran tentang modul-modul yang disediakan oleh library vuforia. Modul-modul ini dipergunakan di dalam sistem sebagai modul pengenalan gambar dan sebagai database untuk menyimpan gambar.

5. Perancangan penampil objek 3 Dimensi.

Perancangan penampil objek 3 Dimensi adalah tahapan akhir dari perancangan sistem. Dimana aplikasi akan mengambil gambar melalui kamera dan mengenali gambar yang sudah disimpan kemudian melalui layar android gambar tersebut akan menampilkan objek 3 dimensi.

3.4 Implementasi

Tahapan implementasi merupakan tahapan pembuatan aplikasi, yaitu proses penyetoran perancangan desain ke dalam tampilan yang sebenarnya. Pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah multimedia berbasis android. Implementasi sistem perangkat lunak dilakukan berdasarkan rancangan aplikasi yang telah dibuat sebelumnya pada tahap perancangan.

Implementasi sistem ini menggunakan pendekatan pemrograman *native* untuk perangkat android yaitu dengan bahasa pemrograman C# (C Sharp). Pembuatan aplikasi dilakukan dengan memanfaatkan library vuforia untuk *Augmented Reality*, sedangkan *developing tools* yang digunakan dalam implementasi sistem adalah Unity. Kemudian tahap akhir implementasi antar muka berdasarkan pada perancangan yang sudah dilakukan.

3.5 Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian dan analisis terhadap sistem atau aplikasi yang telah dibuat. Tahap pengujian dan analisis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keberhasilan penerapan sistem berdasarkan kebutuhan sistem. Pada bagian ini akan dilakukan pengujian dengan menggunakan model kualitas ISO-9126. Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini berdasarkan beberapa variabel dan skenario, yaitu pengujian jenis gambar dan penutup pada gambar, pengujian tingkat pencahayaan, pengujian jarak kamera dan pengujian sudut kamera pada gambar. Sedangkan aspek yang akan diuji pada model kualitas ISO-9126 antara lain : *functionality*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, *maintainability*, dan *portability*.

a. Functionality

Aspek *functionality* dilakukan dengan cara menggunakan metode checklist yang ditujukan kepada ahli materi yaitu responden yang merupakan orang tua ataupun tenaga pengajar dan kepada ahli media yang dalam hal ini adalah pada bidang *Augmented Reality* serta aplikasi mobile.

Tabel 1 Instrumen Pengujian Ahli Materi

No	Pernyataan	Tingkat penilaian				
		5	4	3	2	1
1	Pengertian klasifikasi Binatang berdasarkan jenis makanannya dalam aplikasi ini sudah benar yaitu sesuai dengan teori ilmu pengetahuan alam					
2	Macam-macam klasifikasi Binatang berdasarkan jenis makanannya dalam aplikasi ini sudah sesuai dengan teori ilmu pengetahuan alam					
3	Pengertian dan penjelasan dari masing-masing binatang sudah benar yaitu berdasarkan jenis makanannya ini sudah benar berdasarkan teori ilmu pengetahuan					
4	Pengertian klasifikasi Binatang berdasarkan jenis makanannya dalam aplikasi ini sudah benar yaitu sesuai dengan teori ilmu					
5	Macam-macam klasifikasi Binatang berdasarkan jenis makanannya dalam aplikasi ini sudah sesuai dengan teori ilmu					

Tabel 2 Instrumen Pengujian Ahli Media

No	Pernyataan	Tingkat Penilaian				
		5	4	3	2	1
1	Jenis font yang digunakan dalam aplikasi ini sudah tepat					
2	Ukuran font sudah sesuai sehingga dapat terbaca dengan					
3	Jarak antar baris sudah tepat					
4	Warna teks sudah tepat					
5	Warna background sudah tepat					
6	Desain background sudah tepat					
7	Perpaduan antara teks dan background sudah tepat					
8	Kesesuaian objek 3D terhadap					
9	Objek 3D dapat terlihat dengan					
10	Pemilihan warna untuk tombol					
11	Ukuran tombol sudah tepat					

Kemudian setelah data pengujian diperoleh, langkah selanjutnya adalah menghitung persentase jawaban responden dengan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jml skor yang diperoleh}}{\text{jml skor tertinggi}} \times 100\%$$

Data kemudian dikonversi berdasarkan kriteria interpretasi skor Riduwan. Pengujian ahli materi dan ahli media tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan sebuah aplikasi dari segi materi dan media.

b. Reliability

Reliability adalah sejauh mana produk tersebut beroperasi tanpa mengalami suatu kegagalan dalam kondisi tertentu selama periode waktu tertentu. Dalam penelitian ini, pengujian akan menggunakan cara manual yang akan menggunakan kriteria Dynamic font / image (ukuran tulisan dan gambar), Liquid Layout (background yang menyesuaikan ukuran) dan User Interface Location (letak tombol navigasi). Kemudian hasilnya akan dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$X = \frac{A}{B}$$

X = Nilai reliability.

A = Jumlah berhasil dalam pengujian.

B = Jumlah pengujian keseluruhan.

Jika nilai reliability $\geq 95\%$ maka sistem tersebut sudah memenuhi aspek reliability.

c. Usability

Aspek usability dilakukan untuk mengetahui sejauh mana aplikasi telah sesuai dengan apa yang dikehendaki oleh user atau pengguna. Pada tahap ini. Pengujian ini akan dinilai berdasarkan metode kuesioner SUS (System Usability Scale). Aspek usability dilakukan untuk mengetahui sejauh mana aplikasi telah sesuai dengan apa yang dikehendaki oleh user atau pengguna.

