APLIKASI *VIRTUAL REALITY* KEBUN BINATANG KHUSUS BINATANG BUAS



Disusun Oleh:

N a m a : Said Hirzi Hadi

NIM : 12523303

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2018

ii

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

APLIKASI *VIRTUAL REALITY* KEBUN BINATANG KHUSUS BINATANG BUAS

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

N a m a : Said Hirzi Hadi
NIM : 12523303

Yogyakarta, 3 Oktober 2018

Pembimbing I,

(Galang P Mahardhika, M.Kom.)

Pembimbing II,

(Arrie Kurniawardhani, S.Si., M.Kom.)

iii

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

APLIKASI *VIRTUAL REALITY* KEBUN BINATANG KHUSUS BINATANG BUAS

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Teknik Informatika di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 3 Oktober 2018

Tim Penguji

Galang P Mahardhika, S.Kom., M.Kom. _____

Anggota 1

Almed Hamzah, S.T., M.Emg. _____

Anggota 2

Dr. Mukhammad A Setiawan, S.T., M.Sc. _____

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

(Kadin Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.)

iv

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Said Hirzi Hadi

NIM : 12523303

Tugas akhir dengan judul:

APLIKASI *VIRTUAL REALITY* KEBUN BINATANG KHUSUS BINATANG BUAS

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 3 Oktober 2018



(Said Hirzi Hadi)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Segala puji dan syukur kita haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Shalawat serta salam kita panjatkan kepada Rasulullah Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat kepada seluruh umat manusia.

Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Tri Tugiyanto dan Ibu Retnowati N, serta seluruh keluarga penulis.

Penulis ucapkan banyak terimakasih serta penulis persembahkan tugas akhir ini karena selama ini telah memberikan dukungan, do'a, motivasi, dan kasih sayang kepada penulis. Semoga dengan pencapaian dari penulis ini dapat membuat bahagia dan bangga.

Kepada semua sahabat penulis serta para pembaca.

Penulis ucapkan banyak terimakasih atas pemberian dukungan dan semangat kepada penulis. Semoga dari tugas akhir ini dapat memberi inspirasi dan ilmu pengetahuan, serta memberikan manfaat bagi semua sahabat penulis dan para pembaca.

HALAMAN MOTO

“ Allah tidak akan membebani seorang manusia melainkan sesuai dengan kemampuan manusia itu sendiri ”

(Al Baqarah : 286)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(Q.S. Asy Syarh: 6-8)

vii

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan. Tak lupa shalawat dan salam kami haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju zaman terang benderang.

Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Adapun Tugas akhir saya yaitu berjudul *VIRTUAL REALITY* KEBUN BINATANG KHUSUS BINATANG BUAS.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis atas segala doa dan dukungan selama penulis melakukan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Raden Teduh Dirgahayu S.T., M.sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Galang Prihadi M, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Ibu Arrie Kurniawardhani, S.Si., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
5. Segenap keluarga besar teman-teman di Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia serta seluruh pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman di lapangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 03 Oktober 2018

(Said Hirzi Hadi)

SARI

Kebun binatang merupakan salah satu wahana rekreasi yang berisikan berbagai jenis binatang, salah satunya adalah binatang buas. Banyak pengunjung yang datang ke kebun binatang untuk melihat binatang buas secara langsung. Namun dikarenakan rasa keingintahuan pengunjung yang besar, pengunjung cenderung tidak mengindahkan keselamatan mereka saat berinteraksi, yang berakibat sering terjadi insiden di kebun binatang karena kecerobohan pengunjung. Oleh karenanya dalam penelitian dibuat aplikasi *virtual reality* kebun binatang buas yang bertujuan untuk memberikan informasi dan mengenalkan binatang buas kepada pengguna.

Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode ADDIE yang berisi lima tahap yaitu *analyze, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Tahap *design* (perancangan) aplikasi ini terdiri dari *storyboard* dan diagram HIPO. *Software* yang digunakan adalah Blender dan Unity.

Aplikasi *Virtual reality* kebun binatang berhasil dibangun untuk menjadi alternatif bagi wisatawan yang ingin melihat dan berinteraksi dengan binatang buas secara dekat. Aplikasi juga menggunakan Bluetooth controller yang memungkinkan pengguna dapat secara bebas menjelajahi kebun binatang virtual dalam aplikasi.

Kata kunci: *virtual reality*, kebun binatang, bintang buas, *bluetooth controller*.

GLOSARIUM

Smartphone	Telepon pintar.
Source code	Kode program.
Tools	Alat-alat yang digunakan pada aplikasi.
Gameplay	Pola yang ditetapkan melalui peraturan dalam permainan, plot, dan hubungan antara pengguna dan aplikasi.
Rules	Aturan dalam sebuah aplikasi.
Speaker	Pengeras suara.
Headphone	Sepasang pengeras suara kecil yang digunakan sangat dekat dengan telinga.
Software	Perangkat lunak.
Game engine	*Software* yang digunakan untuk membuat game.
Cross-platform	Perangkat lunak yang dapat digunakan di beberapa aplikasi dan sistem operasi yang berbeda.
Programmer	Seseorang yang mempunyai kemampuan dan keahlian didalam membuat dan menyempurnakan suatu program
Features	fitur yang ada dalam sebuah aplikasi.

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **Error! Bookmark not defined.**
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR . **Error! Bookmark not defined.**
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
HALAMAN MOTO vi
SARI viii
GLOSARIUM ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 2
1.5 Manfaat Penelitian 2
1.6 Langkah-langkah Penyelesaian 3
BAB II LANDASAN TEORI 5
2.1 Kebun Bintang 5
2.2 Binatang Buas 7
2.3 *Virtual reality* 9
2.4 Unity 10
2.5 Blender 11
2.6 ADDIE 12
2.7 Perbandingan Dengan Penelitian Sejenis 13
BAB III METODOLOGI 16
3.1 Gambaran Umum 16
3.2 Analyze (Analisis) 16
3.3 Design (Perancangan) 18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 29
4.1 Development (Pengembangan) 29
4.2 Evaluate (Evaluasi) 36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 43
5.1 Kesimpulan 43
5.2 Saran 43
DAFTAR PUSTAKA 44
LAMPIRAN 47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sejenis 14
Tabel 3.1 *Storyboard* 19
Tabel 3.2 Detail Diagram 24
Tabel 3.3 Tabel Kuesioner 27
Tabel 4.1 Kuesioner untuk evaluasi 36
Tabel 4.2 Hasil Kuesioner 37
Tabel 4.3 Tabel Pernyataan Aspek Informasi 39
Tabel 4.4 Tabel Pernyataan Aspek Desain 40
Tabel 4.5 Tabel Pernyataan Aspek Interaksi 42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Satwa Kebun Binatang 6
Gambar 2.2 Penyerangan Satwa Terhadap Manusia di Kebun Binatang 7
Gambar 2.3 Contoh Binatang Liar 8
Gambar 2.4 Contoh *Virtual Reality Box* 9
Gambar 2.5 Contoh Tampilan Unity 10
Gambar 2.6 Contoh Bentuk *Bluetooth Remote Controller* 11
Gambar 2.7 Contoh Tampilan Blender 12
Gambar 3.1 VTOC 21
Gambar 3.2 *Overview* Diagram Modul Menu Utama 22
Gambar 3.3 *Overview* Diagram Modul Kebun Binatang Buas Virtual 23
Gambar 3.4 *Overview* Diagram Modul Binatang Halaman Tombol Binatang 23
Gambar 3.5 *Overview* Diagram Modul Binatang Halaman Informasi Binatang 24
Gambar 3.6 *Overview* Diagram Modul Petunjuk 24
Gambar 4.1 Kerangka harimau 29
Gambar 4.2 Kerangka Gajah 30
Gambar 4.3 Kerangka Ular 30
Gambar 4.4 Pembuatan 3D Komodo 31
Gambar 4.5 Kebun Binatang 3D 31
Gambar 4.6 Halaman Menu 32
Gambar 4.7 *Virtual Reality* Kebun Binatang 33
Gambar 4.8 Halaman Binatang 33
Gambar 4.9 Halaman Informasi Harimau 34
Gambar 4.10 Halaman Informasi Gajah 34
Gambar 4.11 Halaman Informasi Ular 35
Gambar 4.12 Halaman Informasi Komodo 35
Gambar 4.13 Halaman Petunjuk 36
Gambar 4.14 Grafik Hasil Kuesioner Aspek Informasi 39
Gambar 4.15 Grafik Hasil Kuesioner Aspek Desain 40
Gambar 4.16 Grafik Hasil Kuesioner Aspek Interaksi 41

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini binatang buas mulai menarik perhatian banyak orang. Banyak dari mereka yang kemudian pergi ke hutan atau padang gurun hanya untuk melihat secara langsung hewan-hewan buas tersebut. Binatang buas sendiri biasanya sulit menerima kehadiran manusia di sekitarnya sehingga akan cenderung bertingkah agresif dan dapat membahayakan (Hutchins, 2013). Binatang buas didefinisikan sebagai binatang yang memiliki sifat tidak menentu, sulit dikendalikan atau ditebak dan biasanya hidup di alam liar (KBBI, 2013) Seiring berkembangnya zaman, orang–orang mulai berinovasi dengan membuat taman marga satwa atau kebun binatang sebagai tempat wisata yang menghadirkan binatang buas yang aman untuk dilihat (Dunn, 2011).

Kebun Binatang merupakan salah satu wahana wisata yang baik untuk mengenal berbagai macam binatang dan sebagai tempat rekreasi keluarga. Banyak pengunjung yang ingin berinteraksi seperti memberi makan, berfoto atau bahkan menyentuh para binatang yang ada pada kebun binatang karena dianggap sudah jinak. Walaupun aman untuk dilihat, berinteraksi langsung dengan binatang buas jika terlalu dekat juga dapat menimbulkan beberapa dampak negatif, seperti tercakar, tergigit, atau dirampas barang bawaannya (Hutchins, 2013), sehingga berinteraksi langsung dengan binatang buas adalah tindakan yang berbahaya. Untuk itu perlu adanya cara untuk menggantikan bentuk interaksi langsung yaitu virtualisasi binatang buas agar pengunjung bisa berinteraksi secara aman dengan binatang buas. Bentuk interaksi virtual bisa dibuat dengan proses virtualisasi.

Virtualisasi bisa diartikan sebagai pembuatan suatu bentuk atau versi virtual dari sesuatu yang bersifat fisik. Salah satu teknik virtualisasi yang sering kita jumpai adalah VR atau *Virtual reality*. *Virtual reality* atau realitas maya adalah teknologi yang dapat membuat penggunanya berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh program komputer (Zhou, Wan, & Zhan, 2016).

Dari uraian masalah di atas penulis ingin membuat inovasi media pembelajaran mengenai kebun binatang mini menggunakan teknologi *Virtual reality*. Alasan pemilihan penggunaan *Virtual reality* dikarenakan *Virtual reality* dapat memberikan visualisasi yang mendekati visual aslinya dan saat ini memiliki popularitas yang sedang naik di masyarakat

penggguna *Smartphone* (DeMers, 2017). Lingkungan yang digambarkan oleh *Virtual reality* akan dibuat mirip dengan dunia nyata, dan representatif dengan kondisi nyatanya sesuai dengan penginderaan (visual, audio, peraba). *Virtual reality* ini nantinya akan menggambarkan suasana kebun binatang yang berisikan hewan–hewan buas lengkap dengan informasinya agar nantinya jika pengguna berkunjung ke kebun binatang maka pengguna sudah paham batasan–batasan dalam berinteraksi dengan para hewan disana. *Virtual reality* ini akan dikembangkan dengan *Virtual reality* Google *cardboard*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah " Bagaimana membuat *Virtual reality* kebun binatang buas yang menarik dan informatif ? "

1.3 Batasan Masalah

Batasan Masalah dari aplikasi kebun binatang mini dengan *Virtual reality* sebagai berikut:

a. Target pengguna adalah orang-orang yang sudah fasih membaca dan dapat menggunakan *Smartphone*.
b. Terdapat empat binatang buas yaitu harimau, gajah, ular dan komodo.
c. Binatang hanya bisa berjalan dan berinteraksi dengan cara mendekat ke pengguna.
d. Pengguna bisa berjalan maju, mundur, ke kanan dan ke kiri dengan bantuan *controller*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dibuat aplikasi Kebun Binatang Buas adalah sebagai berikut:

a. Membuat *Virtual reality* kebun binatang buas yang menarik dan informatif.
b. Memberikan informasi mengenai binatang buas dan bagaimana habitatnya di kebun binatang.
c. Mengenalkan binatang buas dengan pandangan 360 derajat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

a. Manfaat bagi mahasiswa

Meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam pengembangan aplikasi *Virtual reality* menggunakan unity 3d dan Blender.

b. Manfaat bagi target pengguna

Pengguna mendapatkan informasi serta dapat berinteraksi dengan binatang buas secara aman.

1.6 Langkah-langkah Penyelesaian

Langkah-langkah pengembangan aplikasi kebun binatang buas dengan *Virtual reality* mengunakan model desain pembelajaran ADDIE (*Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, *Evaluation*).

