

PEMBUATAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM GERAK BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA SMPN 1 TAMBELANG

Idhar Agung Dzulfikar¹, Rickman Roedavan.², Yahdi Siradj³

Universitas Telkom, Bandung

idhardzlfkr@student.telkomuniversity.ac.id¹, rikman@telkomuniversity.ac.id²,
yahdiinformatika@staff.telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Masa pandemi seperti sekarang ini mengakibatkan kegiatan pembelajaran disekolah menjadi ditiadakan dan gantinya berupa pembelajaran secara daring. SMPN 1 Tambelang membutuhkan sebuah media pembelajaran yang mampu menunjang kegiatan belajar mengajar secara daring, terutama untuk mata pelajaran IPA untuk kelas VIII pada pembahasan sistem gerak manusia. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah media pembelajaran dengan menerapkan teknologi *Augmented Reality* (AR). Aplikasi media pembelajaran ini dapat digunakan pada *handphone* dengan sistem operasi *android* serta aplikasi tersebut sudah dilengkapi dengan tampilan desain grafis yang telah memenuhi konsep desain UI/UX. Fitur AR pada aplikasi ini berkerja dengan cara memindai sebuah *image target* (penanda) dari buku saku yang akan diberikan, kemudian objek 3D dari *image target* tersebut akan muncul diatas *image target* itu sendiri. Objek 3D tersebut dapat dirotasi dan diatur besar kecilnya oleh pengguna, serta akan diberikan informasi mengenai objek 3D tersebut. Pembuatan aplikasi media pembelajaran menggunakan metode RGD yang menggunakan tiga proses pengerjaan yaitu pre-production, production dan product launch. Aplikasi media pembelajaran sistem gerak manusia telah melewati proses pengujian fungsionalitas dan menunjukkan setiap fungsionalitas yang terdapat pada aplikasi tersebut dapat berjalan dengan semestinya dan pengujian image target guna mengukur jarak optimal agar objek virtual dapat dimunculkan dan jarak optimal agar objek visual 3 dimensi dapat dimunculkan yaitu 7 cm – 60 cm. Aplikasi media pembelajaran sistem gerak manusia juga telah melewati proses uji oleh user dengan menggunakan metode (UEQ) dengan mendapatkan nilai rata – rata impresi pada kelompok pertanyaan kejelasan sebesar 2,152 dari skala 3 yang menunjukkan bahwasanya aplikasi tersebut masuk ke dalam kategori baik.

Kata kunci : *Augmented Reality*, Media Pembelajaran, Desain UI/UX, RGD, UEQ.

Abstract

Pademi period as it is now resulted the learning activities in school to be disabled and it was replaced with online learning. SMPN 1 Tambelang needs a learning media that able to support online teaching and learning activities, especially for IPA subjects for VIII grade in the discussion of human movement systems. This research aims to create a learning medium by applying Augmented Reality (AR) technology. This learning media application can be used on mobile phones with android as operating system and the application is equipped with a graphic design display that has fulfilled the UI / UX design concept. The AR feature in this application works by scanning a target image (marker) from the pocket book to be given, then the 3D object of the target image will appear above the target image itself. The 3D object can be rotated and arranged in small by the user, and will be provided with information about the 3D object itself. The creation of learning media applications use the RGD method that use three process work, namely pre-production, production and product launch. Human movement system learning media applications have gone through the process of testing functionality and showing every functionality contained in the application can run properly and target image testing to measure the optimal distance so that virtual objects can be appear and optimal distances so that 3-dimensional visual objects can be appeared that is 7 cm - 60 cm. Applications of human motion system learning media have also passed the test process by users using the method (UEQ) by getting an average impression in the clarity question group of 2,152 from a scale of 3 which shows that the application falls into the category of good.

Keyword: *Augmented Reality, Learning Media, UI / UX Design, RGD, UEQ.*

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang paling penting dalam memberdayakan sumber daya manusia. Pendidikan pada era sekarang ini tidak hanya dilakukan secara langsung, tetapi juga dapat dilakukan secara online. Salah satu contoh dari pendidikan secara langsung yaitu dengan cara bersekolah. Akan tetapi, dimasa pandemic seperti sekarang ini, pemerintah mengeluarkan kebijakan berupa pembatasan untuk melakukan kegiatan bersosial, salah satunya yaitu bersekolah. Kegiatan bersekolah yang sebelumnya dilakukan dengan cara tatap muka kini berubah menjadi kegiatan yang dilakukan secara online / daring. Pembelajaran online merupakan proses belajar mengajar yang memanfaatkan media internet dan digital dalam penyampaian materi. Metode pembelajaran online dinilai lebih dekat dengan generasi pelajar saat ini yang dikenal sangat terintegrasi dengan produk teknologi.

Pesatnya perkembangan teknologi pada saat ini diantaranya yaitu pada seluler atau *handphone*. Kita telah melihat perkembangan teknologi *hadphone* yang kini tidak hanya digunakan sebagai alat komunikasi tetapi juga sebagai alat pembelajaran. Dukungan lain untuk meningkatkan pembelajaran sekolah adalah penggunaan perangkat Android yang terus berkembang. Android adalah salah satu sistem operasi berbasis Linux yang dikembangkan oleh *Open Handset Alliance* terdiri *software*, *hardware* dan *provider* seperti Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, dan T-Mobile yang memiliki keunggulan adanya kelengkapan aplikasi-aplikasi yang tersedia[1].

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dan berkembangnya zaman ini telah banyak bermunculan teknologi baru, salah satunya adalah *Augmented Reality*. Marker merupakan salah satu fitur utama dari *Augmented Reality* dalam menciptakan sistem pelacakan berbasis realitas. *Augmented Reality* 3D terbagi menjadi dua bagian, *Marker Based Tracking* dan *Markerless*. Metode *Marker Based Tracking* menggunakan gambar dengan fitur unik kemudian dipindai oleh kamera dan dapat dikenali dengan aplikasi *Augmented Reality*. *Markerless* yaitu sistem pelacakan dimana sistem *Augmented Reality* menggunakan objek di dunia nyata sebagai penanda atau tanpa menggunakan penanda. Kedua metode tersebut memainkan peran penting dalam tampilan objek di aplikasi *Augmented Reality*. Unsur *reality* lebih diutamakan pada sistem ini *Augmented Reality* memungkinkan penggunaanya untuk berinteraksi secara *real-time* dengan sistem. Saat ini pengguna *Augmented Reality* telah banyak digunakan dalam

berbagai aspek kehidupan kita, karena *Augmented Reality* dapat memudahkan pengguna dalam mengerjakan sesuatu.

Pembelajaran sistem gerak yang ada pada SMPN 1 Tambelang saat ini yaitu menggunakan buku paket pembelajaran dan media pembelajaran model torso serta charta. Diperkirakan sejumlah 90% siswa sudah memiliki *handphone* dengan sistem android *gingerbread* keatas, 10% sisanya siswa tidak memiliki *handphone* dan menggunakan sistem android dibawah *gingerbread*. Siswa juga diperbolehkan membawa *handphone* ke sekolah dengan persyaratan sebagai media belajar jika dibutuhkan.

Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada kelas VIII dan pada pembahasan sistem gerak manusia dengan materi ajar sistem rangka, pembelajaran terhadap peserta didik tidak dapat dilakukan dengan cara membaca buku atau dijelaskan saja oleh guru. Pasti dibutuhkan suatu pengamatan terhadap objek-objek yang ada pada sistem rangka manusia yaitu sistem rangka kepala, rangka badan, dan rangka anggota gerak, supaya peserta didik memahami tentang sistem rangka. Objek pengamatan dari sistem rangka membutuhkan alat peraga sebagai media pembelajaran, alat peraganya yaitu sebuah rangka tulang (model torso) dan juga menggunakan charta. Alat peraga berperan penting dalam kegiatan belajar mengajar karena dapat meningkatkan semangat belajar siswa untuk memudahkan penyampaian materi guru kepada siswa. Selain itu juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan menghindari proses belajar mengajar verbalis yang terlalu sering menimbulkan rasa bosan pada siswa.