Tabel 3 Instrumen Usability SUS-Q

No	Pertanyaan	Tingkat Penilaian				
		STS	TS	RG	ST	SS
1	Saya pikir bahwa saya akan menggunakan aplikasi ini secara rutin					
2	Saya menemukan bahwa aplikasi ini tidak terlalu kompleks / rumit					
3	Saya merasa bahwa aplikasi ini mudah untuk digunakan					
4	Saya akan memerlukan bantuan dari teknisi untuk dapat menggunakan aplikasi ini					
5	Saya menemukan berbagai fungsi pada aplikasi ini yang terintegrasi dengan baik					
6	Saya pikir banyak inkonsistensi pada aplikasi ini					
7	Menurut saya kebanyakan orang akan mempelajari aplikasi ini dengan sangat cepat					
8	Saya menemukan bahwa aplikasi ini sangat tidak praktis untuk digunakan					
9	Saya merasa sangat percaya diri menggunakan aplikasi ini					
10	Saya perlu mempelajari banyak hal sebelum saya menggunakan aplikasi ini					

Metode SUS memiliki aturan tersendiri. Pada pertanyaan bernomor ganjil, nilai skor yang dijawab pada kuesioner dikurangi dengan satu. Sedangkan pada pertanyaan bernomor genap, angka lima dikurangi dengan nilai skor yang telah dijawab. Setelah itu, semua skor yang diperoleh dijumlahkan dan dikalikan dengan angka 2,5. Skor SUS yang diperoleh dari seluruh responden kemudian dikumpulkan dan dihitung nilai rata-ratanya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$X = \frac{\sum X}{N}$$



- \bar{x} : Skor rata-rata
- $\sum X$: Jumlah skor
- N : Jumlah responden

Setelah diperoleh nilai rata-rata SUS maka nilai tersebut akan dibandingkan dengan range nilai yang diusulkan oleh Bangor dkk (2009), antara lain : <50 = Not acceptable, 50-70 = Marginal dan >70 = Acceptable.

d. Efficiency

Aspek efficiency dinilai dengan melakukan pengujian terhadap kriteria waktu respon menggunakan app timer mini 2. Pengujiannya yaitu dengan menghitung rata-rata waktu respon pada aplikasi. Hasilnya akan dibandingkan dengan pada Tabel. Menurut teori yang dikemukakan oleh Anna Bouch jika sistem memiliki waktu respon di bawah 10 detik maka sistem memenuhi aspek efficiency.

Tabel 4 Rating user terhadap response time

Response time	Rating
> 2 seconds	Very Good
2-5 seconds	Good
6-10 seconds	Average
>10 seconds	Poor

e. Maintainability

Aspek Maintainability dilakukan dengan menggunakan ukuran-ukuran yang sudah ditentukan sebelumnya oleh Rikard Land. Tabel 5 berikut ini merupakan tabel instrument pengujian maintainability.

Tabel 5 Instrument pengujian maintainability

Ukuran	Aspek yang dinilai	Hasil yang akan diperoleh
Correct faults	Peringatan pada aplikasi untuk mengidentifikasi kesalahan	Apabila pengguna melakukan kesalahan maka aplikasi akan memunculkan peringatan agar kesalahan dapat
Consistency	Penggunaan satu bentuk rancangan dalam keseluruhan aplikasi	Aplikasi memiliki satu bentuk rancangan yang sama dan dapat diamati setelah aplikasi selesai di-implementasikan.
Simplicity	Mudah dalam Pengelolaan dan pengembangan aplikasi	Aplikasi dapat dengan mudah dikelola dan di-kembangkan.

f. Portability

Aspek portability dinilai dengan melakukan pengujian kompatibilitas dengan menginstal aplikasi

ke beberapa tipe dan merek smartphone serta versi android yang sudah tersedia. Sistem akan diuji menggunakan tools secara virtual dan juga dipasang secara langsung ke beberapa smarthphone android. Jika hasil tidak menunjukkan adanya error dan dapat berjalan dengan baik maka sistem memenuhi Aspek portability.

3.6 Penarikan Kesimpulan dan Saran

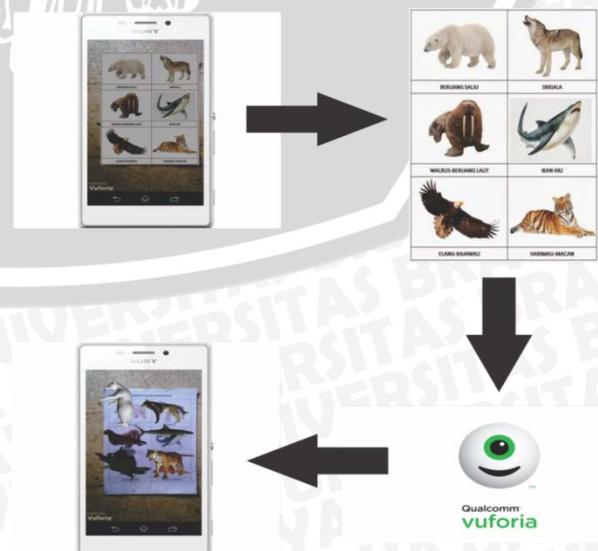
Penarikan kesimpulan dan saran dilakukan setelah seluruh tahapan telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil berdasarkan hasil pengujian akurasi aplikasi dan digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Saran merupakan saran penulis yang dimaksudkan untuk memperbaiki kekurangan yang terjadi dan sebagai acuan untuk perbaikan serta penyempurnaan pada penelitian lebih lanjut.

4 PERANCANGAN

Perancangan yang dibuat dalam skripsi ini terdiri dari dua tahapan, tahap yang pertama yaitu analisis kebutuhan dan tahap yang kedua adalah perancangan aplikasi. Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan penjabaran tentang gambaran umum aplikasi, identifikasi aktor yang terlibat, daftar kebutuhan pengguna dan memodelkannya ke dalam bentuk *usecase diagram* beserta dengan skenarionya untuk menggambarkan kebutuhan tersebut. Sedangkan pada tahap perancangan aplikasi terdiri dari perancangan algoritma sistem, *psudeocode*, dan perancangan *User Interface* atau antarmuka pengguna.