Berikut ini adalah langkah-langkah pengembangan aplikasi kebun binatang buas dengan *Virtual reality* Menggunakan metode ADDIE :

a. *Analyze* (analisis)

Tahap analisis dibagi menjadi dua tahap yaitu sebagai berikut :

a) Tahap Studi Literatur

Sebelum Melakukan pengembangan Aplikasi, dilakukan studi literatur untuk mencari referensi yang berhubungan dengan topik proyek tugas akhir ini. Referensi yang penulis cari adalah bagaimana mengimplementasikan pemrograman pada platform android dengan menggunakan Unity sebagai alat pembuatan, bagaimana mengimplementasikan *Virtual reality* dengan menggunakan *controller*-nya, dan referensi tentang kebun binatang. Sumber – sumber referensi didapat dari internet, artikel dan langsung ke objek wisata yaitu Gembira Loka *Zoo* Yogyakarta.

b) Pencarian dan mengumpulkan data

Melakukan pencarian data data yang mendukung untuk menyelesaikan proyek akhir seperti data binatang buas, batas aman binatang dan ekosistemnya, serta informasi objek wisata kebun binatang yang akan Penulis kunjungi sebagai sampel. Data penulis dapatkan dengan cara mengambil foto binatang yang kemudian dijadikan objek tiga dimensi sebagai aset aplikasi. Penulis juga mengambil video untuk dijadikan sampel animasi untuk binatang tiga dimensi sebagai aset aplikasi, rekaman audio diambil dari sumber langsung dan beberapa didapat dari internet.

b. *Design* (Desain)

Merancang bagaiamana *gameplay, rule*, serta pendistrubusian dari aplikasi yang penulis buat. Kemudian merancang interface sampai akhirnya melakukan pembuatan aplikasi.

Aplikasi Kebun Binatang Buas menggunakan teknologi *Virtual reality*, dimana objek yang ditampilkan berupa gambar tiga dimensi, audio dan animasi gerak. Perancangan aplikasi ini menggunakan HIPO. HIPO (*Hierarchy Input Process Output*) adalah suatu teknik pendokumentasian program yang dapat digunakan untuk mengkomunikasikan spesifikasi sistem kepada para programer melalui proses perancangan. HIPO Berisi tiga jenis diagram yaitu *Visual Tabel of Contents* (VTOC), *Overview Diagram*, dan Detail Diagram.

c) *Development* (Pengembangan)

Pembuatan aplikasi dengan menggunakan *software* Unity. Unity sendiri adalah sebuah tool yang terintegrasi untuk membuat game, arsitektur bangunan dan simulasi.

d) *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap pengujian aplikasi ke Pengguna, Penulis menggunakan metode kuesioner. Pada tahap pengujian fungsional penulis menggunakan *cardboard* sebagai alat pendukung jalan aplikasi yang kemudian akan diberi penilaian melalui pengisian kuesioner oleh responden. Penulis akan menggunakan sistem random sampling dalam pengisian kuesioner dengan batasan orang-orang yang memiliki ketertarikan pada kebun binatang yang sudah bisa membaca dan mengoperasikan *Smartphone*.

e) *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi, penulis akan mengambil beberapa sampel jawaban kuesioner yang telah diisi oleh responden .

\

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Kebun Bintang

Kebun binatang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti tempat memelihara berbagai jenis hewan dengan tujuan perlindungan, pembiakkan, penelitian dan sebagai sarana rekreasi. Para hewan di kebun binatang dipelihara dalam lingkungan buatan dan dipertunjukkan kepada publik. Dalam mengelola sebuah kebun binatang, kesejahteraan satwa (*animal welfare*) harus mendapatkan perhatian serius (Yurieni Miradona, 2013). Kebun binatang menjadi tempat hidup sekaligus penangkaran binatang liar ataupun jinak yang bertujuan mendukung adanya pelestarian binatang maupun tumbuhan (Persatuan Kebun Binatang Seluruh Indonesia, 1995). Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.53/Menhut-II/2006 tentang lembaga konservasi, bahwa kebun binatang adalah suatu tempat atau wadah yang mempunyai fungsi utama sebagai lembaga konservasi yang melakukan upaya perawatan dan pengembangbiakan berbagai jenis satwa berdasarkan etika dan kaidah kesejahteraan satwa dalam rangka membentuk dan mengembangkan habitat baru, sebagai sarana perlindungan dan pelestarian jenis melalui kegiatan penyelamatan, rehabilitasi dan reintroduksi alam serta dimanfaatkan sebagai sarana pendidikan, penelitian, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta sarana rekreasi yang sehat.

Menurut Peraturan Pemerintahan Nomor 108 Tahun 2015 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam Dan Kawasan Pelestarian Alam, tujuan pengelolaan kebun binatang atau taman marga satwa atau kawasan suaka alam adalah untuk melakukan upaya perencanaan, perlindungan, pengawetan, pemanfaatan, pengawasan, dan pengendalian secara sistematis. Konsep Suaka Margasatwa adalah kawasan suaka alam yang mempunyai kekhasan atau keunikan jenis satwa liar dan keanekaragaman satwa liar yang untuk kelangsungan hidupnya memerlukan upaya perlindungan dan pembinaan terhadap populasi dan habitatnya. Sementara kebun binatang memliki lahan berbatas lebih kurang 15 hektar minimal dengan satwa berada di kandang menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.31/Menhut-II/2012.

Dalam pengelolaan kebun binatang, operator kebun binatang harus mengerti cara – cara penanganan binatang atau satwa. Dalam penanganan binatang terdapat standar operasional

yang mencakup cara – cara transportasi satwa, kebersihan makanan, pemberian lingkungan yang sesuai dan perawatan kesehatan satwa. Hal ini bertujuan agar satwa tidak tertekan, sakit atau kelaparan sehingga kehidupan satwa tetap terjamin walau tidak berapa di habitat aslinya (Isaw, 2013). Standar keamanan kebun binatang melingkupi pembuatan kandang, pagar pembatas dan *Animal keeper* (penjaga binatang) di tiap kandang. Pembuatan kandang harus disesuaikan dengan lingkungan tempat tinggal satwa sehingga satwa tidak merasa stress atau tertekan yang nantinya dapat membahayakan pengunjung.

Pagar pembatas yang ada disekeliling kandang juga bertujuan agar keamanan pengunjung terjadi, desain pagar pembatas yang kokoh atau memiliki parit atau anyaman jeruji kawat dapat melindungi pengunjung dari satwa. Sedangkan *Animal keeper* bertugas untuk mengontrol satwa yang ada dalam kawasan kebun binatang, pemilihan *Animal keeper* haruslah sesuai dan diperlukan pelatihan dalam penanganan satwa, sehingga nantinya jika ada amukan satwa *Animal keeper* –lah yang bertugas untuk menenangkannya (ISAW, 2013). Contoh kebun binatang pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Contoh Satwa Kebun Binatang

Sumber : (Raharjo, 2017)

Namun, walau telah memiliki standar operasional keamanan, beberapa insiden di dalam kebun binatang akibat penyerang hewan masih terjadi, seperti pada contoh berikut:

a. Seorang Balita Diterkam Harimau

   Seorang balita diterkam harimau di sebuah kebun binatang daerah Batu, Jawa Timur. (Febrianto, 2017)

b. Penjaga Kebun Binatang Tewas Di Kandang

Antaranews menerbitkan berita mengenai penjaga kebun binatang yang tewas dalam kandang (Essra, 2017)

c. Pengunjung Taman Safari Di Serang

Liputan6 tanggal 01 Mei 2016 yang ditulis oleh Muhammad Sufyan juga menerangkan mengenai tiga kejadian serangan satwa terhadap pengunjung di taman safari di Afrika dan Selandia Baru (Sufyan, 2016).

Pada Gambar 2.2 ditunjukan contoh penyerangan binatang buas di kebun binatang



Gambar 2.2 Penyerangan Satwa Terhadap Manusia di Kebun Binatang

Sumber (Agencies, 2014)

2.2 Binatang Buas

Binatang buas didefinisikan sebagai binatang yang memiliki sifat tidak menentu, sulit dikendalikan atau ditebak dan biasanya ada di alam liar (KBBI, 2013). Selama ribuan tahun binatang buas hidup terpisah dari manusia dan hampir tidak pernah melakukan kontak dengan manusia, mereka berevolusi dan beradaptasi dengan lingkungannya untuk bertahan hidup di alam (Association of Zoo and Aquarium, 2007). Namun berkembangnya jaman membuat manusia mulai mendekati dan memanfaatkan binatang buas untuk kebutuhan sehari–hari, yang kemudian hal itu mempengaruhi habitat juga perilaku binatang buas (Zhou, Wan, & Zhan, 2016). Contoh binatang buas dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Contoh Binatang Liar

Sumber : (winter, 2016)

Adanya ketertarikan manusia dengan binatang buas dikarenakan keberagaman jenis binatang dan adanya ketergantungan manusia pada binatang. interaksi yang tadinya memposisikan manusia sebagai buruan hewan buas kini berubah menjadi sebaliknya. Manusia selain menjadikan hewan sebagai bahan pangan juga lambat laun mulai merusak lingkungan hidup binatang buas (Barash, 2014). Akibat dari evolusi interaksi binatang buas dan manusia banyak binatang buas yang sulit menerima kehadiran manusia di sekitarnya sehingga akan cenderung bertingkah agresif dan dapat membahayakan manusia jika berinteraksi langsung (Hutchins, 2013)

Selain itu menjaga binatang buas tetap di habitatnya adalah hal terbaik, karena bintang buas tidak cocok dijadikan peliharaan. Binatang buas terbiasa untuk hidup dalam kawanannya, makanan yang dikonsumsi juga berbeda dengan makanan instan binatang buas, selain itu binatang buas juga banyak yang bersikap agresif terhadap makhluk asing seperti manusia, dan bintang buas dapat membawa virus/penyakit berbahaya bagi manusia (Melissa, 2007)

Oleh karena itu muncul konsep penangkaran binatang buas yang berguna untuk pelindungan dan menjaga kesejahteraan hewan agar tidak berinteraksi langsung dengan manusia (Zhou, Wan, & Zhan, 2016). Para satwa liar yang dikumpulkan dalam wadah taman satwa atau penangkaran dilindungi oleh Peraturan Perundang–undangan dan akan dipertahankan kemurnian jenisnya (Septian, 2014)

2.3 *Virtual reality*

Virtual reality (VR) atau realitas maya adalah teknologi yang dibuat agar pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer atau disebut *computer simulated environment* (Sihite, Febriliyan, & Sani, 2013). *Virtual reality* atau realitas maya telah membuat perbedaan besar pada perkembangan teknologi dan sedang menjadi trend untuk membantu meningkatkan kualitas kinerja dan produk (Bahar, 2014). Lingkungan realitas maya terkini umumnya menyajikan pengalaman visual yang ditampilkan pada sebuah layar komputer, beberapa simulasi dapat menyertakan tambahan informasi hasil pengindraan, seperti suara melalui *speaker* atau *headphone* (Sihite, Febriliyan, & Sani, 2013). Lingkungan yang ditirukan atau pengalaman realitas maya yang representatif dengan menambahkan simulasi kombinasi hasil penginderaan (visual, audio, peraba) dengan bantuan komputer terhadap suatu objek nyata dengan membangkitkan suasana tiga dimensi (3-D) sehingga membuat pemakai seolah – olah terlibat secara fisik (Bahar, 2014). Untuk dapat memunculkan sensasi nyata dari *Virtual reality*, diperlukan beberapa perangkat pendukung. Yaitu *Smartphone* dan kacamata VR Box 3D.

Kacamata VR (*Virtual reality*) Box 3D adalah semacam kacamata berbentuk kotak untuk digunakan pada perangkat *Smartphone*. Kacamata VR Box 3D digunakan sebagai perangkat untuk membuat pengguna dapat melihat dan merasakan sensasi nyata dalam dunia *Virtual reality*. *Virtual reality* lebih sering dikembangkan dengan perangkat pengontrol berbasis *Bluetooth.* Contoh kacamata VR bisa dilihat pada Gambar 2.4



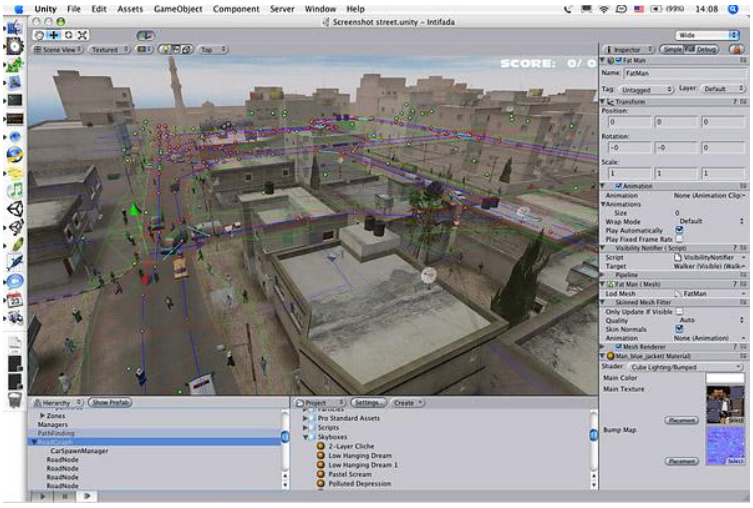
Gambar 2.4 Contoh *Virtual Reality Box*

Sumber : (Cafago, 2016)

2.4 Unity

Unity 3D adalah sebuah *game engine* yang berbasis *cross-platform* (Habibie, 2012). Unity dapat digunakan untuk *games PC, mobile android* dan *games Online*. Unity tidak dirancang untuk proses desain atau modelling, dikarenakan unity bukan *tool* untuk mendesain. Unity memiliki beberapa fitur seperti fitur *audio reverb zone, particle effect*, dan *Sky Box* untuk menambahkan langit. Unity mendukung 3 bahasa pemrograman, yaitu bahasa javascript, C#, dan Boo.