SMPN 1 Tambelang sebagai salah satu sekolah menengah pertama yang terletak di kabupaten Bekasi Jawa Barat sudah menerapkan kurikulum 2013 yang dimana sudah mendukung penuh teknologi yang terintegrasi, pembelajaran yang di gunakan sudah menerapkan teknologi namun alat-alat peraga yang digunakan sudah tidak memadai.

Berdasarkan data penelitian tersebut peneliti ingin menggabungkan teknologi *augmented reality* dengan *handphone* berbasis Android untuk bisa mendukung pembelajaran menjadi pengganti media konvensional dan meningkatkan hasil belajar siswa. Kelebihan *augmented reality* juga dapat menjelaskan secara rinci dan lengkap dibandingkan dengan media pendidikan konvensional. Dengan banyaknya pengguna *smartphone* saat ini, terutama dikalangan para siswa, diharapkan aplikasi yang penulis buat akan mempermudah guru dan juga menarik minat siswa untuk mempelajari pelajaran baik dirumah maupun disekolah.

Untuk melakukan penelitian ini, penulis mengadopsi seluruh tahapan proses yang terdapat pada metode *Rapid Game Development* (RGD) Metode ini

memiliki 3 tahapan diantaranya *Pre-production*, *Production*, dan *Product Launch*. [2]

a. *Pre-production*

Tahap *pre-production* merupakan langkah awal dalam pembuatan sebuah aplikasi. Tahap ini bertujuan untuk melakukan analisis terkait aplikasi yang hendak dibangun serta membuat konsep ringkas terkait pembuatan desain *interface* aplikasi dalam bentuk *mockup*. Beberapa analisis tersebut dapat berupa penentuan pengguna (*user*) aplikasi yang hendak dibangun serta tujuan dari pembangunan aplikasi itu sendiri. Pengguna serta tujuan dari aplikasi tersebut terpengaruh oleh model konsep UI / UX (*user interface / user experience*) yang telah diperkenalkan oleh Jesse James Garret yang nantinya hendak diimplementasikan pada aplikasi itu sendiri. Pada tahap ini menghasilkan beberapa pengonsepan, diantaranya :

1. Menentukan sasaran pengguna aplikasi yang hendak dibangun.
2. Menentukan tujuan dari pembangunan aplikasi tersebut.
3. Menentukan kebutuhan informasi dan konten yang akan diberikan kepada pengguna.
4. Menentukan penggunaan tampilan dari aplikasi yang hendak dibangun.
5. Membuat rancangan desain *mockup* dari tampilan menu awal.
6. Membuat rancangan desain *mockup* dari tampilan menu "Home".
7. Membuat rancangan desain *mockup* dari tampilan menu "Scan Object".
8. Membuat rancangan desain *mockup* dari tampilan menu "3D Library".
9. Membuat rancangan desain *mockup* dari tampilan "Simple Quiz".

b. *Production*

Tahapan *production* terdiri dari 3 (tiga) kegiatan yang mana kegiatan tersebut merupakan kegiatan dari metode *Rapid Game Development*. Ketiga kegiatan tersebut yaitu :

1. *Prefabrication Development*

Kegiatan *prefabrication development* yakni kegiatan untuk mengumpulkan dan mengidentifikasi seluruh aset dan material yang digunakan. Kemudian seluruh *asset* dan material yang digunakan dalam pengembangan aplikasi tersebut dibagi menjadi beberapa kelompok. Seluruh *asset* tersebut dikelompokkan menjadi *asset* dan material orisinal serta *asset* dan material lainnya yang digunakan secara *general* dari *framework*, atau *template* yang telah tersedia.

2. *Blueprint Integration*

Kegiatan *blueprint integration* merupakan suatu kegiatan mengintegrasikan / menggabungkan / menyatukan seluruh *asset* yang telah ada menjadi sebuah mekanik game yang dapat difungsikan.

3. *Prototype Testing*

Kegiatan *prototype testing* (pengujian prototipe / purwarupa) merupakan sebuah kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah purwarupa dari aplikasi yang sedang dibangun yang dapat dijalankan sepenuhnya.

c. *Product Launch*

Pada tahapan *product launch* terdapat 2 (dua) kegiatan yang terkait dengan rilis-nya aplikasi yang telah dibangun sebelumnya. Kedua kegiatan tersebut yaitu *Beta Version Release* dan *Final Version Release*.

1. *Beta Version Release*

Kegiatan *beta version release* merupakan suatu kegiatan untuk melakukan pendistribusian aplikasi yang telah dibangun kepada penggunanya, kemudian mengumpulkan *feedback* yang telah diberikan oleh setiap pengguna melalui formulir data yang dapat diolah dan dapat melakukan evaluasi terhadap *feedback* yang telah diterima yang berdampak terhadap aplikasi yang telah didistribusikan [3].

2. *Final Version Release*

Kegiatan *final version release* ialah kegiatan pendistribusian aplikasi yang telah melalui tahapan evaluasi berdasarkan *feedback* yang telah dikumpulkan pada kegiatan *beta version release*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Gerak Manusia

Manusia membutuhkan rangka dan otot untuk dapat bergerak. Rangka tidak dapat bergerak sendiri apabila tidak digerakkan oleh otot. Oleh sebab itu, rangka adalah alat gerak pasif. Jika otot dapat melakukan gerakan sendiri sehingga otot disebut alat gerak aktif. Gerak tubuh manusia dihasilkan karena adanya kerja sama antara rangka dan otot [6].

2.2 Rangka

Rangka tubuh manusia dewasa tersusun dari 206 tulang yang tersusun sedemikian rupa dan memiliki berbagai bentuk dan ukuran yang berbeda. Tulang mengandung sumsum tulang yang berfungsi sebagai penghasil sel – sel darah. Tulang berfungsi sebagai tempat penyimpanan kalsium. Rangka merupakan alat gerak pasif, karna untuk melakukan suatu gerakan memerlukan bantuan otot [7]. Selain fungsi – fungsi yang telah disebutkan sebelumnya, ada 3 (tiga) fungsi utama tulang bagi tubuh, yaitu sebagai berikut [3].

1. Memberikan bentuk pada tubuh dan menopang tubuh.

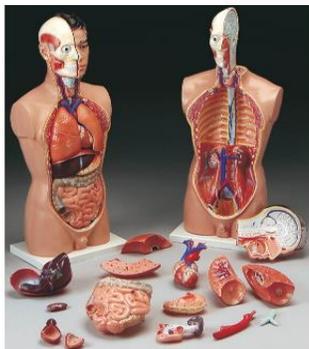
2. Melindungi organ tubuh bagian dalam yang sifatnya sangatlah lunak.
 3. Tempat menempelnya otot.
- Berikut adalah rangka manusia dapat dilihat pada gambar 2.1.



Sumber: Reece et al. 2012
Gambar 2.1 Gambar Rangka Manusia

2.3 Media Pembelajaran Model Torso

Model torso merupakan salah satu media pembelajaran visual yang paling dikenal pada mata pelajaran IPA. Torso sendiri dapat diartikan sebagai sebuah model susun (*build-up model*), yaitu suatu model yang tersusun dari beberapa objek yang lengkap, atau paling sedikit terdiri dari satu bagian yang penting dari objek tersebut [8]. Model torso dapat memberikan pengelihatn visual terbaik kepada para siswa siswi mengenai tata letak serta ukuran dari organ tubuh yang sebenarnya. Akan tetapi masih terdapat banyak sekolah yang tidak memiliki model torso. Hal ini disebabkan oleh harga model torso yang relatif mahal. Selain itu model torso juga sedikit sulit untuk ditemukan, terlebih lagi untuk sekolah – sekolah yang terdapat pada daerah pedalaman dengan akses yang sangat minim, karna model torso terdapat pada toko edukasi ataupun toko penjual alat – alat kedokteran yang hanya terdapat di kota – kota besar [9]. Berikut adalah model torso anatomi manusia dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Model Torso Anatomi Manusia

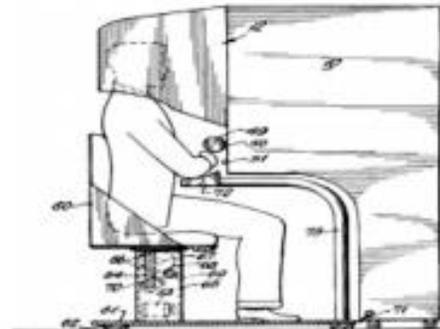
2.4 Aplikasi

Aplikasi adalah program siap pakai yang menggabungkan beberapa fitur tertentu dan dibuat

dengan bertujuan untuk melakukan suatu fungsi tertentu bagi pengguna ataupun aplikasi lainnya serta dapat digunakan sesuai dengan target sasaran pengguna yang telah ditentukan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, aplikasi memiliki arti yaitu penerapan dari rancang sistem yang bertujuan untuk melakukan pengolahan data dengan menggunakan aturan dan ketentuan bahasa pemrograman tertentu [10].