4.1 Gambaran Umum Aplikasi

Gambaran umum aplikasi pengenalan media Augmented Reality pengenalan jenis binatang berdasarkan makannnya berbasis android dengan menggunakan library vuforia.

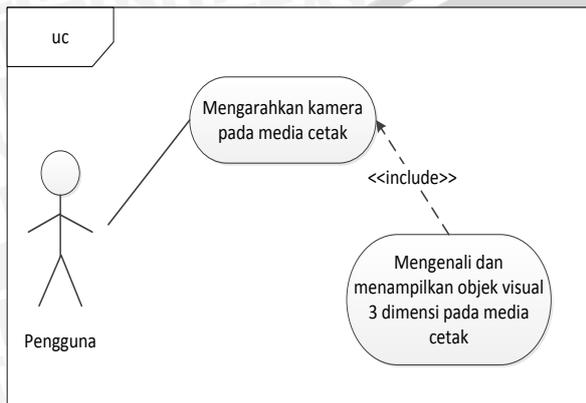


Gambar 4.1 Gambaran Umum Aplikasi



4.2 Diagram Use Case

Use case diagram merupakan salah satu pemodelan dari *Unified Model Language (UML)* yang menggambarkan interaksi antara sistem dengan sistem dari luar dan juga dengan pengguna. Dengan kata lain, secara grafis menggambarkan siapa yang akan menggunakan sistem yang akan dibuat serta dengan cara apa pengguna berinteraksi dengan sistem tersebut. Pada gambar 4.2 ditampilkan sebuah diagram use case sistem yang dibuat berdasarkan kebutuhan fungsional sistem pada tabel 4.2.



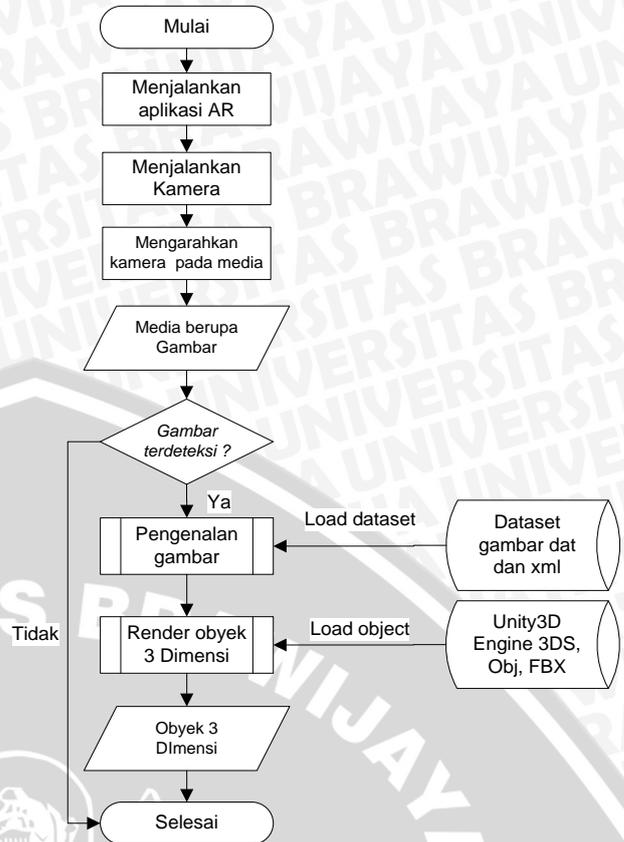
Gambar 4.2 Diagram Use case

4.3 Perancangan Aplikasi

Pada bagian perancangan aplikasi menjelaskan bagaimana proses dalam merancang sebuah aplikasi *Augmented Reality* pengenalan jenis binatang berdasarkan jenis makanannya pada platform android. Perancangan ini terdiri dari perancangan *preprocessing*, perancangan algoritma sistem, perancangan pengenalan gambar dan perancangan penampil objek 3 dimensi.

4.3.1 Perancangan Algoritma Sistem

Aplikasi *Augmented Reality* pengenalan jenis binatang berdasarkan jenis makanannya pada perangkat android ini memiliki beberapa proses yang dapat dibagi menjadi beberapa bagian. Pada bagian perancangan ini menjelaskan masing-masing proses yang terdapat pada aplikasi, dimulai dari bagaimana sistem berjalan, tahapan-tahapan yang dilakukan sistem, serta hasil masukan dan keluaran dari aplikasi *Augmented Reality* pengenalan jenis binatang ini. Perancangan Algoritma sistem pada aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Perancangan Algoritma Sistem

Tahap awal yang dilakukan untuk menggunakan aplikasi ini adalah pengguna menjalankan aplikasi terlebih dahulu, kemudian setelah masuk ke dalam aplikasi pengguna harus memilih salah satu menu yang terdapat pada tombol menu, setelah menu yang dimaksudkan sudah terpilih maka aplikasi akan mengarah pada kamera yang terdapat pada perangkat android. Langkah berikutnya yang harus dilakukan adalah pengguna mengarahkan kamera pada media gambar yang sudah disiapkan sebelumnya sebagai *input* dari aplikasi. Kemudian jika gambar sudah terdeteksi maka sistem akan mencocokkan pola gambar tersebut dengan *database / dataset* yang sudah tersimpan, jika sudah sesuai maka aplikasi akan *render* dan menampilkan objek 3 dimensi yang sebelumnya sudah dibuat dan juga sudah tersimpan dalam *database Unity Engine* sesuai dengan gambar yang sudah terdeteksi. Output dari aplikasi ini yaitu berupa objek 3 dimensi berupa binatang dan juga beberapa *virtual button* untuk melengkapi kebutuhan dari aplikasi ini.