Dalam penelitian ini unity 3d akan digunakan untuk pembuatan hampir seluruh aplikasi kecuali sprite 3d nya, untuk Sprite 3d penulis menggunakan blender. Penulis menggunakan unity 3d karena di Unity sudah mendukung *Virtual reality* dan sudah dapat menggunakan bluethooth controller. Selain itu unity juga sangat populer dikalangan game programer karena pengunaannya yang sangat mudah. Untuk pembuatan *Virtual reality* di Unity dibutuhkan sebuah package yaitu Google VR SDK, dan untuk tombol penggeraknya menggunakan *remote bluetooth*. Contoh tampilan Unity dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Contoh Tampilan Unity

Sumber : (Cangeloso, 2009)

Google VR SDK atau Google *Virtual reality software development kit* adalah sebuah *package* yang dapat mengubah projek unity 3D ke dalam *Virtual reality*. Tidak hanya mengubah projek unity 3d ke dalam VR, di Google VR SDK juga dapat membuat aplikasi *Virtual reality* dari awal. Salah satu keunggulan Google VR SDK adalah sudah tersedianya beberapa perintah berkaitan dengan *Virtual reality* seperti rotasi atau menggerakan kamera. Untuk mengintregasikan Google VR SDK ke unity penulis harus mengatur *stereo image* yaitu dua kamera yang ditampilkan dalam dua sudut pandang yang berbeda agar gambar 3d

akan terlihat realistis. Google VR SDK juga memungkinkan penggunaan *Bluetooth remote controller.*

Bluetooth remote controller adalah *controller* untuk *game, TV box, VR box,* dan *selfie shutter*. Kegunaan dari *bluetooth remote controller* adalah sebagai *controller* bermain game pada *Smartphone* melalui *Virtual reality*(*VR box*), pada komputer dan laptop sebagai *mouse* kursor atau *controller* saat memutar musik dan sebagai *gamepad* untuk bermain *game* di komputer dan laptop. Cara kerja *controller* menggunakan jaringan *bluetooth* yang di hubungkan dengan *Smartphone*, laptop atau komputer. Contoh *Bluetooth remote controller* bisa dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Contoh Bentuk *Bluetooth Remote Controller*

Sumber : (M2Mstore, 2016)

2.5 Blender

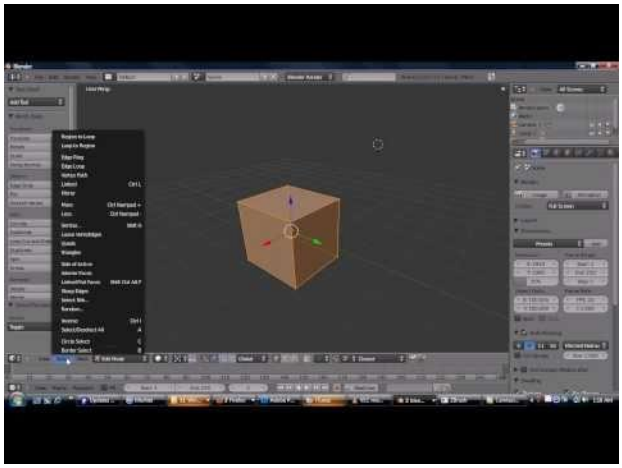
Blender merupakan *software* yang didedikasikan untuk pemodelan komputer, animasi dan penciptaan grafis 3D, *open source* dan *cross-platform*. Diantara pemodel grafis yang berbeda, Blender adalah perangkat lunak gratis yang dapat ditambahkan script atau unsur-unsur baru, meningkatkan kapasitas dan memperbaiki program untuk bekerja dan berperilaku sebagai keinginan *programmer* (Andrade, 2013).

Blender memiliki ukuran instalasi yang kecil dan dapat diimplementasikan di semua platform komputer. Blender mengandung beberapa *feature*s yang hampir sama dengan *software modelling* terbaru. Beberapa kegunaan dari blender yaitu mendukung keanekaragaman dari bentuk geometri primitif, termasuk polygon yang tak beraturan, fast *subdivision, surfaced modeling, kurva bezier, metalballs* dan lain lain (Moleong, 2013).

Dalam penelitian ini Blender digunakan untuk membuat objek 3D dari binatang buas. Untuk pembuatan objek 3D, digunakan beberapa fitur dalam blender diantaranya :

a. *Modeling* yaitu proses pembuatan model dari objek 3D yang akan dibuat.
b. *Material* dan *Texturing* yaitu tahap pemberian tekstur dan sifat bahan terhadap objek modeling yang telah dibuat.
c. *Lighting* yaitu tahap pemberian cahaya untuk objek 3D yang telah dibuat.
d. *Rendering* yaitu proses pengkalkulasian akhir dari keseluruhan.
e. Proses dalam pembuatan gambar atau animasi 3D.

Tampilan Blender dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Contoh Tampilan Blender

Sumber : (Ralusek, 2010)

2.6 ADDIE

ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluations*. ADDIE sendiri adalah suatu metode pengembangan yang berbasiskan instruksi yang dikenalkan pertama kali oleh Dick and Carry tahun 1978 yang kemudian direvisi oleh Russel Watson tahun 1981. Metode ini biasa digunakan untuk pengembangan program pendidikan dan program pelatihan (G.Muruganantham, 2015).

Penjabaran dari ADDIE adalah:

a. Analysis

Tahap pertama ADDIE yaitu proses penganalisaan dan pengumpulan informasi mengenai kebutuhan pengguna juga aplikasi yang akan dikembangkan. Sehingga dapat membuat acuan dalam pengembangan aplikasi.

b. Design

Design merupakan tahap setelah proses *analysis* yang merupakan tahap lanjutan dalam rancangan sebuah aplikasi. Tahap design tersusun dari proses identifikasi hasil analisis yang kemudian diolah menjadi data objek.

c. Development

Development atau tahap penggembangan yaitu tahap dimana rencana dan rancangan aplikasi yang telah disusun mulai diimplentasikan pada perangkat lunak. Pengembangan ini akan membutuhkan beberapa perangkat lunak seperti laptop, *Smartphone* dan Google *Virtual reality box* juga *bluetooth controller*.

d. Implementation

Tahap implementasi adalah tahap pengimplementasian aplikasi pada pengguna dan akan dicoba langsung oleh subjek penelitian.

e. Evaluation

Tahap evaluasi adalah tahap dimana aplikasi akan dilakukan pengujian guna menggetahui kekurangan dan kelemahan ataupun kesalahan dari aplikasi yang dikembangkan sehingga dapat dilakukan perbaikan sebelum aplikasi digunakan masyarakat luas.

2.7 Perbandingan Dengan Penelitian Sejenis

Penelitian yang dilakukan penulis ini tidak terlepas dari pemaparan hasil–hasil penelitian sejenis yang pernah dilakukan. Penelitian tersebut menjadi bahan perbandingan dan juga kajian untuk penelitian ini. Penelitian yang dijadikan bahan perbandingan adalah penelitian dengan topik *Virtual reality* yang menggunakan binatang sebagai objeknya.

Seperti pada penelitian Aplikasi *Virtual Zoo* berbasis *Virtual reality* Menggunakan Google Cardboard yang dilakukan oleh Reza Pahlevi Aditia Saputra yang berisikan aplikasi kebun binatang berbasis *Virtual reality*. (Saputra, 2017) Reza membuat aplikasi ini menggunakan metode *Virtual Tour*. *Virtual Tour* atau sebuah tur virtual adalah video yang berjalan linier melalui lokasi. lokasi difilmkan dengan kecepatan berjalan sambil bergerak terus dari satu titik ke titik lain di seluruh lokasi subjek.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan penulis terdapat pada jenis binatang yang digunakan serta metode yang digunakan. Pada aplikasi yang dibuat oleh penulis, user dapat secara bebas menggerakan kamera dan berjalan kemana saja. Hal ini sangat berbeda sekali dengan penelitian yang dilakukan oleh Reza dimana *user* hanya bergerak dalam jalur yang telah ditentukan.

Kemudian pada penelitian Pengembangan *Virtual reality* Pengenalan Binatang Buas Untuk Anak Usia Dini yang dilakukan oleh I Made Ardwi Pradnyana, I Ketut Reshika Arthana dan I Gusti Bagus Hari Sastrawa (Pradnyana, Arthana, & Sastrawan, 2017). Aplikasi ini bertujuan mengenalkan Binatang buas pada anak usia dini. Dalam aplikasi ini terdapat objek binatang dalam bentuk 3 dimensi serta informasi dan suaranya. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis terdapat pada tampilannya. pada aplikasi yang dibuat oleh penulis, penulis tidak hanya menampilkan objek binatang dan informasinya saja, tetapi juga menampilkan ekosistemnya.

Sementara pada penelitian Pembuatan Kebun Binatang Virtual Untuk Pembelajaran Mengenai Binatang Liar yang dilakukan oleh David Liemanto Gunawan, Liliana dan Gregorius Satia Budhi (Gunawan, Liliana, & Budhi, 2016). Pada kebun binatang virtual ini, terdapat beberapa binatang buas seperti Zebra, Serigala, Singa, Badak dan Beruang. Penelitian ini difokuskan pada prilaku hewan buas dalam kehidupan sehari-hari. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Penulis terdapat pada perbedaan binatang yang digunakan serta informasi yang di sampaikan. Pada aplikasi yang dibuat penulis, terdapat informasi dalam bentuk teks pada setiap binatang. Sedangkan pada penelitian ini penyampaian informasi dipusatkan pada perilaku binatang liarnya.

Perbandingan antara aplikasi yang buat penulis dan aplikasi lain dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sejenis

Penulisan	Judul	Sistem kendali	Jenis binatang	Tampilan Informasi yang disampaikan
Reza Pahlevi Aditia saputra	Aplikasi *Virtual Zoo* berbasis *Virtual reality* Menggunakan Google *Cardboard*	Harus mengikuti jalur/rute yang sudah ditentukan	Badak,Gajah Rusa	-
I made Ardwi Pradnyana, I Ketut Reshika Arthana, I Gusti Bagus Bagus Hari Sastrawan	Pengembangan *Virtual reality* pengenalan binatang buas untuk anak usia dini	-	Badak,gorila, gajah, buaya	Bentuk binatang secara 3d beserta suaranya

David Liemanto Gunaman, Liliana dan G.satia Budhi	Pembuatan kebun binatang *virtual* untuk pembelajaran mengenai binatang liar	-	Zebra, serigala, singa, badak dan beruang	Penyampaian informasi dipusatkan pada perilaku binatang liarnya
Penulisan	Judul	Sistem kendali	Jenis binatang	Tampilan Informasi yang disampaikan
Aplikasi yang akan dikembangkan	*Virtual reality* Kebun binatang Khusus Binatang Buas	Pengguna bisa bebas memilih jalur	Harimau, gajah, ular, komodo	Bentuk Binatang 3D dengan tampilan ekosistem tempat tinggalnya

BAB III
METODOLOGI

3.1 Gambaran Umum

Aplikasi *Virtual reality* kebun binatang ini akan dikembangkan dengan metode ADDIE. Langkah awal adalah menganalisa data-data mengenai kebun binatang dan binatang buas. Sumber data di dapat dari literatur daring dan luring. Setelah data-data tersebut terkumpul, akan disusun menjadi bahan untuk digunakan sebagai dasar permodelan objek dalam aplikasi.

Pemodelan objek akan dibuat menggunakan aplikasi blender sehingga dapat menjadi objek berbentuk 3D. Sedangkan pada pengembangan objek akan digunakan aplikasi Unity 3D. Tahap setelah aplikasi selesai adalah tahap pengujian, aplikasi akan diujikan menggunakan kuesioner pada orang-orang yang ingin mengunjungi kebun binatang.