2.5 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah sebuah teknologi aplikasi penggabungan antara dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk bentuk visual 2 (dua) dimensi ataupun 3 (tiga) dimensi yang kemudian diproyeksikan pada sebuah lingkungan nyata pada waktu yang bersamaan. Dengan kata lain, *Augmented Reality* yaitu menambahkan objek maya / visual ke dalam obyek nyata dalam waktu yang bersamaan [11]. *Augmented Reality* pertama kali digunakan oleh seorang sinematografer bernama Norton Heilig pada tahun 1957 – 1962. Pada saat itu, teknologinya masih bernama *Sensorama*. *Sensorama* merupakan sebuah simulator yang dapat mensimulasikan visual, getaran, dan bau [12].



Gambar 2.3 Sensorama

Penggunaan *Augmented Reality* sangatlah berguna, karna mampu menjadi sebuah sumber media pembelajaran yang interaktif dan nyata. Selain itu penggunaan *Augmented Reality* juga dapat meningkatkan minat para murid untuk mengikuti pembelajaran, karena *Augmented Reality* memiliki sifat yaitu menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya / visual secara langsung, sehingga dapat meningkatkan tingkat imajinasi para murid ataupun pengguna lainnya. Hal tersebut baik karna dapat merangsang pola pikir setiap murid atau pengguna lainnya. Hal tersebut memungkinkan bahwa media pembelajaran *Augmented Reality* menjadi media pembelajaran yang lebih efektif [13].

2.6 User Interface

User Interface (UI) atau antarmuka pengguna merupakan bentuk tampilan yang berhubungan

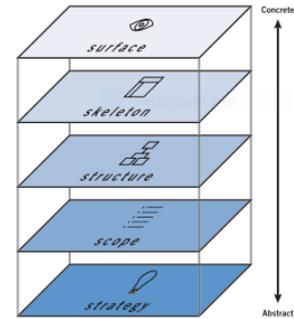
dengan pengguna. *User interface* berfungsi untuk menghubungkan pengguna dengan aplikasi, sehingga pengguna dapat menjalankan aplikasi dengan mudah dan sesuai. Tujuan mendesain *User Interface* adalah untuk menciptakan sebuah antarmuka pengguna yang efektif. Efektif disini berarti siap dan layak digunakan, dan hasilnya sesuai dengan kebutuhan. Kebutuhan disini merupakan kebutuhan dari penggunanya. Mayoritas pengguna menilai sebuah sistem / aplikasi tidak dari fungsinya, melainkan dari tampilan antarmuka pengguna. Jika hasil desain *user interface* buruk, hal tersebut dapat memungkinkan menjadi pemicu menurunnya angka pengguna bagi suatu aplikasi [14].

2.7 User Experience

User Experience menurut Alben (1996) merupakan segala aspek tentang bagaimana orang dalam menggunakan produk interaktif, seperti bagaimana ketika pengguna saat menggunakannya, seberapa baik pengguna memahami cara kerjanya, perasaan pengguna yang muncul ketika sedang menggunakannya, seberapa baik melayani tujuan pengguna, dan seberapa cocok dengan konteks dimana pengguna menggunakannya [15].

Seberapa bagusnya fitur dalam suatu aplikasi, sistem, produk, atau jasa akan tetapi target khalayak tidak dapat merasakan kepuasan dan kenyamanan selama berinteraksi maka hal tersebut dapat memberikan kesan tingkat UX menjadi rendah. Perkembangan dunia digital serta *mobile* mengakibatkan tingkat kompleksitas UX menjadi semakin tinggi dan lebih multidimensi. Sejalan dengan itu, media digital yang ditampilkan pun menjadi semakin beragam. Hal tersebut terpicu oleh munculnya beragam *social media*. Akan tetapi dalam hal *content delivery* sebuah *brand* harus mengeluarkan satu bahasa yang sama di berbagai media. Hal tersebut memicu para *brand* untuk mempelajari dan memahami apa itu konsep UX agar rantai komunikasi mereka tetap terfokus.

Agar dapat memahami bagaimana konsep UX, kita dapat mempelajari dan memahami model UX yang telah dibuat oleh Jesse James Garret. Dia telah menciptakan sebuah model yang memberikan penjelasan pada setiap elemen dari *User Experience* [16].



Gambar 2.4 Konsep Model UX Oleh Jesse James Garret
Jesse James Garret membagi model konsep UX ciptaannya menjadi 5 bidang, yaitu :

1. Bidang Strategi (*strategic plane*).
Pada bidang strategi merumuskan apa yang hendak dituju. Disini merumuskan semua objektif yang ingin dicapai dari proses pembentukan *experience*, baik dari sisi kebutuhan pengguna maupun produsen komunikasi.
2. Bidang Lingkup (*scope plane*).
Bidang lingkup dibedakan menjadi 2, pertama *software interface* (konten) dan *hypertext system* (konteks). Pada *software interface* segala bentuk kebutuhan informasi harus telah dipersiapkan secara matang. Sedangkan pada *hypertext system* sistematika fungsional menjadi titik berat yang harus dipertimbangkan.
3. Bidang Struktur (*structure plane*).
Bidang struktur merupakan sebuah tahap untuk membangun sebuah struktur informasi agar komunikasi dapat berjalan secara lancar dan sesuai dengan urutan yang diharapkan.
4. Bidang Rangka (*skeleton plane*).
Bidang rangka merupakan tahap pembuatan sebuah *layout*, yaitu peletakan element *widget button, tabs*, foto maupun sebuah kolom teks. Perancangan rangka tersebut bertujuan agar dapat mengoptimalkan elemen – elemen agar mencapai hasil yang maksimum dan efisiensi tinggi.
5. Bidang Permukaan (*surface plane*).
Pada bidang permukaan pengguna akan melihat sebuah tampilan yang sebenarnya. Tampilan tersebut dapat berupa element *widget* yang terdapat pada aplikasi atau software yang tengah digunakan. Element *widget* tersebut merupakan element yang dapat berinteraksi dengan pengguna, dengan cara mengkliknya. Setelah pengguna mengklik element *widget* tersebut, maka pengguna akan segera mendapatkan apa yang pengguna inginkan.

2.8 Mockup

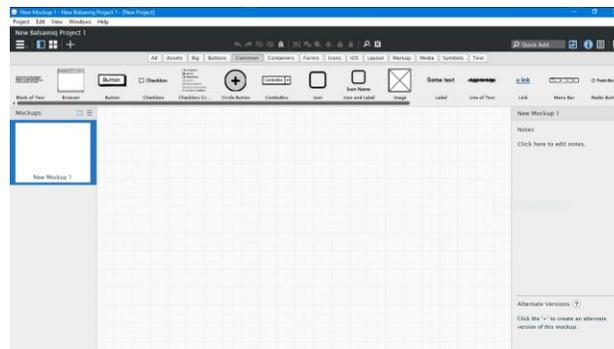
Mockup adalah sebuah rancangan dasar sebuah konsep desain yang merupakan sebuah *preview* dari tampilan aslinya. *Mockup* dapat memberikan sebuah gambaran visual dari sebuah konsep desain tentang bagaimana tampilan tersebut saat sudah menjadi produk (aplikasi).

2.9 Unity 3D

Unity 3D merupakan salah satu *game engine* yang mudah digunakan, *Game engine* Unity dikembangkan oleh Unity Technologies. Unity merupakan *game engine* yang dapat membuat sebuah game dalam bentuk 2 (dua) dimensi ataupun 3 (tiga) dimensi. Unity memiliki kemampuan untuk melakukan proses *rendering*. Unity merupakan sebuah *game engine* yang bersifat *multiplatform*, karena tidak hanya untuk platform *Personal Computer* (PC) saja, Unity juga dapat membuat game untuk beberapa platform lainnya, yaitu Android, iOS, Mac, HTML5 dan lainnya [17].