5 IMPLEMENTASI

5.1 Implementasi Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Tahap ini merupakan tahap dimana akan dijelaskan mengenai berbagai implementasi antarmuka pengguna. Diantaranya yaitu: Implementasi *Splash Screen*, Implementasi Halaman Utama, Implementasi Halaman Pemindaian Kamera, Implementasi Halaman Galeri, Implementasi Halaman Panduan dan Halaman Tentang. Berikut ini

merupakan tampilan antarmuka yang telah diimplementasikan.

5.1.1 Implementasi *Splash Screen*

Bagian ini akan menampilkan tampilan awal ketika aplikasi *Augmented Reality* pengenalan jenis hewan pertama kali dijalankan. Bentuk *splash screen* pada aplikasi ini merupakan logo unity3D seperti pada gambar 5.1, karena *engine* atau mesin utama yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Unity3D dan itu juga merupakan *default* dari mesin tersebut.



Gambar 5.1 Tampilan *Splash Screen*

5.1.2 Implementasi Antarmuka Halaman Utama

Tampilan awal dari aplikasi *Augmented Reality* ini adalah *splash screen* dari Unity, kemudian setelah itu aplikasi akan mengarah pada halaman utama yaitu berupa menu – menu yang dapat dipilih oleh pengguna. Menu tersebut diantaranya :

1. Menu Mulai untuk memulai memindai kamera.
2. Menu Galeri untuk melihat informasi mengenai hewan berdasarkan jenis makanannya.
3. Menu Panduan untuk melihat informasi penggunaan aplikasi dan informasi aplikasi.
4. Menu Keluar untuk keluar dari Aplikasi pengenalan jenis hewan berdasarkan jenis makanannya.

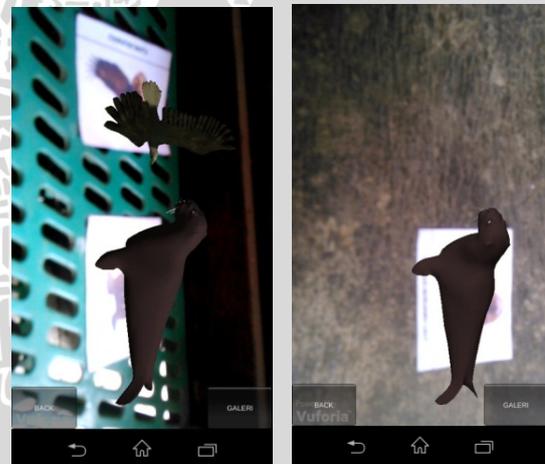
Berikut ini merupakan tampilan antarmuka halaman utama aplikasi *Augmented Reality* yang terdapat pada gambar 5.2.



Gambar 5.2 Tampilan Antarmuka Halaman Utama

5.1.2 Implementasi Antarmuka Halaman Pemindaian Kamera

Pada halaman ini pengguna dapat memindai beberapa gambar atau *image target* yang sudah ditentukan sebelumnya untuk mendapatkan model 3D Dimensi dari hewan yang dimaksudkan untuk menambah kesan nyata pada aplikasi ini. Terdapat dua tombol pada pojok bawah kiri dan kanan layar yang berfungsi untuk kembali ke menu utama yaitu tombol back dan tombol galeri untuk merujuk pada halaman galeri. Dapat dilihat pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 Tampilan Antarmuka Halaman Pemindaian Kamera

5.1.3 Implementasi Antarmuka Halaman Galeri

Halaman galeri merupakan sumber informasi tentang beberapa hewan yang telah dicantumkan dalam aplikasi ini. Dalam halaman galeri terdapat sedikit penjelasan mengenai jenis – jenis hewan berdasarkan makanannya, yaitu: *carnivora*, *herbivora* dan *omnivora*. Terdapat 3 tombol tersebut pada menu ini, ketika pengguna memilih salah satu tombol tersebut maka akan dirujuk pada nama – nama hewan yang sudah tergolong berdasarkan makanannya. Dan ketika pengguna memilih salah satu hewan tersebut, akan muncul pop up berisi

gambar, penjelasan singkat dan terdapat 2 tombol lagi yaitu suara untuk mendengarkan suara hewan dan tutup untuk menutup pop up. Selain itu terdapat 2 tombol dibagian bawah layar yaitu tombol kembali pada sebelah kiri dan scan pada sebelah kanan. Seperti yang terlihat pada gambar 5.4.



Gambar 5.4 Tampilan Antarmuka Halaman Galeri

5.1.4 Implementasi Antarmuka Halaman Panduan

Pada halaman ini, berisi tentang bagaimana cara penggunaan aplikasi *Augmented Reality*, serta informasi mengenai aplikasi yang sedang dibuat. Terdapat 2 tombol pada bagian bawah layar yaitu berfungsi untuk kembali pada sebelah kiri dan selanjutnya pada bagian kanan. Seperti terlihat pada gambar 5.5.



Gambar 5.5 Tampilan Antarmuka Halaman Panduan

6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

6.1 Functionality

6.1.1 Analisa Hasil Ahli Media

Kuisioner tentang ahli media dibagikan kepada 3 orang, yaitu Febri Abdullah, Krisna Yogi Pramono, S.T, dan Yudo Kristanto, S.Kom. Setelah terkumpul hasilnya, nilai skor diperoleh dari nilai dari jawaban yang diberikan dikalikan dengan jumlah responden yang menjawab dengan nilai tersebut Berikut ini merupakan tabel hasil persentase setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus.