3.2 Analyze (Analisis)

Pada pembuatan aplikasi dibutuhkan proses analisis. Hal ini bertujuan untuk memudahkan proses penyusunan. Berikut penjabaran dari analisis :

3.2.1 Hasil Analisis

a. Analisis Kebutuhan Masukan

Masukan yang dibutuhkan dalam Menu aplikasi Kebun Binatang Buas adalah :

a) Tombol Mulai.
b) Tombol Binatang.
c) Tombol Harimau.
d) Tombol Gajah.
e) Tombol Ular.
f) Tombol Komodo.
g) Tombol Petunjuk.
h) Tombol Kembali.
i) Tombol keluar

b. Analisis Kebutuhan Keluaran

Aplikasi ini akan menampilkan beberapa keluaran yaitu :

a) Halaman Menu Utama.
b) Halaman Kebun binatang Virtual.
c) Halaman Tombol Binatang.
d) Halaman Informasi Binatang.
e) Halaman Petunjuk.

c. Analisis Kebutuhan Proses

Berikut adalah proses yang terdapat dalam aplikasi Kebun binatang buas :

a) Proses Menampilkan Menu.
b) Proses Menampilkan Kebun Binatang Virual.
c) Proses Menampilkan Tombol Binatang.
d) Proses Menampilkan informasi Binatang.
e) Proses Menampilkan Petunjuk.

d. Analisis Kebutuhan Antarmuka

Berikut adalah antarmuka yang dibutuhkan dalam aplikasi kebun binatang buas :

a) Antarmuka Halaman menu utama.
b) Antarmuka Kebun binatang Virtual.
c) Antarmuka Halaman Tombol Binatang.
d) Antarmuka halaman informasi binatang.
e) Antarmuka Halaman Petunjuk.

e. Analisis Kebutuhan Data

Berikut adalah data-data yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi Kebun Binatang Buas :

a) Data binatang buas, yaitu binatang harimau, gajah, ular dan komodo.
b) Data kebun binatang, yaitu batas aman dan ekosistem binatang.
c) Data penunjang seperti suara dan objek 3D.

f. Analisis kebutuhan *Hardware* untuk pengguna

Untuk menggunakan aplikasi *virtual reality* kebun binatang, dibutuhkan beberapa perangkat keras seperti :

a) *Smartphone* yang memiliki sistem operasi android minimal versi 5.0 lolipop.

b) Kacamata *Virtual reality* (VR Box).

c) *Bluetooth Controller*.

g. Spesifikasi *Hardware* yang digunakan

Berikut adalah spesifikasi hardware yang digunakan :

a) *Personal Computer* (PC) atau laptop.

Perangkat keras yang digunakan di penelitian ini yaitu laptop Asus X555Q yang memiliki prosesor Amd Quad Core A12-9720P, Memori RAM 8GB DDR4, Harddisk ukuran 1TB dan lebar layar 15,6 inchi.

b) *Smartphone*

Smartphone yang digunakan adalah *Smartphone* Lenovo Vibe K4 Note yang memiliki chipset Mediatek MT6753, CPU Octa-core 1,3 GHz Cortex-A53, RAM 3GB dan Memory Internal 16GB.

h. Software yang digunakan

Berikut adalah software yang digunakan untuk pembuatan aplikasi.

a) Microsoft windows 10.

b) Unity 2017.1.1.1f1.

c) Blender.

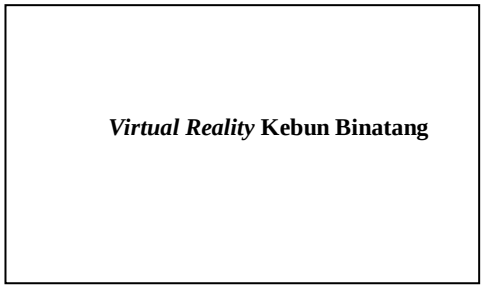
3.3 Design (Perancangan)

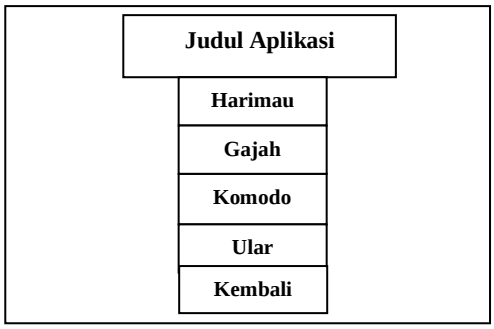
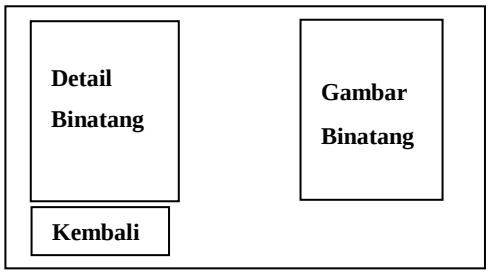
Perancangan aplikasi Kebun Binatang Buas *Virtual* ini meliputi empat bagian, yaitu desain alur aplikasi, *storyboard*, desain diagram HIPO dan Perancangan pengujian aplikasi. Desain alur aplikasi berisi ringkasan skenario dari aplikasi Kebun Binatang buas Virtual yang bertujuan untuk memudahkan pembuatan aplikasi. *Storyboard* berisi ringkasan skenario dalam bentuk sketsa gambar yang disusun berurutan. Desain diagram HIPO berisikan alur masukan, proses dan pengeluaran yang ada dalam aplikasi. Perancangan pengujian aplikasi berisikan kuesioner untuk diberikan kepada target pengguna.

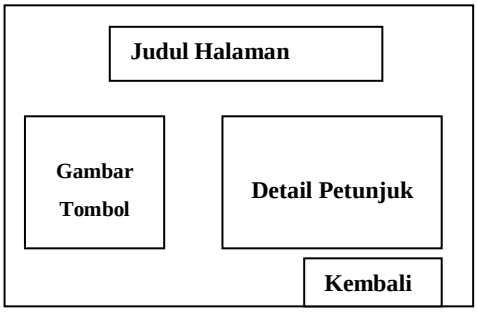
3.3.1 *Storyboard*

Storyboard aplikasi Kebun Binatang Buas Virtual dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut

Tabel 3.1 *Storyboard*

Halaman	*Board*	Keterangan
Menu Utama		Menu utama adalah halaman yang akan muncul pertama kali ketika aplikasi dibuka. Jika tombol mulai di tekan maka akan muncul jendela *virtual reality*. Di dalam menu utama terdapat judul dan empat tombol yaitu tombol mulai, binatang, petunjuk, dan keluar. Jika tombol binatang di tekan maka akan menampilkan empat tombol di sertai nama binatang, jika salah satu tombol binatang di tekan maka akan menampilkan halaman informasi binatang. Jika tombol petujuk di tekan akan menampilkan halaman petunjuk. Tombol keluar jika di tekan akan keluar dari aplikasi
Virtual reality Kebun Binatang Buas		*Virtual reality* Kebun Binatang buas akan muncul jika pengguna menekan tombol Mulai. Di dalam *virtual reality* kebun binatang terdapat sebuah lapangan berisikan rumput serta pepohonan dalam bentuk 3D. Di dalam lapangan tersebut tedapat empat binatang dalam bentuk 3D yaitu Harimau, gajah, ular dan komodo. Disini pengguna bisa dengan bebas menjelajahi kebun binatang yang disajikan dalam bentuk virtual dengan menggunakan

		bluetooth controller dan VR box untuk melihat .
Tombol Binatang		Halaman tombol binatang akan muncul ketika pengguna menekan tombol Binatang. Halaman ini berisi judul aplikasi yang terletak di bagian atas dan lima tombol. Empat tombol berisikan nama binatang, yaitu tombol Harimau, tombol gajah, tombol komodo, tombol ular dan tombol komodo, dan tombol terakhir adalh tombol kembali. jika tombol dengan nama binatang di sentuh maka akan muncul halaman informasi binatang. sedangkan tombol kembali berfungsi untuk kembali ke halaman menu utama
Informasi Binatang		Di dalam halaman ini terdapat gambar salah satu binatang serta informasi umum binatang tersebut. Dalam halaman ini terdapat sebuah tombol kembali, jika tombol kembali ditekan maka akan kembali ke halaman sebelumnya.

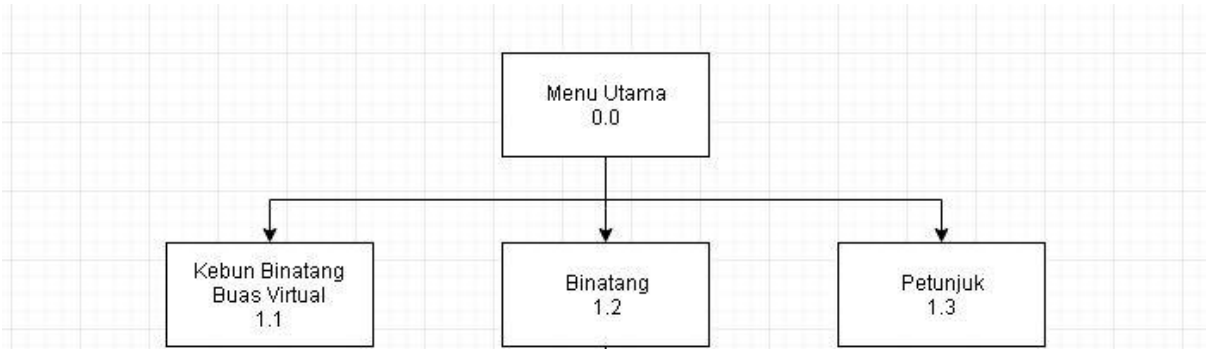
Petunjuk		Halaman petunjuk akan muncul ketika pengguna menekan tombol petunjuk pada menu utama. Halaman ini berisi judul halaman, petunjuk penggunaan aplikasi dan gambar tombol. Terdapat tombol kembali yang berfungsi untuk kembali ke halaman sebelum nya jika di tekan .

3.3.2 HIPO *(Hierarchy Input Process Output)*

HIPO adalah suatu teknik pendokumentasian program yang dikembangkan dan didukung oleh *International Business Machine Corporation* (IBM). HIPO Merupakan alat dokumentasi program yang banyak digunakan sebagai alat desain dan teknik dokumentasi dalam siklus pengembangan sistem. Tujuan HIPO adalah untuk menghasilkan output yang benar dan dapat memenuhi kebutuhan user. Paket HIPO berisi tiga jenis diagram, yaitu :

a. *Visual Table of Contents* (VTOC)

Visual table of content sebuah diagram yang berisi seluruh kebutuhan yang ada di sistem. Visual table of content berisikan menu yang akan digunakan dalam aplikasi Kebun Binatang Buas Virtual. Melalui diagram ini, dapat diketahui cara kerja sistem yang akan dibuat. Berikut lebih jelasanya pada Gambar 3.1 VTOC dibawah ini.



Gambar 3.1 VTOC

Menu Utama 0.0

Menu Utama adalah tampilan awal aplikasi Kebun Binatang Buas Virtual, Sebelum pengguna memulai permainan.

Kebun Binatang Buas Virtual 1.1

Halaman yang berisi dunia *virtual reality* kebun binatang buas. User bisa berkeliling kebun binatang secara virtual.

Binatang 1.2

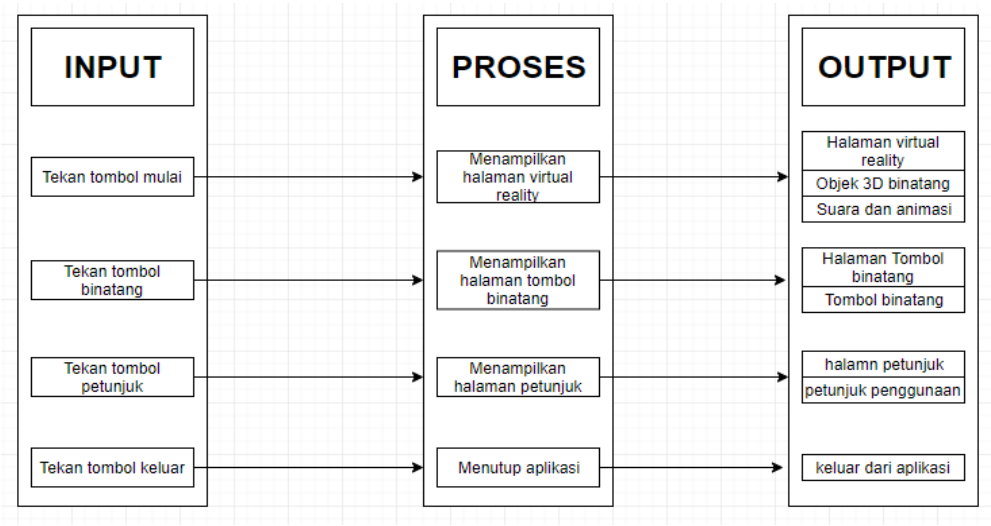
Berisikan dua halaman, halaman pertama adalah daftar binatang buas yang ada di dalam aplikasi, setiap tombol binatang memuat informasi tentang binatang tersebut.

Petunjuk 1.3

Berisikan petunjuk penggunaan aplikasi.