2.10 Balsamiq Mockup 3

Balsamiq Mockups 3 merupakan salah satu perangkat lunak yang digunakan oleh penulis dalam pembuatan *mockup* untuk setiap menu yang terdapat pada aplikasi. Balsamiq Mockups 3 merupakan salah satu perangkat lunak mendesain yang sangat mudah digunakan untuk seorang pemula, karena tampilannya yang terbilang *user friendly* serta penggunaannya yang mudah, karena hanya dengan menggunakan konsep *drag & drop*. Selain itu apabila kita sudah selesai melakukan desain pada *software* tersebut, kita dapat dengan mudah melakukan *export* hasil desain kita tadi ke dalam berbagai macam *extension*. Dengan menggunakan Balsamiq Mockups 3, penulis merasa sangat terbantu saat sedang berada pada proses desain *mockup* tampilan dari setiap menu, karena salah satu keunggulan dari perangkat lunak tersebut ialah Balsamiq Mockups 3 membuat penulis lebih terfokus dengan struktur dan konten yang hendak ditampilkan pada *mockup* tampilan, hal tersebut memperlancar proses mendesain *mockup* karena tidak perlu membuang waktu lama untuk memikirkan elemen lain (seperti warna, detail, dan sebagainya) yang dapat dikerjakan pada proses yang akan datang. Berikut adalah tampilan *balsamiq mockups* pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Tampilan Balsamiq Mockups 3

2.11 User Experience Questionnaire (UEQ)

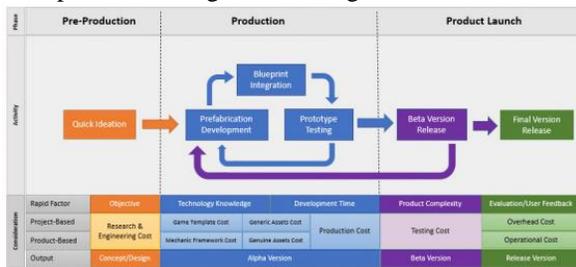
User Experience Questionnaire (UEQ) adalah merupakan sebuah *tool* pengolahan data survei mengenai *experience* dari pengguna yang digunakan dengan penilaian kualitas yang bersifat subjektif. Dengan menggunakan format kuisisioner, maka UEQ dapat memberikan respon penilaian yang cepat atas pengalaman dari pengguna terkait aplikasi interaktif. Format kuisisioner mendukung respon user untuk segera memberikan penilaian ketika sedang menggunakan suatu aplikasi atau produk [18]. UEQ berisikan 6 skala penilaian dengan total 26 item. Setiap item tersebut diwakili oleh dua istilah yang berlawanan makna. UEQ menggunakan skala tujuh tahap yang bertujuan untuk mengurangi bias tendensi sentral. Setiap item diskalan dari -3 hingga +3. Berikut merupakan 6 skala penilaian serta total 26 item [19].

- 1) *Attractiveness* (Daya tarik)
Impresi umum dari pengguna terkait produk, suka atau tidak suka. Item pengukuran dari skala tersebut yaitu: *annoying/enjoyable, good/bad, unlikable/pleasing, unpleasant/pleasant, unattractive/attractive, unfriendly/friendly.*
- 2) *Efficiency* (Efisiensi)
Pengukuran terhadap pemakaian produk dengan cepat dan efisien, keterorganisasian antarmuka. Item pengukuran dari skala tersebut yaitu: *slow/fast, inefficient/efficient, impractical/practical, cluttered/organized.*
- 3) *Perspicuity*
Kemudahan pengguna dalam memahami pemakaian produk dan membiasakannya. Item pengukuran dari skala tersebut yaitu: *not-understandable/understandable, difficult-to-learn/easy-to-learn, complicated/easy, confusing/clear.*
- 4) *Dependability*
Pengukuran terhadap perasaan pengguna dalam kendali interaksi, keamanan dan memenuhi harapan. Item pengukuran dari skala tersebut yaitu: *unpredictable/predictable, obstructive/supportive, not-secure/secure, doesn't-meet-expectations/meets-expectations.*

- 5) *Stimulation* (Stimulasi)
Pengukuran terhadap hal yang menarik dan menyenangkan dari produk serta memotivasi pengguna untuk ingin lebih menggunakan produk tersebut. Item pengukuran dari skala tersebut yaitu: *inferior/valuable, boring/exiting, not-interesting/interesting, demotivating/motivating.*
- 6) *Novelty* (Kebaruan)
Pengukuran terhadap desain inovatif dan kreatif dari tampilan produk, menarik perhatian pengguna atau tidak. Item pengukuran dari skala tersebut yaitu: *dull/creative, conventional/inventive, usual/leading-edge, conservative/innovative.*

3. Metodologi Penelitian

Pengerjaan Proyek Akhir yaitu dengan melakukan penerapan segala tahapan dan proses dari metode *Rapid Game Development* (RGD) ke dalam aplikasi multimedia non-game, sehingga menjadikan hasil penelitian dengan alur sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahapan Metode Rapid Game Development (RGD)

3.1 Pre-production

Tahapan ini menghasilkan beberapa point konsep cikal bakal aplikasi serta perancangan tampilan *interface* (*mockup*) dari aplikasi yang hendak dibangun dengan metode desain UI/UX model Jesse James Garret pada setiap menu aplikasi dan tidak menggunakan konsep desain *storyboard* dikarenakan pengguna aplikasi tidak memiliki alur cerita melainkan alur proses. Proses perancangan *mockup interface* seluruhnya menggunakan *software* Balsamic Mockups.

3.1.1 Quick Ideation

Media pembelajaran ini ditujukan untuk seluruh siswa – siswi kelas VIII SMPN 1 Tambelang serta guru pengajar mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Media pembelajaran ini dapat digunakan pada saat didalam jam pelajaran maupun diluar jam pelajaran. Pengguna dapat men-*download* media pembelajaran ini pada *link* yang nantinya akan diberikan pada proses pendistribusian. Nantinya setiap pengguna akan diberikan buku saku yang didalam

buku saku tersebut, beberapa gambarnya merupakan *image target* yang apabila dipindai oleh media pembelajaran tersebut maka akan memunculkan objek 3 dimensi pada layar *device* pengguna.

3.1.1.1 Objective

Objective berisikan *requirement* fitur – fitur aplikasi yang diperlukan atau dengan nama lain yaitu *Software Requirement Spesification* (SRS). Berikut ini merupakan list garis besar dari SRS yang telah disepakati oleh pengembang (penulis) dengan *client*. Untuk detail mengenai SRS tersebut dapat dilihat pada halaman Lampiran dari penulisan laporan ini.

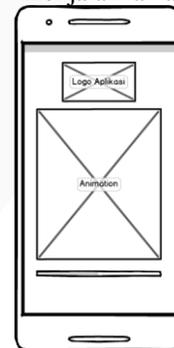
1. Media pembelajaran dapat memperlihatkan objek tulang dalam bentuk visual 3 (tiga) dimensi.
2. Objek 3 (tiga) dimesi tersebut dapat dirotasi.
3. Objek 3 (tiga) dimensi dapat *discale*.
4. Media pembelajaran dapat memberikan informasi mengenai bagian – bagian dari suatu tulang.
5. Media pembelajaran memberikan sebuah kuis singkat untuk mengukur tingkat kephahaman para siswa terhadap topik pembahasan tersebut.

3.1.1.2 Output

Output pada tahapan *pre-production* berupa rancangan desain / *mockup* tampilan dari setiap menu yang akan dibuat pada media pembelajaran tersebut. Berdasarkan *requirement* yang diberikan, maka penulis membuat rancangan setiap menu untuk memenuhi *requirement* tersebut sebagai berikut.