Tabel 6 persentase nilai skor ahli media

Pertanyaan No.	Jumlah skor yang diperoleh	Jumlah skor tertinggi	Persentase	Hasil Persentase
1	9	14	$\frac{9}{14} \times 100 \%$	64%
2	5	14	$\frac{5}{14} \times 100 \%$	35%
3	12	14	$\frac{12}{14} \times 100 \%$	85%
4	8	14	$\frac{8}{14} \times 100 \%$	57%
5	10	14	$\frac{10}{14} \times 100 \%$	71%
6	11	14	$\frac{11}{14} \times 100 \%$	78%
7	9	14	$\frac{9}{14} \times 100 \%$	64%
8	11	14	$\frac{11}{14} \times 100 \%$	78%
9	14	14	$\frac{14}{14} \times 100 \%$	100%
10	8	14	$\frac{8}{14} \times 100 \%$	57%
11	11	14	$\frac{11}{14} \times 100 \%$	78%

Maka rata – rata persentasenya adalah :
 $64\% + 35\% + 85\% + 57\% + 71\% + 78\% + 64\% + 78\% + 100\% + 57\% + 78\% / 11 = 69\%$,
 jadi termasuk kriteria Kuat. Kemudian dikonversi lagi berdasarkan tingkat kelayakan, Nilai konversinya adalah 69 %, jadi berdasarkan pedoman interpretasi skor setelah dikonversi, aplikasi ini Layak.

6.1.2 Analisa Hasil Ahli Materi

Kuisisioner tentang ahli materi dibagikan dan diisi oleh 3 orang yang berprofesi sebagai guru, yaitu Galang Sulaksono, S.Pd, Tegar Dedy Prananto, S.Pd. dan Danik Widiastuti, S.Pd, M.A. Berikut ini merupakan tabel hasil persentase setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus.

Tabel 7 persentase nilai skor ahli materi

Pertanyaan No.	Jumlah skor yang diperoleh	Jumlah skor tertinggi	Persentase	Hasil Persentase
1	15	15	$\frac{15}{15} \times 100\%$	100%
2	14	15	$\frac{14}{15} \times 100\%$	93 %
3	14	15	$\frac{14}{15} \times 100\%$	93 %
4	13	15	$\frac{13}{15} \times 100\%$	86 %
5	13	15	$\frac{13}{15} \times 100\%$	86 %

Maka rata – rata persentasenya adalah :
 $100\% + 93\% + 93\% + 86\% + 86\% / 5 = 91,6\%$,
 jadi termasuk kriteria Sangat Kuat. Kemudian dikonversi lagi berdasarkan tingkat kelayakan. Nilai konversinya adalah 91,6 %, jadi berdasarkan pedoman interpretasi skor setelah dikonversi, aplikasi ini Sangat Layak.

6.2 Reliability

Maksud dari pengujian reliability sendiri adalah usaha sebuah aplikasi untuk mempertahankan kinerjanya ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Pengujian akan dilakukan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sudah ditentukan. Berikut merupakan hasil pengujiannya.

Tabel 8 Hasil pengujian reliability

Kriteria	Berhasil	Gagal
<i>Dynamic font / image</i>	175	0
<i>Liquid Layout</i>	115	0
<i>User Interface Location</i>	180	5

Tabel 8 menunjukkan hasil pengujian yang dilakukan oleh 5 pengguna secara bergantian dalam kurun waktu 10 menit. Skenario yang dilakukan adalah dengan menekan setiap tombol dan mencoba setiap halaman maupun fitur yang terdapat pada aplikasi secara berurutan. Pada tabel tersebut diketahui bahwa terdapat 1 kesalahan yang ditemukan pada fungsi tombol navigasi pada halaman galeri. Setelah didapatkan hasil tersebut, maka dilakukan perhitungan menurut persamaan $X=A/B$. Berikut ini merupakan hasil perhitungan setiap kriteria yang telah diuji.

Dynamic font / image : $X = \frac{175}{175} \times 100\% = 100\%$

Liquid Layout : $X = \frac{115}{115} \times 100\% = 100\%$

User Interface Location : $X = \frac{180}{185} \times 100\% = 97\%$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa *Dynamic font / image* memiliki persentase sebesar 100%, *Liquid Layout* sebesar 100% dan *User Interface Location* sebesar 97%. Menurut teori Telcordia, dinyatakan bahwa setiap hasil pengujian yang melebihi atau sama dengan 95% telah memenuhi aspek reliability.

6.3 Usability

Pengujian aspek usability dilakukan dengan menggunakan metode kuesioner. Kuesioner tersebut dibagikan kepada beberapa pengguna yang secara rata – rata mempunyai rentan usai sekitar 6 – 9 tahun. Lokasi pengambilan kuesioner sebagian besar diperoleh dari Lembaga Kursus dan Pelatihan Sempoa Sip, Surabaya. Berikut ini merupakan hasil pengujian aspek usability yang telah dilakukan dengan melibatkan 16 responden.

Tabel 9 Analisis Hasil Kuesioner SUS

Responden	Item Pernyataan										Total Nilai konversi
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	
r1	4	0	2	0	4	2	2	0	3	2	19
r2	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	20
r3	2	0	4	1	4	1	4	4	4	3	25
r4	2	0	3	3	3	3	3	1	3	4	25
r5	2	0	4	4	2	3	4	4	2	3	28
r6	4	0	4	4	3	3	4	4	4	4	34
r7	2	0	4	4	3	3	4	3	2	3	28
r8	4	1	4	3	4	3	4	4	3	1	31
r9	4	0	2	3	4	2	3	3	4	3	28
r10	4	0	2	0	4	3	4	4	3	1	25
r11	3	0	2	0	4	3	4	4	3	1	24
r12	4	1	4	3	3	3	4	4	3	1	30
r13	2	1	4	3	2	1	4	4	4	0	25
r14	2	4	3	2	2	3	4	3	3	3	29
r15	4	0	3	1	3	0	3	4	3	1	22

r16	2	1	3	3	3	0	2	2	1	3	20
r17	3	1	4	3	3	3	3	0	3	3	26
r18	3	1	3	1	2	3	3	2	3	1	22
r19	3	1	2	2	3	3	3	3	3	2	25
r20	2	1	4	3	3	2	4	3	3	3	28
r21	2	1	3	4	3	3	3	3	2	3	27
r22	3	1	4	3	3	3	3	3	2	1	26
r23	2	1	3	2	1	3	3	3	2	3	23
r24	2	1	3	3	2	2	4	2	2	3	24
r25	3	2	4	4	3	3	3	3	3	4	32
Jumlah											646