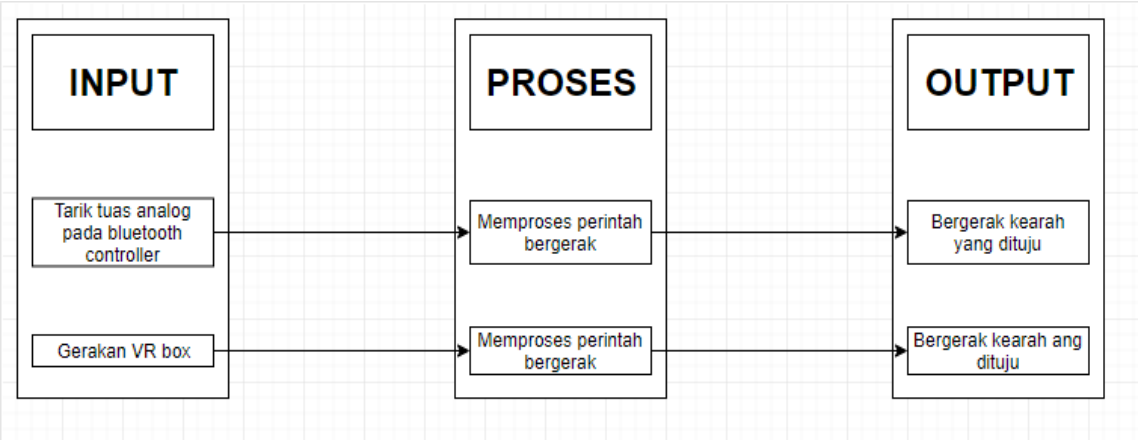
b. *Overview* Diagram

Overview Diagram merupakan diagram yang dapat digunakan oleh sistem untuk menjelaskan gubungan dari input, proses dan output. *Overview* diagram yang pertama adalah *Overview* diagram halaman menu. *Overview* diagram halaman menu bisa dilihat pada Gambar 3.2.



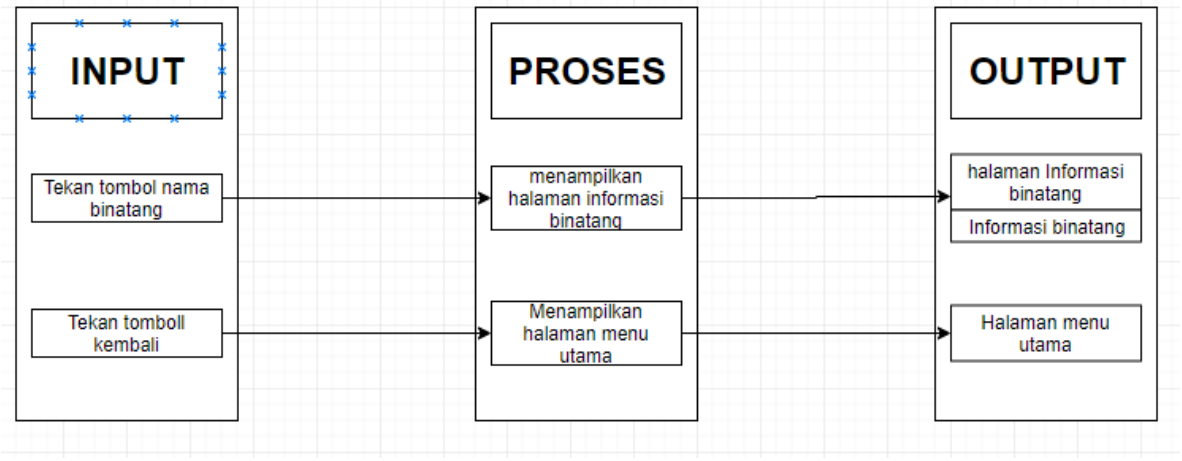
Gambar 3.2 *Overview* Diagram Modul Menu Utama

Selanjutnya adalah *Overview* diagram modul kebun binatang buas virtual. *Overview* diagram *virtual reality* kebun binatang bisa dilihat pada Gambar 3.3



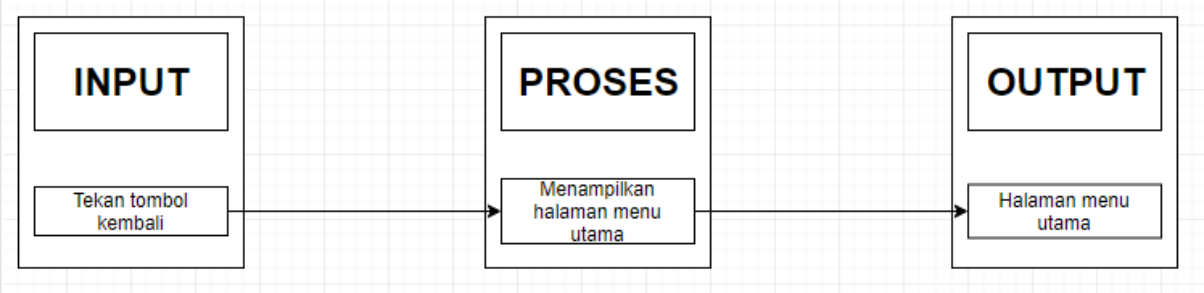
Gambar 3.3 *Overview* Diagram Modul Kebun Binatang Buas Virtual

Selanjutnya adalah *Overview* diagram modul binatang. Modul binatang terbagi menjadi dua halaman yaitu halaman tombol binatang dan halaman informasi binatang. halaman tombol binatang bisa dilihat pada Gambar 3.4.



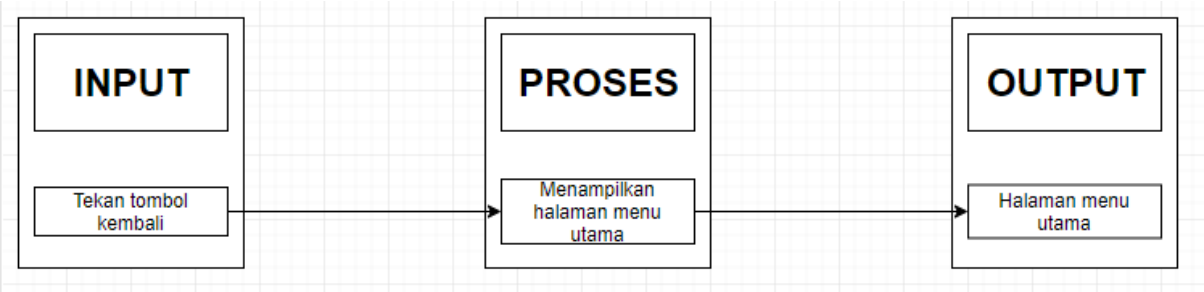
Gambar 3.4 *Overview* Diagram Modul Binatang Halaman Tombol Binatang

Overview diagram halaman informasi binatang bisa dilihat pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 *Overview* Diagram Modul Binatang Halaman Informasi Binatang

Overview diagram yang terakhir adalah *Overview* diagram modul petunjuk. *Overview* diagram modul petunjuk bisa dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 *Overview* Diagram Modul Petunjuk

c. Detail Diagram

Detail diagram berfungsi untuk menjelaskan secara rinci fungsi-fungsi yang ada pada paket. Detail diagram dari aplikasi dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Detail Diagram

Halaman	Input	Proses	Output
Menu utama (modul Menu utama)	1. Tekan menu mulai.	1. Memutar file suara latar.	1. Suara latar.
		2. Menuju halaman menu yang dipilih 3. Membuka file objek 3d 4. Memutar file suara binatang.	2. Halaman menu yang dipilih 3. Objek 3d harimau. 4. Objek 3d gajah. 5. Objek 3d

			ular. 6. Objek 3d komodo. 7. Suara binatang
	2. Tekan menu binatang.	1. Memutar file suara latar.	1. Suara latar
		2. Menuju halaman menu yang dipilih.	2. Halaman menu yang dipilih. 3. Tombol nama binatang. 4. Teks.
	3. Tekan menu petunjuk.	1. Memutar file suara latar.	1. Suara latar.
		2. Menuju halaman menu yang dipilih.	2. Halaman menu yang dipilih. 3. Gambar. 4. Teks. 5. Tombol kembali.
	4. Tekan menu keluar.	a) Menutup aplikasi.	1. Keluar dari aplikasi.
Virtual reality kebun binatang (modul kebun binatang buas virtual)	1. Tarik tuas analog ke arah atas.	1. Memutar file suara langkah kaki. 2. Memproses perintah bergerak ke depan.	1. Berpindah tempat. 2. Suara langkah kaki.
	2. Tarik tuas analog ke arah bawah.	1. Memutar file suara langkah kaki. 2. Memproses perintah bergerak ke belakang.	1. Berpindah tempat. 2. Suara langkah kaki.

	3. Tarik tuas analog ke arah kanan.	3. Memutar file suara langkah kaki. 4. Memproses perintah bergerak ke kanan.	1. Berpindah tempat. 2. Suara langkah kaki.
	3. Tarik tuas analog ke arah kiri.	5. Memutar file suara langkah kaki. 6. Memproses perintah bergerak ke kiri.	1. Berpindah tempat. 2. Suara langkah kaki.
	4. Menggerakkan VR box.	3. Memproses perintah kamera bergerak.	3. Kamera bergerak
Tombol Binatang (modul binatang)	1. Tekan tombol nama binatang.	1. Memutar file suara latar.	1. Suara latar.
		2. Menuju halaman menu utama.	2. Halaman menu yang dipilih. 3. Gambar binatang. 4. Teks.
	2. Tekan tombol kembali.	1. Memutar suara latar.	5. Suara latar.
		2. Menuju halaman menu utama.	6. Halaman menu utama.
Harimau (modul binatang)	1. Tekan tombol kembali.	1. Memutar file suara latar.	1. Suara latar.
		2. Menuju halaman menu utama.	2. Halaman menu Utama.
Gajah (modul binatang)	1. Tekan tombol kembali.	1. Memutar file suara latar.	1. Suara latar.
		2. Menuju halaman menu utama.	2. Halaman menu Utama.
Ular (modul binatang)	1. Tekan tombol kembali.	1. Memutar file suara latar.	1. Suara latar.

		2. Menuju halaman menu utama.	2. Halaman menu Utama.
Komodo (modul binatang)	1. Tekan tombol kembali	1. Memutar file suara latar.	1. Suara latar.
		2. Menuju halaman menu Utama.	2. Halaman menu Utama.
Petunjuk (modul petunjuk)	2. Tekan tombol kembali	1. Memutar file suara latar	1. Suara latar.
		1. Menuju halaman menu utama	2. Halaman Menu Utama.

3.3.3 Perancangan Pengujian Aplikasi

Untuk pengujian aplikasi, Penulis menggunakan instrumen kuesioner. Dalam rangka untuk mendapatkan pengujian yang valid dan subyektif, kuesioner akan dibagikan kepada 15 orang responden dengan persyaratan sebagai berikut.

a. Pengguna adalah orang yang ingin dan pernah ke kebun binatang.
b. Pengguna adalah orang yang mengerti dan bisa mengoperasikan *Smartphone*.

Penilaian aplikasi akan dimuat dalam pernyataan-pernyataan terkait aspek-aspek sebagai berikut :

a. Informasi, pernyataan ini berisi aspek-aspek tentang pengetahuan yang pengguna dapat setelah menggunakan aplikasi.
b. Desain, pernyataan yang berisi daya tarik aplikasi terhadap pengguna, termasuk pemodelan 3D di dalamnya.
c. Interaksi, pernyataan pada aspek ini berisikan penilaian terhadap *gameplay*, kemudahan dan kenyamanan penggunaan aplikasi.

Pernyataan-pernyataan kuesioner dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tabel Kuesioner

Aspek	No	Pertanyaan	Penilaian 1 - 10
Informasi	1	Informasi yang diberikan aplikasi mudah untuk dipahami oleh pengguna.	
	2	Instruksi pada aplikasi mudah untuk dipahami.	

	3	Pengguna dapat mengetahui bentuk 3D dari binatang buas.	
	4	Pengguna dapat mengetahui prilaku binatang buas.	
Desain	5	Desain 3D binatang sesuai dengan bentuk asli.	
	6	Pengguna dapat melihat tampilan muka binatang secara jelas.	
	7	Kombinasi warna yang digunakan pada aplikasi menarik perhatian.	
	8	Kehalusan gerakan pada objek 3D binatang.	
Interaksi	9	Aplikasi mudah untuk digunakan.	
	10	Tombol pada aplikasi berfungsi dengan baik.	
	11	Aplikasi merespon dengan cepat saat tombol ditekan.	
	12	Ketepatan fungsi tombol dengan tujuan yang diinginkan.	
	13	Berikan penilaian pengguna terhadap aplikasi.	

Selain membagikan kuesioner, penulis juga mewawancarai 5 orang responden dalam rangka untuk mengetahui apa saja fitur yang perlu ditambah untuk pengembangan kedepannya.