1. Tampilan menu awal *Opening*.

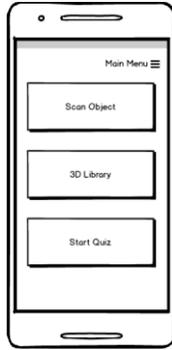
Gambar 3.1 dibawah ini merupakan desain *mockup* halaman opening dari aplikasi. Halaman tersebut akan muncul ketika *user* menjalankan aplikasi.



Gambar 3.2 Mockup tampilan Opening

2. Tampilan menu *Main Menu*.

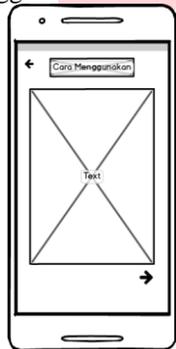
Gambar 3.2 dibawah ini merupakan desain *mockup* dari menu *Main Menu*. Menu ini menyajikan 3 (tiga) pilihan menu lainnya yang dapat diakses oleh pengguna. Menu tersebut ialah menu *Scan Object*, menu *3D Library*, dan menu *Simple Quiz*.



Gambar 3.3 Mockup tampilan Main Menu

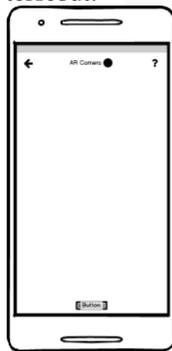
3. Tampilan menu *Scan Object*.

Berikut merupakan tampilan *Mockup* menu *Scan Object*. Gambar 3.3 dibawah ini merupakan desain *mockup* cara menggunakan menu *Scan Object*. Sistem akan otomatis membuka tampilan tersebut ketika pengguna hendak menggunakan menu *Scan Object*.



Gambar 3.4 Mockup tampilan menu *Scan Object* halaman Cara Menggunakan

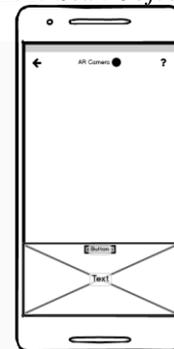
Gambar 3.4 merupakan desain *mockup* dari menu *Scan Object*. Pada menu ini pengguna akan memindai gambar target AR agar dapat memunculkan objek 3D dari gambar target tersebut.



Gambar 3.5 Mockup tampilan menu *Scan Object* halaman Camera AR

Setelah objek 3D muncul, pengguna dapat mengatur rotasi serta dari objek 3D tersebut dengan cara menyentuh objek 3D tersebut dengan 1 (satu) jari kemudian putar objek tersebut ke arah yang pengguna inginkan. Pengguna juga dapat melakukan perubahan

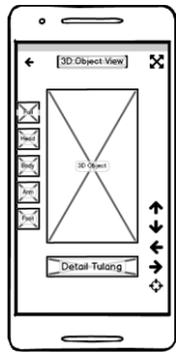
ukuran (*zoom out / zoom in*) terhadap objek 3D tersebut dengan cara menekan objek 3D tersebut dengan menggunakan kedua jari kemudian lakukan gerakan seperti memperbesar atau memperkecil. Pengguna dapat melihat informasi lebih detail terhadap objek AR dengan cara menekan tombol *button* yang berada dibagian bawah, sehingga nantinya tampilan akan muncul kotak dialog berisikan informasi lebih lanjut mengenai objek 3D tersebut. Desain *mockup* detail objek dapat dilihat pada Gambar 3.5 dibawah ini. Selain itu, pengguna juga dapat memunculkan kembali tampilan cara menggunakan dengan menekan tombol "?". Jika pengguna hendak kembali ke *Main Menu* bisa dengan cara menekan tombol "←". Gambar 3.5 merupakan desain *mockup* dari halaman detail object pada menu *Scan Object*". Seperti telah dijelaskan sebelumnya, pada tampilan ini terdapat penjelasan lebih detail mengenai objek yang dipindai oleh pengguna. Penjelasan detail tersebut dituangkan pada kotak dialog dibagian bawah tampilan. Pengguna dapat menyembunyikan kotak dialog tersebut dengan cara menekan tombol "*button*" pada bagian atas kotak dialog, sehingga tampilan akan kembali seperti awal menu *Scan Object*.



Gambar 3.6 Mockup tampilan menu *Scan Object* halaman Camera AR - Detail Objek

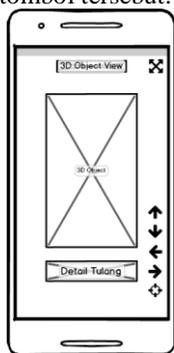
4. Tampilan menu *3D Library*.

Berikut merupakan tampilan *Mockup* menu *3D Library*. Gambar 3.6 dibawah ini merupakan desain *mockup* dari menu *3D Library Menu*. Pada menu ini pengguna dapat memunculkan objek 3D tanpa harus memindai gambar target AR.



Gambar 3.7 Mockup tampilan menu 3D Library halaman Object View

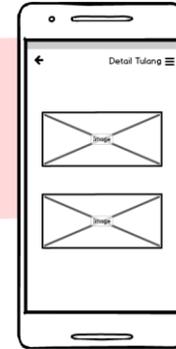
Pengguna dapat memilih objek 3D yang hendak dimunculkan dengan cara menekan salah satu tombol yang terdapat pada bagian sebelah kiri dari tampilan menu tersebut. Pengguna dapat kembali ke halaman Main Menu dengan cara menekan tombol “←” yang terletak pada bagian pojok kiri atas dari tampilan menu. Pengguna dapat melakukan penyesuaian tampilan objek 3D dengan melakukan rotasi objek dengan cara menekan setiap anak panah yang terdapat pada bagian kanan bawah dari tampilan menu atau dengan cara menyentuh objek 3D tersebut dengan 1 (satu) jari kemudian putar objek tersebut ke arah yang pengguna inginkan. Pengguna juga dapat mengembalikan posisi objek 3D menjadi seperti semula dengan cara menekan tombol  yang terdapat pada bagian bawa pojok kanan dari tampilan menu. Pengguna dapat melakukan perubahan ukuran (zoom out / zoom in) terhadap objek 3D tersebut dengan cara menekan objek 3D tersebut dengan menggunakan kedua jari kemudian lakukan gerakan seperti memperbesar atau memperkecil. Pengguna dapat merubah fokus tampilan menu, sehingga tampilan menu 3D Library berubah menjadi seperti pada Gambar 3.7 dibawah ini. Perubahan fokus tampilan tersebut dapat dilakukan dengan cara menekan tombol  yang terletak pada bagian pojok kanan atas dari tampilan menu. Pengguna juga dapat mengembalikan tampilan menu 3D Library seperti awal dengan cara menekan kembali tombol tersebut.



Gambar 3.8 Mockup tampilan menu 3D Library halaman Object View

5. Tampilan menu 3D Library halaman Pilih Tulang.

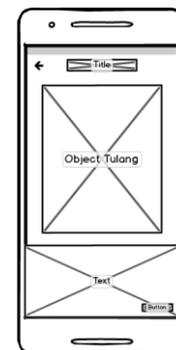
Berikut merupakan tampilan Mockup menu 3D Library halaman pilih tulang. Gambar 3.8 dibawah ini merupakan desain mockup dari menu 3D Library Menu “Pilih Tulang”. Pengguna dapat melihat informasi lebih detail mengenai tulang yang hendak dipilih dengan cara menekan salah satu button yang berada pada center dari tampilan tersebut. Pengguna juga dapat kembali ke menu 3D Library dengan cara menekan tombol “←” yang terletak pada bagian pojok kiri atas dari tampilan.



Gambar 3.9 Mockup tampilan menu 3D Library halaman Pilih Tulang

6. Tampilan menu 3D Library halaman Detail Tulang.

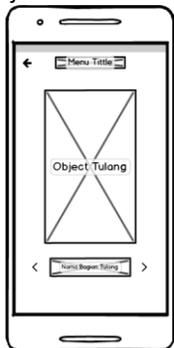
Berikut merupakan tampilan Mockup menu 3D Library halaman detail tulang. Gambar 3.9 merupakan desain mockup dari menu 3D Library Menu “Detail Tulang”. Disini pengguna disajikan dengan objek dari tulang yang telah dipilih sebelumnya pada menu 3D Library “Pilih Tulang” serta penjelasan mengenai tulang apa saja yang menyusun pada bagian tulang tersebut. Pengguna dapat melihat detail objek tulang penyusun dari tulang tersebut dengan cara menekan button yang terdapat pada pojok bawah kanan dari tampilan tersebut. Pengguna juga dapat kembali ke menu 3D Library dengan cara menekan tombol “←” yang terletak pada bagian pojok kiri atas dari tampilan.