Setelah dikonversi dan diperoleh nilai sebanyak 413, Kemudian langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah menghitung nilai rata – rata dari nilai yang sudah diperoleh yaitu mengalikannya dengan angka 2,5. Berikut hasil perhitungannya :

$$413 \times 2,5 = 1032,5.$$

Setelah diperoleh skor rata – rata, nilai tersebut kemudian dihitung kembali dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan. Berikut hasilnya :

$$\chi = \frac{1032,5}{16} = 64,53$$

Diperoleh hasil skor rata – rata dari 16 responden adalah 64.53. berdasarkan Tabel Rentang Skor SUS dan Interpretasinya, maka aplikasi ini termasuk dalam kategori **marginal**. Itu berarti bahwa aplikasi ini berada pada posisi netral dimana aplikasi ini baik dan masih dapat diterima masyarakat. Jadi dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini telah memenuhi standart kualitas aspek usability.

6.4 Efficiency

Aspek efficiency dinilai dengan melakukan pengujian terhadap kriteria waktu respon, Pengujiannya yaitu dengan menghitung rata – rata waktu respon pada aplikasi. Berikut ini merupakan hasil pengujian waktu respon menggunakan app timer mini 2.

Tabel 10 Hasil pengujian aspek efficiency

Halaman	Response Time		
	Tes 1	Tes 2	Tes 3
A. Splash Screen			
1. Launch Time	3	2	2
B. Menampilkan Data			
1. Halaman Utama	1	1	1
2. Halaman Pemindaian	8	8	6
3. Halaman Galeri	1	1	1
4. Halaman Klasifikasi Hewan	1	1	1
5. Halaman Hewan dari tiap Klasifikasi	1	1	1

6. Halaman Panduan & Tentang	1	1	1
C. Mengambil data dari Database			
1. Pemindaian Objek 3D	1	1	1
2. Suara Hewan	1	1	1
Jumlah	18	17	15
Rata - Rata	2	1,8	1,6
Total Rata - Rata	5,4 detik		

Menurut teori yang dikemukakan oleh Anna Bouch jika sistem memiliki waktu respon di bawah 10 detik maka sistem memenuhi aspek efficiency. Dan pada sistem yang diuji didapatkan nilai rata – rata waktu respon adalah 5,4 detik, berarti berdasarkan tabel 4 maka sistem ini memiliki rating **Good**.

6.5 Maintainability

6.5.1 Correct Faults

Correct Faults merupakan hasil pengujian ketika pengguna atau user melakukan kesalahan pada saat sedang memakai aplikasi. Gambar 6 berikut ini merupakan tampilan ketika terjadi kesalahan pada aplikasi.



Gambar 6 Peringatan ketika tidak ada jaringan internet

Peringatan tersebut muncul ketika pengguna menggunakan aplikasi dengan keadaan tidak tersambung dengan internet. Ketika akan memulai halaman pemindaian atau halaman scan akan muncul peringatan “No network available. Please make sure you are connected to the internet”. Untuk dapat mengatasi masalah ini, pengguna harus keluar dari aplikasi terlebih dahulu dan menyalakan koneksi internet pada smartphone.

6.5.2 Consistency

Consistency lebih mengarah kepada keseluruhan bentuk rancangan yang terdapat pada

aplikasi. Berdasarkan hasil pengujian pada aspek sebelumnya yaitu pada aspek portability, dapat diketahui bahwa aplikasi ini memiliki satu desain atau satu bentuk rancangan yang sama mulai dari halaman utama hingga ke halaman – halaman yang lain. Tampilan aplikasi dari satu halaman ke halaman yang lain memiliki suatu kesamaan atau kemiripan dan juga konsisten.

6.5.3 Simplicity

Simplicity merupakan tingkat kesederhanaan dari sebuah aplikasi, apakah aplikasi tersebut dapat dengan mudah dikelola dan dikembangkan atau tidak. Pada aplikasi ini sangat mudah untuk dikelola dan dikembangkan, karena dengan menggunakan library vuforia semua fitur yang digunakan dalam membangun aplikasi AR sudah disediakan. Dan juga dalam mengatur tampilan pada aplikasi ini bisa dengan mudah dikelola, karena pada Unity 3D terdapat fitur yang cukup lengkap untuk membangun sebuah aplikasi. Selain itu, antara tampilan, programming dan juga file model dipisahkan. Maka ketika terjadi kesalahan pada suatu fitur maka perbaikan atau pengembangannya dapat dilakukan hanya pada salah satu bagian saja dan tidak harus merubah keseluruhan dari aplikasi.

6.6 Portability

Pengujian aspek portability dilakukan dengan cara mengoperasikan aplikasi ke beberapa perangkat android yang memiliki versi sistem operasi, resolusi layar yang berbeda serta jenis kamera yang berbeda pada smartphone Android.