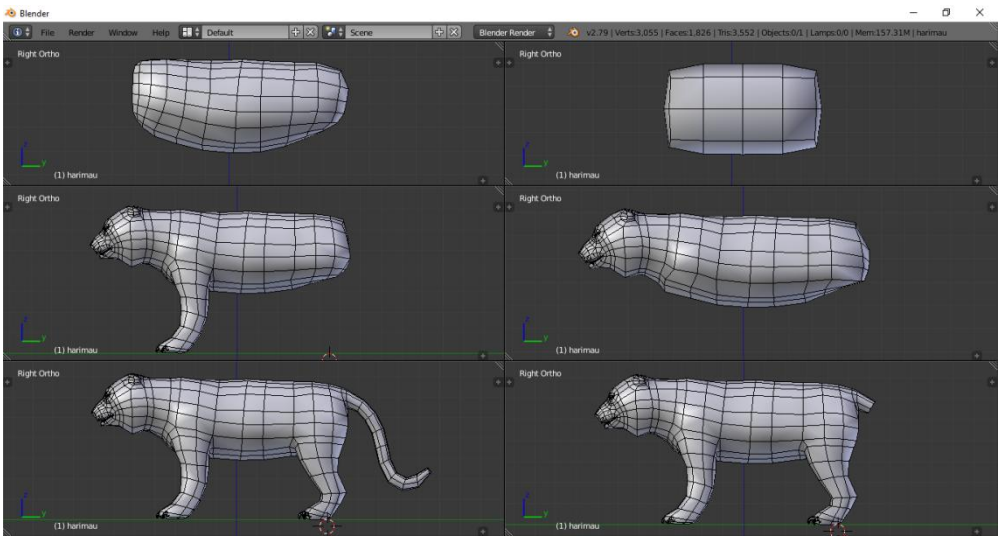
BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Development (Pengembangan)

Implementasi aplikasi kebun binatang buas virtual ini meliputi implementasi pembuatan proses dan implementasi antarmuka.

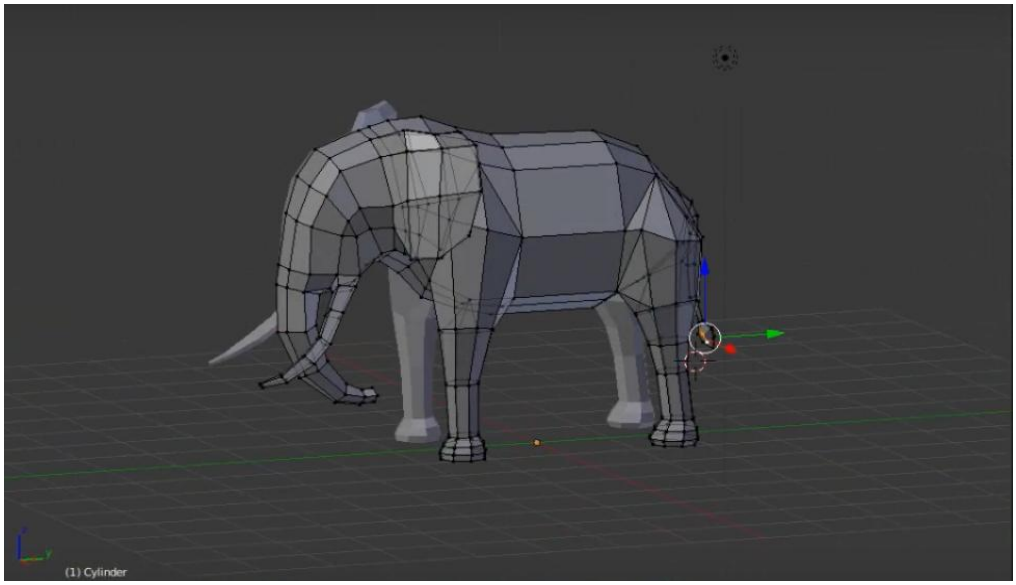
4.1.1 Implementasi Pembuatan Proses

Langkah pertama adalah pembuatan objek 3D harimau. pembuatan kerangka binatang dibuat menggunakan blender. modeling dan pembuatan objek 3D harimau bisa kita lihat pada gambar 4.1. Pembuatan 3D harimau dimulai dari membentuk badan harimau. Badan harimau dibentuk sedemikian rupa sehingga mirip seperti aslinya. Dilanjutkan dengan pembuatan kepala hewan, kaki dan ekor harimau. Setelah itu tinggal diberikan tekstur pada kerangkanya agar terlihat mirip dengan aslinya.



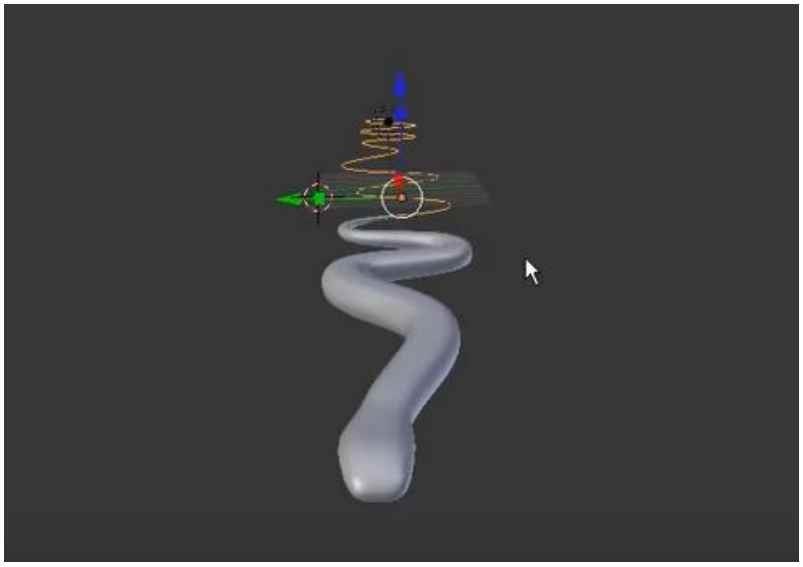
Gambar 4.1 Kerangka harimau

` Pembuatan 3D gajah hampir sama dengan pembuatan 3D harimau, yang membedakan adalah ukuran badan yang besar dan bentuk kepala yang disertai belalai. Dokumentasi pembuatan 3D gajah bisa kita lihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Kerangka Gajah

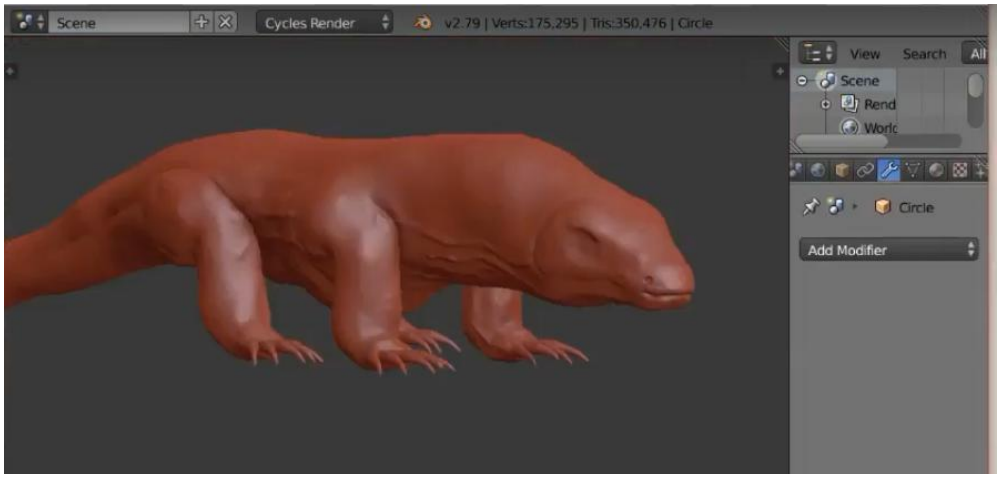
Pembuatan 3D ular sangat berbeda dengan pembuatan 3D binatang sebelumnya. Pembuatan 3D ular hanya perlu membuat objek silinder yang panjang dengan posisi horizontal, kemudian dibuat bergelombang seperti ular pada umumnya. selanjutnya tinggal diberikan tekstur agar terlihat seperti aslinya. Dokumentasi pembuatan ular 3D bisa dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Kerangka Ular

Berikutnya adalah pembuatan 3D komodo. Pembuatan 3D komodo juga berbeda dengan pembuatan binatang 3D yang lain. Komodo memiliki perut yang agak menonjol

kebawah, lima cakar disetiap kakinya, serta mempunyai ekor yang besar. Dokumentasi pembuatan komodo bisa dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pembuatan 3D Komodo

Tahap selanjutnya adalah pembuatan lapangan yang akan ditempati binatang dengan menggunakan aplikasi unity 3D. Salah satu kelebihan Unity 3D adalah sudah tersedianya beberapa asset sederhana. Penulis cukup membuat lapangan berbentuk segi empat dan menambahkan beberapa *terrain* pada lapangan. Setelah itu diberikan tekstur rerumputan bawaan Unity 3D dan ditambahkan beberapa pohon yang juga bawaan dari Unity 3D. Setelah pembuatan lapangan selesai, tinggal *import* objek 3D binatang dari aplikasi blender ke aplikasi unity 3D dan meletakkan 3D binatang dilapangan yang sudah dibuat. Hasilnya bisa dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Kebun Binatang 3D

4.1.2 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka pada aplikasi *virtual reality* Kebun Binatang adalah sebagai berikut.

Implementasi Halaman Depan Aplikasi *Virtual reality* Kebun Binatang

Implementasi antarmuka aplikasi *virtual reality* Kebun Binatang merupakan bentuk tampilan yang akan dilihat oleh pengguna/user pada saat melakukan eksplorasi. Pada bagian antarmuka halaman depan terdapat tombol-tombol menu yang digunakan untuk menjalankan aplikasi *Virtual reality* ini. Halaman menu bisa dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Halaman Menu

Implementasi Interface *Virtual reality* Kebun binatang

Implementasi halaman ini berisi empat macam binatang berbentuk 3D dan tersedia dalam bentuk *virtual reality*. Pengguna dapat berjalan-jalan dan menghampiri semua bintang menggunakan *controller*. Ketika pengguna mendekati salah satu binatang, binatang tersebut akan melihat pengguna dan bersuara. *Virtual reality* kebun binatang buas dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Virtual Reality* Kebun Binatang

Implementasi Halaman binatang

Implementasi antarmuka halaman terbagi dalam empat menu, yaitu Menu Harimau, Menu Gajah, Menu Ular dan Menu Komodo. Masing-masing menu berisikan informasi sederhana binatang serta gambarnya. Halaman binatang bisa dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Halaman Binatang

a. Menu Harimau

Menu Harimau ketika tekan akan menampilkan informasi sederhana Tentang Harimau dan gambarnya. Halaman informasi harimau bisa dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Halaman Informasi Harimau

b. Menu Gajah

Menu Gajah ketika kita pilihakan menampilkan informasi sederhana tentang gajah dan gambarnya. Halaman informasi gajah bisa dilihat pada Gambar 4.10.

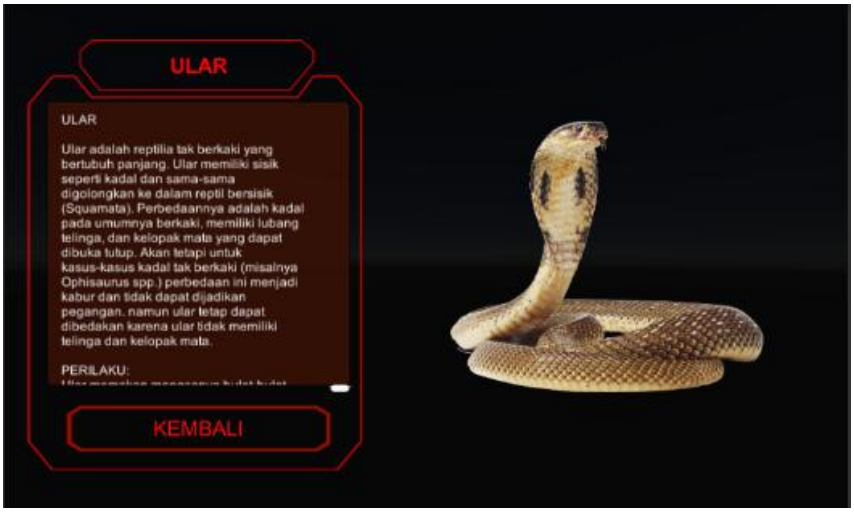
.