Gambar 3.10 Mockup tampilan menu 3D Library halaman Detail Tulang

7. Tampilan menu *3D Library* halaman Detail Tulang Penyusun.

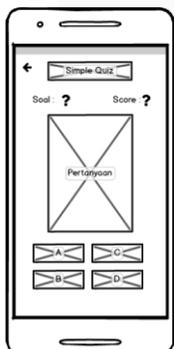
Berikut merupakan tampilan *Mockup* menu *3D Library* halaman detail tulang penyusun. Gambar 3.10 dibawah ini merupakan desain *mockup* dari menu *3D Library Menu* "Detail Tulang Penyusun". Pengguna dapat melihat informasi lebih detail mengenai letak tulang penyusun dari bagian tulang yang telah dipilih sebelumnya. Pengguna juga dapat kembali ke menu *3D Library* dengan cara menekan tombol "←" yang terletak pada bagian pojok kiri atas dari tampilan.



Gambar 3.11 *Mockup* tampilan menu *3D Library* halaman Detail Tulang Penyusun

8. Tampilan menu *Simple Quiz*.

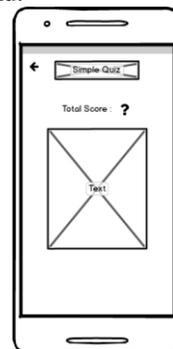
Berikut merupakan tampilan *Mockup* menu *Simple Quiz*. Gambar 3.11 dibawah ini merupakan desain *mockup* dari menu *Simple Quiz*. Pengguna akan diberikan beberapa pertanyaan mengenai topik pembelajaran pada aplikasi tersebut. Pertanyaan yang diberikan merupakan pertanyaan dengan model soal pilihan ganda.



Gambar 3.12 *Mockup* tampilan menu *Simple Quiz*

Pengguna diminta untuk menjawab setiap pertanyaan dengan cara menekan tombol pilihan jawaban. Setiap pertanyaan akan diberikan bobot penilaian 10 (sepuluh) poin. Setelah pengguna menjawab setiap pertanyaan, maka poin akan diakumulasikan, dan tampilan desain *mockup* akan berubah menjadi seperti gambar dibawah ini. Setelah melihat hasil akumulasi dari poin yang didapat oleh pengguna, pengguna dapat kembali ke halaman *Main Menu* dengan cara menekan

tombol "←" yang terletak pada bagian pojok kiri atas dari tampilan menu.



Gambar 3.13 *Mockup* tampilan menu *Simple Quiz* halaman Final Score

3.2 Production

Tahapan *production* terdiri dari 3 (tiga) kegiatan yang mana kegiatan tersebut merupakan kegiatan dari metode *Rapid Game Development*. Ketiga kegiatan tersebut yaitu :

1. Prefabrication Development

Kegiatan *prefabrication development* yakni kegiatan untuk mengumpulkan dan mengidentifikasi seluruh aset dan material yang digunakan. Kemudian seluruh *asset* dan material yang digunakan dalam pengembangan aplikasi tersebut dibagi menjadi beberapa kelompok. Seluruh *asset* tersebut dikelompokkan menjadi *asset* dan material orisinal serta *asset* dan material lainnya yang digunakan secara *general* dari *framework*, atau *template* yang telah tersedia.

2. Blueprint Integration

Kegiatan *blueprint integration* merupakan suatu kegiatan mengintegrasikan / menggabungkan / menyatukan seluruh *asset* yang telah ada menjadi sebuah mekanik game yang dapat difungsikan.

3. Prototype Testing

Kegiatan *prototype testing* (pengujian prototipe / purwarupa) merupakan sebuah kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah purwarupa dari aplikasi yang sedang dibangun yang dapat dijalankan sepenuhnya.

3.3 Product Launch

Pada tahapan *product launch* terdapat 2 (dua) kegiatan yang terkait dengan rilis-nya aplikasi yang telah dibangun sebelumnya. Kedua kegiatan tersebut yaitu *Beta Version Release* dan *Final Version Release*.

1. Beta Version Release

Kegiatan *beta version release* merupakan suatu kegiatan untuk melakukan pendistribusian aplikasi yang telah dibangun kepada penggunanya, kemudian mengumpulkan *feedback* yang telah diberikan oleh setiap pengguna melalui formulir data yang dapat

diolah dan dapat melakukan evaluasi terhadap *feedback* yang telah diterima yang berdampak terhadap aplikasi yang telah didistribusikan [3].

2. Final Version Release

Kegiatan *final version release* ialah kegiatan pendistribusian aplikasi yang telah melalui tahapan evaluasi berdasarkan *feedback* yang telah dikumpulkan pada kegiatan *beta version release*.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Implementasi Aplikasi

1) Tampilan menu Opening.

Berikut merupakan tampilan menu *Opening*. Gambar 4.1 dibawah ini merupakan tangkap layar dari tampilan *Opening*. Tangkapan layar tersebut merupakan hasil integrasi dari seluruh *asset* dan material yang terdapat pada menu tersebut. Pada tampilan tersebut terdapat nama dari aplikasi serta video animasi dari rangka tubuh manusia serta *progress bar*.



Gambar 4.1 Tampilan menu *Opening*.

2) Tampilan menu Main Menu.

Berikut merupakan tampilan menu *Main Menu*. Gambar 4.2 dibawah ini merupakan tampilan dari hasil integrasi seluruh *asset* dan material yang terdapat pada menu *Main Menu*. Pada menu ini terdapat tombol *Scan Object* yang apabila tombol tersebut ditekan, maka pengguna akan masuk ke dalam menu tersebut. Selain tombol tersebut, pada tampilan ini juga masih terdapat 2 (dua) tombol lainnya, yaitu tombol *3D Library* dan tombol *Start Quiz*, yang mana apabila tombol *3D Library* ditekan, maka akan masuk kedalam menu *3D Library*, serta apabila tombol *Start Quiz* ditekan, maka pengguna akan masuk kedalam menu *Simple Quiz*.



Gambar 4.2 Tampilan menu *Main Menu*.

3) Tampilan menu Scan Object.

Menu *Scan Object* memiliki 2 (dua) halaman, yaitu halaman *Cara Menggunakan* dan juga halaman *Camera AR*.

- Halaman *Cara Menggunakan*.

Gambar 4.3 dibawah ini merupakan hasil dari integrasi seluruh *aset* dan material yang terdapat pada menu *Scan Object* halaman *Cara Menggunakan*. Pada tampilan tersebut, terdapat *information* teks mengenai langkah – langkah dalam menggunakan fitur *Camera AR* pada menu *Scan Object*. Selain itu terdapat pula tombol untuk kembali ke *Main Menu* dan serta tombol untuk melanjutkan untuk dapat menggunakan fitur *Camera AR* pada menu *Scan Object*.

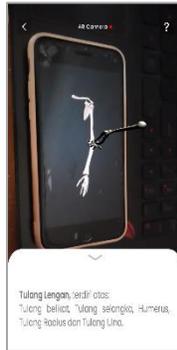


Gambar 4.3 Tampilan menu *Scan Object* halaman *Cara Menggunakan*.

- Halaman *Camera AR*.

Gambar 4.4 dibawah ini merupakan hasil dari integrasi seluruh *aset* dan material yang terdapat pada menu *Scan Object* halaman *Camera AR*. Pada tampilan tersebut menampilkan objek 3D dari *image target* yang telah berhasil dipindai. Objek 3D tersebut dapat di rotasi dan di *scale* oleh pengguna. Selain objek 3D, terdapat pula tombol *back* yang berfungsi untuk kembali ke *Main Menu*. Pada tampilan tersebut terdapat pula tombol *show/hide* untuk menampilkan ataupun menyembunyikan box informasi teks yang berisi detail dari *image target* yang telah dipindai dan juga terdapat tombol ? yang apabila pengguna

memencetnya, maka akan membuka halaman Cara Menggunakan.