Pada pengujian kali ini, smartphone yang dipakai untuk alat pengujian adalah Samsung Galaxy J7 dengan OS Lollipop, resolusi layar 1280 x 720 piksel, kamera 13 megapiksel, Oppo Yoyo R2001 dengan OS Jelly Bean, resolusi layar 960 x 640 piksel, kamera 8 mega piksel dan Sony Experia M dengan OS Jelly Bean, resolusi layar 854 x 480 piksel, kamera 5 mega piksel. Hasil pengujian aspek portability pada ketiga tipe smartphone sebagai berikut :

a. Pengujian aspek portability pada halaman menu

Tabel 11 Pengujian Portability Halaman Menu

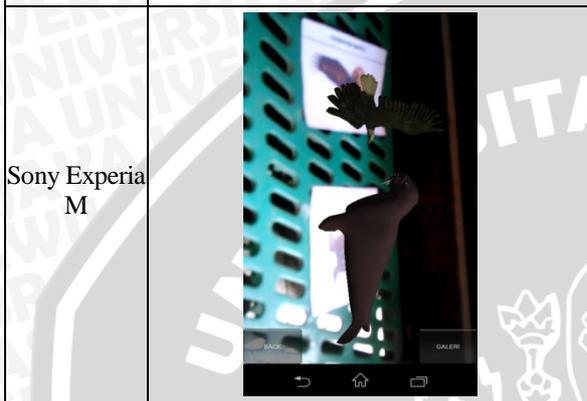
Tipe Smartp hone	Tampilan pada layar
------------------	---------------------

Samsung Galaxy J7	
Oppo Yoyo R2001	
Sony Experia M	

b. Pengujian aspek portability pada halaman pemindaian / scan

Tabel 12 Pengujian Portability Halaman Pemindaian / scan

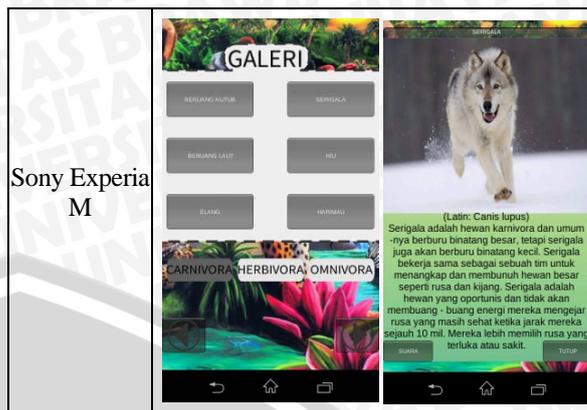
Tipe Smartp hone	Tampilan pada layar
Samsung Galaxy J7	



c. Pengujian aspek portability pada halaman galeri

Tabel 13 Pengujian Portability Halaman Galeri

Tipe Smartphone	Tampilan pada layar
Samsung Galaxy J7	
Oppo Yoyo R2001	



d. Pengujian aspek portability pada halaman panduan dan tentang

Tabel 14 Pengujian Portability Halaman Panduan dan Tentang

Tipe Smartphone	Tampilan pada layar
Samsung Galaxy J7	<p>PANDUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih tombol "Mulai" untuk memulai pemindaian pada kamera. 2. Arahkan kamera pada gambar hewan yang sudah disediakan, kemudian tekan "back" untuk kembali ke menu. 3. Pilih tombol "Galeri" untuk melihat informasi mengenai hewan-hewan. 4. Pilih tombol "Panduan" pada menu untuk melihat petunjuk pemakaian aplikasi AR beserta informasinya. 5. Pilih tombol "Keluar" untuk keluar. <p>TENTANG</p> <p>Nama Aplikasi : Animal Recognition Based on Food</p> <p>Aplikasi ini digunakan sebagai sarana edukasi bagi anak dalam mempelajari berbagai jenis binatang berdasarkan jenis makanan yang mereka konsumsi.</p> <p>Aplikasi ini dibuat oleh : Luhur Dimas Putranto 11506080711022 Informatika - Universitas Brawijaya</p>
Oppo Yoyo R2001	<p>PANDUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih tombol "Mulai" untuk memulai pemindaian pada kamera. 2. Arahkan kamera pada gambar hewan yang sudah disediakan, kemudian tekan "back" untuk kembali ke menu. 3. Pilih tombol "Galeri" untuk melihat informasi mengenai hewan-hewan. 4. Pilih tombol "Panduan" pada menu untuk melihat petunjuk pemakaian aplikasi AR beserta informasinya. 5. Pilih tombol "Keluar" untuk keluar. <p>TENTANG</p> <p>Nama Aplikasi : Animal Recognition Based on Food</p> <p>Aplikasi ini digunakan sebagai sarana edukasi bagi anak dalam mempelajari berbagai jenis binatang berdasarkan jenis makanan yang mereka konsumsi.</p> <p>Aplikasi ini dibuat oleh : Luhur Dimas Putranto 11506080711022 Informatika - Universitas Brawijaya</p>





Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, seperti yang sudah terlihat pada tabel – tabel tersebut menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat berjalan dengan baik pada ketiga tipe smartphone yaitu Samsung Galaxy J7 Oppo Yoyo R2001 dan Sony Experia M. Berikut ini merupakan hasil kesimpulan yang didapat dari pengujian ketiga smartphone tersebut.

Tabel 15 Kesimpulan hasil pengujian aspek portability

No	Aspek yang dinilai	Hasil Pengujian
A.	Sistem Operasi	
1.	Jelly Bean	Lolos
2.	Lollipop	Lolos
3.	Marshmallow	Lolos
B.	Resolusi Layar	
1.	FWVGA (854 x 480 piksel)	Lolos
2.	DVGA (960 x 640 piksel)	Lolos
3.	HD (1280 x 720 piksel)	Lolos

Tabel 15 diatas menunjukkan bahwa pengujian aplikasi pengenalan jenis hewan berdasarkan jenis makanannya menunjukkan hasil lolos. Dalam hal ini kriteria lolos yang berarti bahwa setiap fungsi yang terdapat pada aplikasi ini dapat berjalan dengan baik tanpa adanya error pada saat aplikasi dijalankan. Aplikasi ini kompatibel terhadap aspek – aspek yang sudah ditentukan sebelumnya pada instrument pengujian, dengan kata lain aplikasi pengenalan jenis hewan berdasarkan makanannya telah memenuhi aspek portability dan dapat dijalankan dan dioperasikan dengan baik tanpa kehilangan fungsionalitas aslinya