Gambar 4.10 Halaman Informasi Gajah

c. Menu Ular

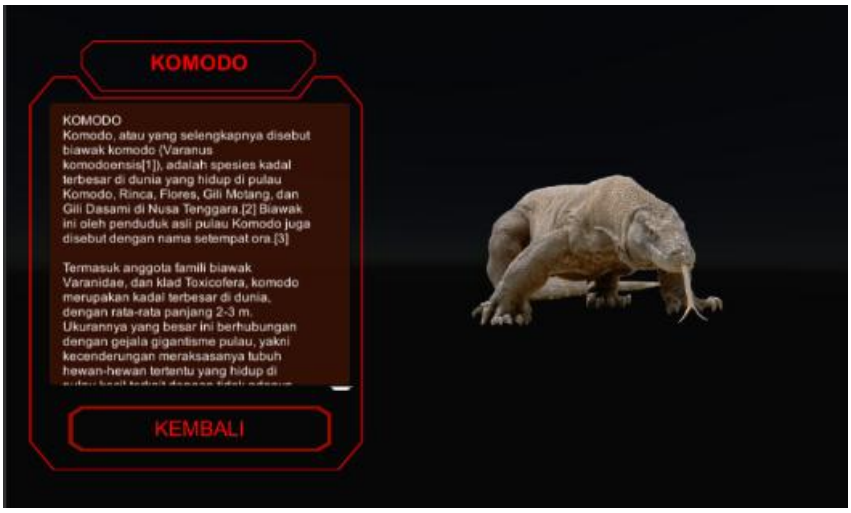
Menu ular ketika kita pilih akan menampilkan informasi sederhana tentang ular dan gambarnya. Halaman informasi ular bisa dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Halaman Informasi Ular

d. Menu Komodo

Menu komodo ketika kita pilihakan menampilkan informasi sederhana tentang komodo dan gambarnya. Halaman informasi komodo bisa dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Halaman Informasi Komodo

Implementasi Halaman Petunjuk

Implementasi halaman petunjuk berisikan mengenai petunjuk tombol yang dapat digunakan pengguna untuk menjalakan aplikasi. Halaman petunjuk bisa dilihat pada Gambar 4.13 berikut.



Gambar 4.13 Halaman Petunjuk

4.2 Evaluate (Evaluasi)

Evaluasi aplikasi berkaitan dengan pengujian pada aplikasi untuk mengetahui apakah aplikasi berjalan secara efektif. berikut adalah Tabel 4.1 yang berisi daftar pernyataan untuk mengevaluasi aplikasi.

Tabel 4.1 Kuesioner untuk evaluasi

Aspek	No	Pertanyaan	Penilaian 1 - 10
Informasi	1	Informasi yang diberikan aplikasi mudah untuk dipahami oleh pengguna.	
	2	Instruksi pada aplikasi mudah untuk dipahami.	
	3	Pengguna dapat mengetahui bentuk 3D dari binatang buas.	
	4	Pengguna dapat mengetahui prilaku binatang buas.	
Desain	5	Desain 3D binatang sesuai dengan bentuk asli.	
	6	Pengguna dapat melihat tampilan muka binatang secara jelas.	
	7	Kombinasi warna yang digunakan pada aplikasi menarik perhatian.	
	8	Kehalusan gerakan pada objek 3D binatang.	
Interaksi	9	Aplikasi mudah untuk digunakan.	

	10	Tombol pada aplikasi berfungsi dengan baik.	
	11	Aplikasi merespon dengan cepat saat tombol ditekan.	
	12	Ketepatan fungsi tombol dengan tujuan yang diinginkan.	
Penilaian keseluruhan	13	Berikan penilaian pengguna terhadap aplikasi.	

Data yang diperoleh dari proses pengisian kuesioner oleh para responden kemudian diolah untuk mendapatkan perhitungan. nilai masing-masing pernyataan akan digunakan untuk menghitung nilai rata-rata dari semua jawaban yang responden berikan. Rumus untuk menghitung rata-rata adalah sebagai berikut.

$$Rata - rata = \frac{\text{Total nilai jawaban}}{\text{Cacah responden}}$$

Berikut ini adalah Tabel 4.2 yang berisi hasil perhitungan dari setiap jawaban yang diberikan oleh responden.

Tabel 4.2 Hasil Kuesioner

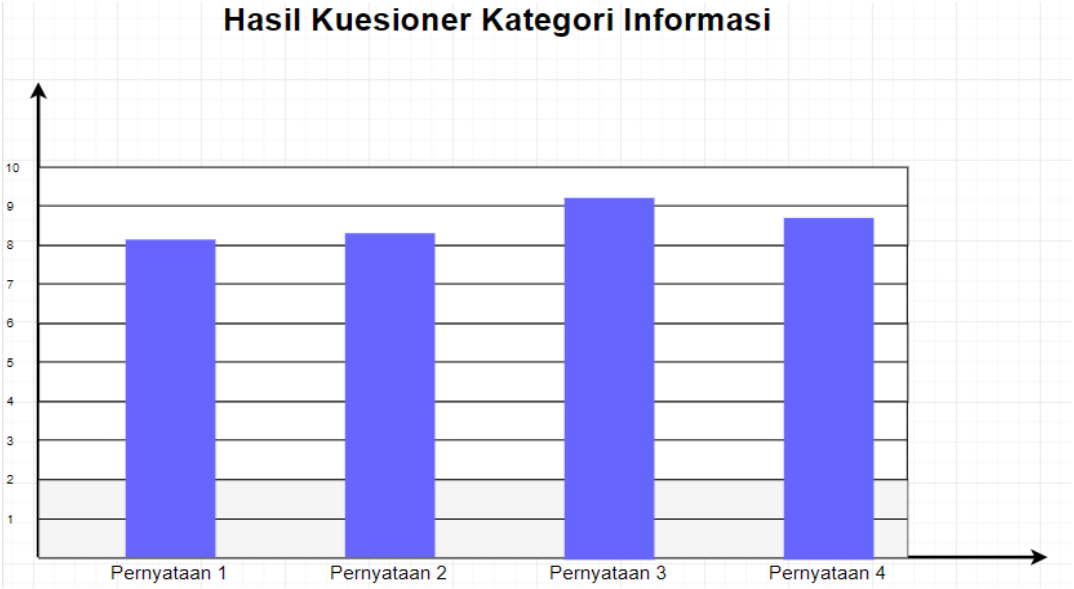
Aspek	No	Pernyataan	Penilaian										Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Informasi	1	Informasi yang diberikan aplikasi mudah untuk dipahami oleh pengguna.							4 (28)	5 (40)	6 (54)		122/15 =8.133
	2	Instruksi pada aplikasi mudah untuk dipahami.							4 (28)	3 (24)	7 (63)	1 (10)	125/15 =8.333
	3	Pengguna dapat mengetahui bentuk 3D dari binatang buas.	1	2	3	4	5	6	7 1 (7)	8 2 (16)	9 7 (63)	10 5 (50)	136/15 =9.067
	4	Pengguna dapat mengetahui prilaku binatang buas.					1 (5)	1 (6)		1 (8)	5 (45)	7 (70)	134/15 =8.933

Desain	1	Desain 3D binatang sesuai dengan bentuk asli.						1 (6)		2 (16)	7 (63)	5 (50)	135/15 =9
	2	Pengguna dapat melihat tampilan muka binatang secara jelas.							1 (7)	1 (8)	4 (36)	9 (90)	141/15 =9.4
	3	Kombinasi warna yang digunakan pada aplikasi menarik perhatian.						1 (6)	1 (7)	2 (16)	4 (36)	7 (70)	135/15 =9
	4	Kehalusan gerakan pada objek 3D binatang.						1 (6)	1 (7)	4 (32)	5 (45)	4 (40)	130/15 =8.887
Interaksi	1	Aplikasi mudah untuk digunakan.								6 (48)	5 (45)	4 (40)	133/15 =8.867
	2	Tombol pada aplikasi berfungsi dengan baik.							1 (7)	2 (16)	7 (63)	5 (50)	136/15 =9.067
	3	Aplikasi merespon dengan cepat saat tombol ditekan.							1 (7)	3 (24)	6 (54)	5 (50)	135/15 =9
	4	Ketepatan fungsi tombol dengan tujuan yang diinginkan.							2 (14)		3 (27)	10 (100)	141/15 =9.4
Penilaian keseluruhan	1	Berikan penilaian pengguna terhadap aplikasi.							3 (21)	6 (48)	2 (18)	4 (40)	127/15 =8.467

Berikut adalah penjelasan detail pernyataan pada masing-masing aspek yang diajukan kepada setiap responden.

a. Pernyataan dari aspek informasi

Aspek ini berjumlah empat pernyataan yang berfungsi untuk mengetahui apakah aplikasi bisa memberikan informasi yang ditentukan kepada para responden. Berikut adalah Gambar 4.13 yang berisi grafik hasil kuesioner pada aspek informasi.



Gambar 4.14 Grafik Hasil Kuesioner Aspek Informasi

Pada gambar 4.14 dapat disimpulkan bahwa pernyataan 3 memiliki nilai tertinggi. Hasil ini dikarenakan 3D binatang dibuat semirip mungkin dengan binatang aslinya. Sedangkan pernyataan 1 memiliki nilai terendah sehingga untuk pengembangan kedepannya perlu adanya perbaikan kepada penyampaian informasi. Berikut adalah Tabel 4.3 berisi pernyataan dan penilaian dari aspek Informasi.

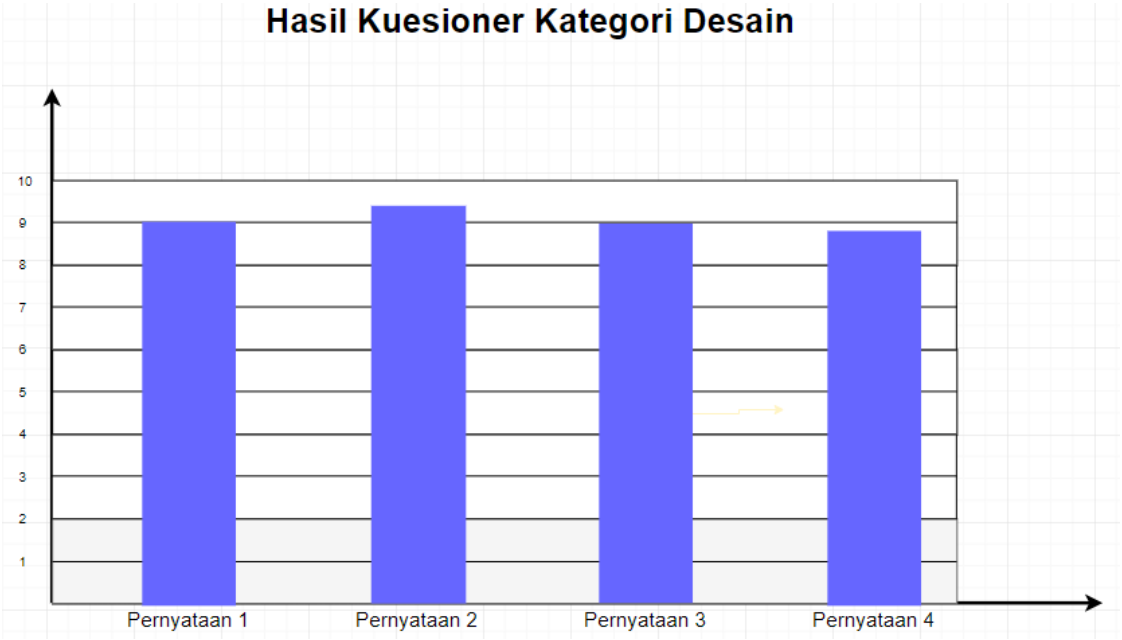
Tabel 4.3 Tabel Pernyataan Aspek Informasi

No	Pernyataan	Rata-rata nilai
1	Informasi yang diberikan aplikasi mudah untuk dipahami oleh pengguna.	8.133
2	Instruksi pada aplikasi mudah untuk dipahami.	8.333
3	Pengguna dapat mengetahui bentuk 3D dari binatang buas.	9.067
4	Pengguna dapat mengetahui prilaku binatang buas.	8.933
	Rata-rata total nilai dari aspek informasi	34.466/4 = 8.616

Tabel 4.3 menunjukan penilaian responden terhadap pernyataan aspek informasi. Jumlah rata-rata total yaitu 8.616.

b) Pernyataan dari aspek desain

Kategori ini berjumlah empat pernyataan yang berfungsi untuk mengetahui apakah aplikasi ini miliki desain yang baik dan menarik. Berikut adalah gambar 4.15 yang berisi grafik hasil kuesioner pada aspek desain.



Gambar 4.15 Grafik Hasil Kuesioner Aspek Desain

Dari grafik pada Gambar 4.15 dapat disimpulkan bahwa Pernyataan 2 memiliki nilai tertinggi. Nilai tersebut didapat karena pada *virtual reality* kebun binatang, ketika pengguna mendekati salah satu binatang maka secara otomatis binatang tersebut menghadap pengguna. Sehingga pengguna dapat melihat tampilan muka binatang secara jelas. Sedangkan pernyataan 4 memiliki nilai terendah. Menurut responden gerakan binatangnya masih kurang halus. Untuk itu pada pengembangan aplikasi kedepannya diperlukan adanya perbaikan gerakan binatang. Berikut adalah Tabel 4.4 berisi pernyataan dan penilaian dari aspek desain.