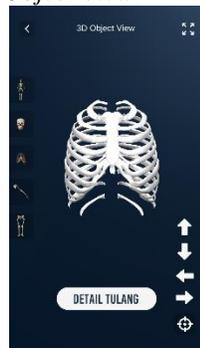
Gambar 4.4 Tampilan menu Scan Object halaman Camera AR

4) Tampilan menu 3D Library.

Menu 3D Library memiliki beberapa halaman, yaitu halaman Object View, halaman Pilih Tulang, Halaman Detail Tulang, dan halaman Detail Tulang Penyusun.

- Halaman Object View.

Gambar 4.5 merupakan hasil integrasi dari seluruh asset dan material yang terdapat pada menu 3D Library halaman Object View.



Gambar 4.5 Tampilan menu 3D Library halaman Object View.

Pada tampilan tersebut terdapat *button* bergambar setiap bagian tulang, yang mana apabila *button* tersebut dipencet maka objek 3 (tiga) dimensi dari tulang tersebut akan muncul. Pada tampilan tersebut juga terdapat tombol panah atas, bawah, kanan dan kiri, yang mana setiap tombol tersebut berfungsi untuk melakukan rotasi terhadap objek 3 (tiga) dimensi. Dibawah tombol panah tersebut terdapat tombol navigasi yang berguna untuk mengembalikan posisi objek seperti sedia kala sebelum objek itu dirotasi. Pada tampilan tersebut terdapat pula tombol *back/home* yang berfungsi untuk kembali ke menu *Main Menu*. Pada tampilan tersebut juga terdapat tombol *Detail Tulang* yang berfungsi untuk pengguna dapat memilih tulang apa yang hendak dilihat oleh pengguna mengenai informasi serta tulang penyusun dari tulang tersebut.

- Halaman Pilih Tulang.

Gambar 4.6 dibawah ini adalah tampilan dari hasil integrasi seluruh asset dan material yang terdapat pada menu 3D Library halaman Pilih Tulang.

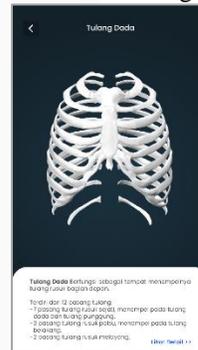


Gambar 4.6 Tampilan menu 3D Library halaman Pilih Tulang.

Pada tampilan tersebut terdapat tombol yang berlabelkan nama dari setiap tulang, yang apabila tombol tersebut ditekan maka pengguna akan menuju halaman *Detail Tulang* dari tulang tersebut. Selain itu pada tampilan tersebut juga terdapat tombol *back* yang berfungsi untuk kembali ke menu sebelumnya.

- Halaman Detail Tulang.

Gambar 4.7 merupakan tampilan dari hasil integrasi seluruh asset dan material yang terdapat pada menu 3D Library halaman *Detail Tulang*.



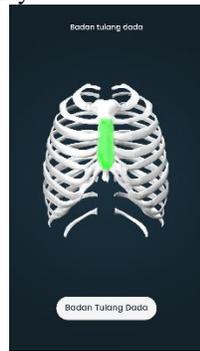
Gambar 4.7 Tampilan menu 3D Library halaman Detail Tulang

Pada tampilan tersebut pengguna diberikan informasi mengenai tulang yang telah dipilih sebelumnya oleh pengguna. Pada *box* informasi teks terdapat tombol yang berfungsi untuk melihat *Detail Tulang Penyusun* dari tulang tersebut. Pada tampilan tersebut juga terdapat tombol *back* yang berfungsi untuk kembali ke halaman sebelumnya.

- Halaman *Detail Tulang Penyusun*

Gambar 4.8 merupakan tampilan dari hasil integrasi seluruh asset dan material yang terdapat pada menu 3D Library halaman *Detail Tulang Penyusun*. Pada tampilan tersebut pengguna dapat melihat detail letak dan nama dari tulang penyusun dari tulang yang telah dipilih sebelumnya. Terdapat juga tombol *next* dan *previous* yang berfungsi untuk melihat tulang penyusun lainnya dari tulang tersebut. Selain itu juga

terdapat tombol *back* yang berfungsi untuk kembali ke halaman sebelumnya.



Gambar 4.8 Tampilan menu 3D Library halaman Detail Tulang Penyusun

5) Tampilan menu Simple Quiz.

Menu *Simple Quiz* merupakan menu yang berisikan beberapa pertanyaan yang diberikan oleh penulis mengenai tulang – tulang tersebut. Berikut merupakan tampilan hasil integrase seluruh *asset* dan material yang terdapat pada menu *Simple Quiz*. Gambar 4.9 merupakan tampilan dari hasil integrase seluruh *asset* dan material yang terdapat pada menu *Simple Quiz*. Pada tampilan tersebut pengguna disajikan beberapa objek yang dijadikan pertanyaan quis dan kemudian pengguna menjawab pertanyaan tersebut, sehingga nanti seluruh jawaban dari pengguna dapat diakumulasikan.



Gambar 4.9 Tampilan menu Simple Quiz

4.2 Pengujian dan Hasil Pengujian

4.2.1 Pengujian Fungsionalitas (*black box testing*)

Pengujian terhadap fungsionalitas *input* dan *output* (*black box testing*) bertujuan untuk memeriksa fungsional dari aplikasi media pembelajaran yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan oleh penulis untuk meminimalisir adanya kesalahan fungsionalitas dari aplikasi media pembelajaran tersebut.

Hasil dari pengujian dengan menggunakan metode *black box testing* menunjukkan bahwasanya seluruh komponen yang terdapat pada tiap – tiap menu dari aplikasi tersebut telah berjalan dengan baik serta sesuai dengan yang diharapkan.

4.2.2 Pengujian *Image Target*

Pengujian *image target* dilakukan dengan menguji aspek yang dapat mempengaruhi penggunaan *image target* tersebut seperti jarak penyorotan kamera terhadap *image target*. Penulis melakukan pengujian untuk dapat menentukan jarak minimum dan maksimum dari kamera untuk melakukan penyorotan terhadap *image target*. Hasil pengujian tersebut penulis sajikan dalam bentuk tabel pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Image Target*.

Pengukuran Jarak (cm)	Objek Augmented Reality
< 2,5	Tidak muncul.
2,5 – 7	Tidak muncul.
7 – 15	Muncul.
15 – 25	Muncul.
25 – 40	Muncul.
40 – 60	Muncul.
60 >	Tidak muncul.

4.2.3 *User Experience Questionnaire* (UEQ)

Kegiatan ini bertujuan untuk meminta penilaian atau *feedback* dari beberapa pengguna untuk melakukan evaluasi terhadap aplikasi tersebut. Evaluasi tersebut menggunakan UEQ Tools. Evaluasi tersebut dilakukan dengan cara pengguna mengisi kuisioner sejumlah 26 pertanyaan.

Setelah beberapa pengguna melakukan pengisian terhadap kuisioner evaluasi aplikasi, didapatkan jawaban dari sejumlah dengan jumlah jawaban dari masing – masing responden sebanyak 26. Nilai dari jawaban dari setiap responden masih menunjukkan nilai dengan skala 1 – 7. Jawaban dari seluruh responden dapat dilihat pada gambar 4.10 dibawah ini.