7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis perancangan, implementasi dan pengujian yang dilakukan menggunakan ISO 9126 maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dikembangkan pada penelitian ini adalah aplikasi *Augmented Reality* pengenalan objek gambar (*image recognize*) pada perangkat *mobile* yang berbasis android. Aplikasi ini mampu untuk mengenali objek dari gambar yang telah ditentukan dan telah dicetak pada sebuah media. Objek gambar yang tercetak pada media tersebut merupakan masukkan / *input* yang didapat dari pindaian kamera yang terdapat pada perangkat *mobile*. Masukkan yang berupa gambar ini nantinya akan berupa citra digital yang selanjutnya akan diproses oleh *engine* vuforia untuk dapat menampilkan sebuah objek virtual 3 dimensi.
2. Pengujian Aplikasi menggunakan standart ISO-9126. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengujian *functionality* untuk ahli media, persentase 69%, kriteria kuat, dan layak dan untuk ahli materi didapatkan persentase 91,6%, kriteria sangat kuat dan sangat layak. Hasil pengujian *reliability* menunjukkan bahwa Dynamic font/image memperoleh persentase 100%, *Liquid Layout* memperoleh persentase 100%, dan User Interface Location memperoleh persentase 97%. Hasil pengujian *usability* diperoleh skor rata-rata 64,6 dan termasuk kategori marginal. Hasil pengujian *efficiency* diperoleh nilai rata-rata waktu 5.4 detik dan system aplikasi ini memiliki rating *Good*. Hasil pengujian *maintainability* yang meliputi pengujian *correct faults*, *consistency* dan *simplicity* telah memenuhi standar *maintainability*. Hasil pengujian *portability* yang diujikan pada 3 tipe *smartphone* (Samsung Galaxy J7, Oppo Yoyo R2001 dan Sony Experia M) menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat berjalan pada ke-3 tipe *smartphone* tersebut, dan lolos uji karena aplikasi ini dapat berjalan dengan baik tanpa terjadi error. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini memenuhi standar pada semua aspek pengujian, jadi aplikasi ini juga memenuhi standar ISO-9126.

7.2 Saran

Mengingat masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan pada penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya dari aplikasi ini yaitu :

1. Menggali dan mencari karakteristik-karakteristik pada ISO-9126 yang belum tertera dan belum dibahas pada penelitian ini serta diuji lebih dalam lagi.
2. Memperbaiki User Interface (layout, ukuran font dan pemilihan warna) sehingga bisa menyesuaikan pada device dengan resolusi yang berbeda-beda, sehingga dapat lebih memenuhi aspek *functionality*, *maintainability* dan aspek

- portability secara maksimal dan juga lebih menarik bagi pengguna.
3. Menambahkan animasi pada objek 3D binatang.

8 Daftar Pustaka

- AppBrain Stats : Most popular Google Play categories. Diakses dari <http://www.appbrain.com/stats/android-market-app-categories>.
- Aprilia Afifatul Achyar. 2010. Buku Sekolah Gratis-IPA 4 SD
- Azuma, Ronald T. 1997. "A Survey of Augmented Reality, In Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6.
- Benjamin Zeiss, Diana Vega, Ina Schieferdecker, Helmut Neukirchen, Jens Grabowski. 2007. Applying the ISO-9126 Quality Model to Test Specifications. Software. ETS, Technical University Berlin
- Borko, Furht. 2011. *Handbook of Augmented Reality, Department of Computer and Electrical Engineering and Computer Science*. Florida. Florida Atlantic University
- Bower Matt, Cathie Howe, Nerida McCredie, Austin Robinson & David Grover. 2013. *Augmented Reality In Education-Cases, Places, And Potentials*. EEE 63rd Annual Conference International Council for Educational Media (ICEM).
- Gun A. Lee, Mark. Billingham, Gerard. Jounghyun Kim. 2004. *Occlusion Based Interaction Methods For Tangible Augmented Reality Environments*. Republic of Korea : POSTECH.
- International Standards Office, 2002. ISO/IEC TR 9126-2: External Metrics, Geneva: International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission.
- Jamwal, D., 2010. Analysis of Software Quality Models for Organizations. International Journal of Latest Trends in Computing, 1(2), pp. 19-23.
- Khasanah, Asli Khatul. 2015. Pengembangan Dan Analisis Kualitas Berdasarkan ISO-9126 Aplikasi Pendeteksi Gaya Belajar Model VAK (Visual, Auditorial, Kinestetik) Berbasis Web
- Kipper, Gregory. 2013. *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*. Elsevier. Inc. Waltham, USA.
- Klein, Alexandre. Gilda Aparecida de Assis. 2013. A Markeless Augmented Reality Tracking For Enhancing The User Interaction During Virtual Rehabilitation. Symposium on Virtual and Augmented Reality.
- Pressman, R. S. 2003. *Rekayasa Perangkat Lunak* Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- Rahardianto, M I. 2012. *Membuat Game 3D Berbasis Web menggunakan Unity*, Interactify Publisher, Jawa Tengah.
- Safaat N. H. 2012, *ANDROID Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika Bandung.
- Setiawan, B. 2008. *Membuat Video Klip Dengan Windows Movie Maker*, MediaKita, Jakarta.
- Vanadi, V. 2012. *Membangun AR dengan Vuforia*, Andi Publisher, Bandung.
- Wagner, D., Reitmayr., Mulloni, A *Real-Time Detection and Tracking for Augmented Reality on Mobile Phone. IEEE TRANSACTIONS ON VISUALIZATION AND COMPUTER GRAPHICS VOL 16, NO. 3.*