Tabel 4.4 Tabel Pernyataan Aspek Desain

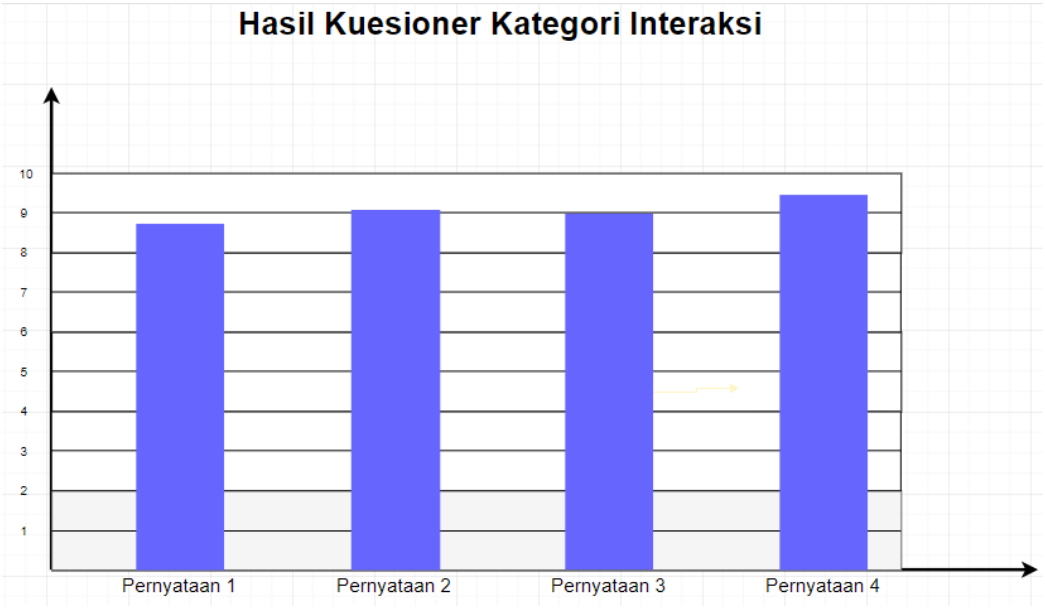
No	Pernyataan	Rata-rata nilai
1	Desain 3D binatang sesuai dengan bentuk asli.	9
2	Pengguna dapat melihat tampilan muka binatang secara jelas.	9.4
3	Kombinasi warna yang digunakan pada aplikasi menarik perhatian.	9

4	Kehalusan gerakan pada objek 3D binatang.	8.887
	Rata-rata total nilai dari aspek Desain	36.287/4 = 9.07

Tabel 4.4 menunjukkan penilaian responden terhadap pernyataan aspek desain. Jumlah rata-rata total yaitu 9.07.

c) Pernyataan dari aspek Interaksi

Kategori ini juga berjumlah empat pernyataan yang berfungsi untuk mengetahui apakah aplikasi ini miliki Interaksi yang baik kepada pengguna. Berikut adalah Gambar 4.15 yang berisi grafik hasil kuesioner pada aspek Interaksi.



Gambar 4.16 Grafik Hasil Kuesioner Aspek Interaksi

Pada Gambar 4.16 dapat diketahui bahwa pernyataan 4 memiliki nilai tertinggi. Sehinga dapat disimpulkan bahwa tujuan tombol pada aplikasi sudah benar. Sedangkan pernyataan 1 memiliki nilai terendah. Untuk itu pada pengembangan kedepannya perlu ada nya perbaikan pada kemudahan penggunaan aplikasi. Berikut adalah tabel 4.4 berisi pernyataan dan penilaian dari aspek interaksi.

Tabel 4.5 Tabel Pernyataan Aspek Interaksi

No	Pernyataan	Rata-rata nilai
1	Aplikasi mudah untuk digunakan.	8.867
2	Tombol pada aplikasi berfungsi dengan baik.	9.067
3	Aplikasi merespon dengan cepat saat tombol ditekan.	9
4	Ketepatan fungsi tombol dengan tujuan yang diinginkan.	9.4
	Rata-rata total nilai dari aspek Interaksi	36.334/4 = 9.083

Tabel 4.5 menunjukan penilaian responden terhadap pernyataan aspek interaksi. Jumlah rata-rata total yaitu 9.083.

d) Penilaian responden terhadap aplikasi

Pada akhir kuesioner, responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap aplikasi *virtual reality* kebun binatang. Jumlah rata-rata total penilaian reponden yaitu 8,467 .

Selain itu pengguna juga mewawancarai 5 responden. Dari wawancara tersebut, penulis mendapat kesimpulan bahwa aplikasi ini dianggap menarik karena menggunakan konsep *virtual reality*. Menurut sebagian responden, mereka sangat jarang menemukan aplikasi yang menggunakan konsep *virtual reality*. Bahkan salah satu responden ada yang belum pernah menggunakan aplikasi yang berbasis *virtual reality*. Selain itu beberapa responden juga menyukai interaksi binatang saat pengguna mendekati objek hewan. Mereka menganggap ini menarik karena objek binatang jadi terlihat seperti aslinya.

Penulis juga mendapatkan masukan dari para responden. Para responden menyarankan agar ditambahkan binatang buas yang baru. Tidak hanya binatang buas darat, tapi juga binatang buas yang hidup di air dan binatang buas yang hidup di udara. Menurut mereka penambahan binatang bertujuan agar terlihat lebih bervariasi. Para responden juga memberikan saran untuk menambahkan objek 3D pepohonan dan beberapa objek 3D seperti bunga dan batu kedalam *virtual reality* kebun binatang. sehingga *virtual reality* kebun binatang terlihat lebih indah dan menarik.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian , implementasi, serta pengujian pada tugas akhir ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi *virtual reality* kebun binatang buas adalah alternatif untuk wisatawan yang ingin mengamati binatang buas dari dekat dengan aman.
2. Selain dapat mengamati binatang buas, pengguna juga dapat mengetahui tingkah laku binatang serta informasi masing-masing binatang. Sehingga aplikasi *virtual reality* kebun binatang buas menjadi aplikasi yang sangat informatif bagi pengguna.
3. Penggunaan teknologi *virtual reality*, desain binatang yang mirip aslinya serta dapat berinteraksi dengan binatang buas di dalam aplikasi adalah faktor utama yang membuat aplikasi ini sangat menarik. Selain itu kebebasan menjelajahi kebun binatang virtual serta kombinasi warna di dalam aplikasi juga menjadi nilai plus di mata pengguna.

5.2 Saran

Aplikasi *virtual reality* kebun binatang ini tidak luput dari banyaknya kekurangan yang ada. setelah melalui tahap evaluasi, maka penulis mendapatkan beberapa saran dari responden, salah satunya adalah untuk menambahkan variasi binatang dalam aplikasi ini. Pengenalan ras binatang juga dapat ditambahkan seperti harimau benggala, harimau siberia dan lain-lain.

Dalam pengembangan selanjutnya penulis berharap agar aplikasi ini dapat ditambahkan fitur baru yaitu *Virtual reality gloves. Virtual reality gloves* atau sarung tangan *Virtual reality* adalah alat yang dapat membaca gerakan sepuluh jari. Sehingga pengguna tidak hanya dapat berinteraksi dengan binatang menggunakan mata, tetapi juga dapat menggunakan tangan. Contoh berinteraksi dengan tangan yaitu pengguna dapat memberi makan dan menyentuh binatang.

DAFTAR PUSTAKA

Association of Zoo and Aquarium. (2007). *Association of Zoo and Aquarium.* Dipetik januari 1, 2018, dari Gorillassp: http://www.gorillassp.org/Forms/WADNMGP_Web.pdf

Agencies. (2014, September 23). *Mid-day*. Dipetik januari 1, 2018, dari Mid-day: https://www.mid-day.com/articles/delhi-zoo-horror-white-tiger-kills-man-incident-caught-on-camera/15628169

Andrade, A. (2013). Robotic Arm Control With Blender. *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences*, 4(4) 382-386.

Bahar, Y. N. (2014). Aplikasi Teknologi Virtual Realty Bagi Pelestarian Bangunan Arsitektur. *Jurnal desain konstruksi*, volume 13 no 2 2014, hal A397 – A400.

Barash, D. P. (2014). *AEON*. Dipetik Januari 1, 2018, dari AEON: https://aeon.co/essays/why-did-humans-evolve-to-be-so-fascinated-with-other-animals

Cafago. (2016). *Cafago*. Dipetik januari 1, 2018, dari Cafago: https://www.cafago.com/en/p-v2277.html

Cangeloso, S. (2009). *Interview with David Helgason of Unity Technologie.* Dipetik Januari 1, 2018, dari Geek: https://www.geek.com/games/interview-with-david-helgason-of-unity-technologies-1005742/

DeMers, J. (2017, May 15). *Forbes*. Dipetik desember 24, 2017, dari Forbes: https://www.forbes.com/sites/jaysondemers/2017/05/15/when-will-virtual-reality-become-common-in-marketing/#732c4439290a

Dunn, M. G. (2011, Juli). *National Geographic : Zoo 'Zoological park'*. Dipetik Oktober 24, 2017, dari National Geographic: https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/zoo/

Essra, T. R. (2017, Mei 30). *Antara*. Dipetik November 24, 2017, dari Antaranews: https://www.antaranews.com/berita/632181/penjaga-kebun-binatang-tewas-dalam-kecelakaan-ganjil-akibat-harimau

Febrianto, S. (2017, maret 16). *Tribunnews*. Dipetik November 24, 2017, dari Tribunnews: http://www.tribunnews.com/regional/2017/03/16/seorang-balita-diterkam-harimau-di-kebun-binatang

G.Muruganantham. (2015). Developing of E-content package by using ADDIE. *International Journal of Applied Research 2015*, 1(3): 52-54 .

Gunawan, D. L., Liliana, & Budhi, G. S. (2016). Pembuatan Kebun Binatang Virtual Untuk PembelajaranMengenai Binatang Liar. *Jurnal Infra*.

Habibie, M. (2012). *Habibie blogsot*. Dipetik januari 1, 2018, dari blogspot: http://blog-habibie.blogspot.co.id/2012/04/unity3d-cross-platform-game-engine.html

Hutchins, M. (2013, march 9). Human-Wildlife Conflict: An Interview with Dr. Michael Hutchins. (J. C. Schaul, Pewawancara)

ISAW. (2013, oktober 8). *Indonesia Society for Animal Welfare.* Dipetik 2017, dari ISAW.

KBBI. (2013). *Kementerian Pendidikan dan Budaya*. Dipetik Juli 13, 2018, dari KBBI DARING: https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/binatang%20buas

M2Mstore. (2016). *M2M store*. Dipetik januari 1, 2018, dari Tokopedia: https://www.tokopedia.com/m2m-store/remote-bluetooth-vr-box-gear-black

Melissa, K. (2007). *Chintiminiwildlife*. Dipetik Desember 24, 2017, dari chintiminiwildlife: https://chintiminiwildlife.org/living-wild-animals-not-pets.htm

Moleong, L. (2013). Implementasi Cluster Computing Untuk Render Animasi. *Ejurnal Tenik Elektro dan Komputer Universitas Sam Ratulangi Manado*.

Persatuan Kebun Binatang Seluruh Indonesia. (1995). *Persatuan Kebun Binatang Seluruh Indonesia.* Dipetik november 26, 2017, dari PKBSI: http://www.izaa.org/sejarah.php?id=5&cat_id=12&p=#ontitle

Pradnyana, I. A., Arthana, I. R., & Sastrawan, I. B. (2017). Pengembangan Virtual Reality Pengenalan Binatang Buas Untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Ilmiah Universitas Udayana*.

Raharjo. (2017). *Detik News*. Dipetik Januari 1, 2018, dari Detik News: < https://news.detik.com/berita-jawa-tengah/d-3458056/liburan-nyepi-bonbin-gembira-loka-yogyakarta-dipadati-pengunjung

Ralusek. (2010). *Blender 2.5 Crash Course [Part 1] - UI Customization/Modeling Functions*. Dipetik Januari 1, 2018, dari Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=ecV6pkUNis

Saputra, R. P. (2017). Aplikasi Virtual Zoo berbasis Virtual Reality Menggunakan Google Cardboard. *Other Thesis*.

Septian, E. F. (2014). Perancangan Aplikasi Kebun Binatang Bandung Berbasis Mobile Android. *Jurnal UNIKOM*.

Sihite, B., Febriliyan, S., & Sani, N. A. (2013). Pembuatan Aplikasi 3D Viewer Mobile dengan Menggunakan Teknologi Virtual Reality . *Ejurnal ITS*.

Sufyan, M. (2016, Mei 1). *Liputan6*. Dipetik november 24, 2017, dari Liputan6: https://www.liputan6.com/health/read/2496742/3-insiden-serangan-hewan-di-kebun-binatang

winter, s. (2016, september 21). *National Geographic*. Dipetik januari 1, 2017, dari news National Geograpic: https://news.nationalgeographic.com/2016/09/snow-leopards-huge-territories-asia/?user.testname=none

Yurieni Miradona, W. N. (2013). *Jurnal Biologika.* Dipetik november 27, 2017, dari Jurnal Biologika Wordpress: https://jurnalbiologika.files.wordpress.com/2014/02/miradona-et-al-2013.pdf

Zhou, X. H., Wan, X. T., & Zhan, W. (2016, september 18). *Concept of scientific wildlife conservation and its dissemination.* Dipetik juli 13, 2017, dari NCBI: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5071339/

LAMPIRAN