	Items																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	4	6	5	3	2	5	4	5	3	5	6	3	7	4	6	6	6	4	5	5	2	6	2	3	1	3
2	6	6	2	1	3	3	4	6	5	3	5	3	6	3	6	6	3	4	4	5	2	6	2	3	3	2
3	5	6	3	1	2	6	5	6	4	3	6	2	6	5	6	6	3	2	3	5	2	6	1	3	3	6
4	6	7	3	1	2	5	5	6	3	2	6	2	6	6	5	6	2	2	5	1	6	2	3	2	6	
5	6	7	2	6	2	6	5	6	6	2	6	2	6	5	6	7	2	2	2	6	2	6	2	3	1	6
6	6	7	5	1	2	4	6	6	2	2	5	2	6	5	6	6	1	4	2	6	1	5	1	3	2	5
7	5	7	3	7	6	5	5	6	3	3	6	3	6	5	6	6	2	3	3	6	2	6	2	3	2	6
8	6	7	3	2	2	6	6	6	2	3	5	3	6	5	6	6	2	3	3	6	2	6	2	2	2	6
9	6	6	2	2	2	6	6	6	3	3	6	3	7	5	6	6	2	3	3	5	2	5	2	3	2	5
10	5	6	3	2	2	6	5	6	3	2	5	3	6	5	5	5	2	3	3	6	2	5	2	3	2	5
11	6	7	3	1	2	6	5	6	2	2	6	2	7	5	5	6	3	2	2	6	1	6	2	3	2	5
12	5	6	2	2	2	4	5	5	3	5	5	3	6	5	5	6	2	3	3	5	2	5	2	3	3	5
13	6	7	2	1	2	5	5	5	2	3	6	2	6	6	5	5	2	3	2	6	2	6	3	2	2	6
14	6	7	2	2	3	6	6	5	2	3	6	2	6	4	6	6	3	3	3	6	2	6	2	3	3	6
15	5	6	3	2	2	5	6	6	2	2	6	2	6	6	5	6	2	3	3	6	2	5	2	3	2	6
16	5	6	3	2	3	5	5	6	3	3	6	2	6	5	5	6	2	3	3	6	1	6	2	3	2	5
17	6	5	5	2	3	6	6	6	2	1	5	2	5	5	6	5	3	3	5	6	2	6	2	2	2	6

Gambar 4.10 Nilai evaluasi dari setiap responden.

Setelah mendapatkan nilai dari setiap responden, kemudian dilakukan konversi terhadap nilai – nilai tersebut menjadi bobot nilai jawaban. Berikut adalah pasangan antara nilai skala dengan bobotnya secara berturut – turut : (1, -3), (2, -2), (3, -1), (4, 0), (5, 1), (6, 2), (7, 3). Sehingga jika nilai – nilai tersebut dikonversikan, maka akan mendapatkan

bobot seperti pada gambar dibawah berikut. Hasil konversi nilai terhadap bobot dapat dilihat pada gambar 4.11 dibawah ini.

Items																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
0	2	-1	1	2	1	0	1	1	-1	2	1	3	0	2	2	-2	0	-1	1	2	2	2	1	3	-1
2	2	2	3	1	-1	0	2	-1	1	1	2	-1	2	2	1	0	0	1	2	2	2	1	1	-2	
1	2	1	3	2	2	1	2	0	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	3	1	1	2
2	3	1	3	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3	2	2	1	2	2	2
2	3	2	-2	2	2	1	2	-2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2
2	3	-1	3	2	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	3	0	2	2	3	1	3	1	3	1	2
1	3	1	-3	-2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2
2	3	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	3	1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1
2	3	1	3	2	2	1	2	2	2	3	3	1	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1
1	2	2	2	2	0	1	1	-1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1
2	3	2	3	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
2	3	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	0	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2
1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2
1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	1	2
2	1	-1	2	1	2	2	2	3	1	2	1	1	2	1	1	-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Gambar 4.11 Hasil konversi dari setiap nilai responden

Setelah dilakukan konversi nilai menjadi bobot, kemudian dilakukan perhitungan guna menghitung nilai *mean*, varian dan simpangan baku. Setiap pertanyaan dikelompokkan menjadi beberapa warna berdasarkan 6 skala pertanyaan, yaitu *Attractiveness* / Daya tarik, *Efficiency* / Efisiensi, *Perspicuity*, *Dependability*, *Stimulation* / Stimulasi, *Novelty* / Kebaruan. Hasil dari setiap perhitungan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.12 dibawah ini.

Item	Mean	Variance	Std. Dev.	No.	Left	Right	Scale
1	1,5	0,4	0,6	17	menyusahkan	menyenangkan	Daya tarik
2	2,4	0,4	0,6	17	tak dapat dipahami	dapat dipahami	Kejelasan
3	1,0	1,1	1,1	17	kreatif	monoton	Kebaruan
4	1,8	2,9	1,7	17	mudah dipelajari	sulit dipelajari	Kejelasan
5	1,5	1,0	1,0	17	bermanfaat	kurang bermanfaat	Stimulasi
6	1,2	0,8	0,9	17	membosankan	mengasyikkan	Stimulasi
7	1,2	0,4	0,7	17	tidak menarik	menarik	Stimulasi
8	1,8	0,2	0,4	17	tak dapat diprediksi	dapat diprediksi	Ketepatan
9	1,1	1,3	1,1	17	cepat	lambat	Efisiensi
10	1,2	1,1	1,0	17	berdaya cipta	konvensional	Kebaruan
11	1,6	0,2	0,5	17	menghalangi	mendukung	Ketepatan
12	1,6	0,3	0,5	17	baik	buruk	Daya tarik
13	2,1	0,2	0,5	17	rumit	sederhana	Kejelasan
14	0,9	0,6	0,7	17	tidak disukai	menggembirakan	Daya tarik
15	1,6	0,3	0,5	17	lazim	terdepan	Kebaruan
16	1,9	0,2	0,5	17	tidak nyaman	nyaman	Daya tarik
17	1,5	1,1	1,1	17	aman	tidak aman	Ketepatan
18	1,1	0,4	0,7	17	memotivasi	tidak memotivasi	Stimulasi
19	1,0	0,9	0,9	17	memenuhi ekspektasi	tidak memenuhi ekspektasi	Ketepatan
20	1,6	0,2	0,5	17	tidak efisien	efisien	Efisiensi
21	2,2	0,2	0,4	17	jelas	membingungkan	Kejelasan
22	1,7	0,2	0,5	17	tidak praktis	praktis	Efisiensi
23	2,1	0,2	0,4	17	terorganisasi	berantakan	Efisiensi
24	1,2	0,2	0,4	17	atraktif	tidak atraktif	Daya tarik
25	1,9	0,4	0,6	17	ramah pengguna	tidak ramah pengguna	Daya tarik
26	1,2	1,3	1,1	17	konservatif	inovatif	Kebaruan

Gambar 4.12 Hasil perhitungan mean, varian dan simpangan baku.

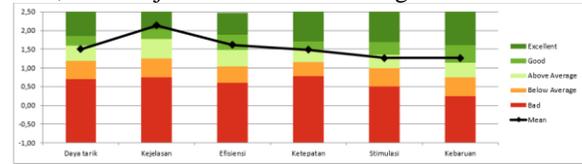
Setelah menemukan nilai mean dari setiap pertanyaan, kemudian dilakukan perhitungan nilai mean dari setiap warna yang telah diberikan sebelumnya. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.13.

UEQ Scales	
Daya tarik	1,500
Kejelasan	2,132
Efisiensi	1,618
Ketepatan	1,485
Stimulasi	1,265
Kebaruan	1,265

Gambar 4.13 Nilai rata - rata dari setiap kelompok warna

Setelah mendapatkan nilai rata - rata dari setiap kelompok warna, kemudian nilai tersebut diubah

menjadi kedalam bentuk sebuah grafik seperti pada gambar 4.16 dibawah ini. Nilai rata - rata impresi pada rentang -0,8 dan 0,8 merupakan nilai evaluasi normal. Untuk nilai rata - rata impresi > 0,8 merupakan nilai evaluasi positif, sedangkan nilai rata - rata impresi < -0,8 menunjukkan hasil evaluasi negative.



Gambar 4.14 Grafik nilai rata - rata dari setiap kelompok pertanyaan

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, maka telah diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut ini.

Pengadopsian seluruh tahapan proses dari metode *Rapid Game Development* (RGD) dapat membuat sebuah aplikasi media pembelajaran berbasis teknologi *Augmented Reality* yang dijalankan pada *handphone* dengan sistem operasi android

Berdasarkan analisis dan pengujian fungsionalitas pada setiap menu aplikasi tersebut, seluruh komponen yang terdapat pada tiap - tiap menu aplikasi tersebut dapat dijalankan dan berfungsi dengan baik serta sesuai dengan yang diharapkan. Maka dengan ini dapat disimpulkan bahwasanya pembuatan aplikasi media pembelajaran sistem gerak manusia berbasis *augmented reality* telah berhasil dilakukan.

Berdasar pada pengujian *image target* yang telah dilakukan. Dapat diketahui jarak minimum serta maksimum kamera *handphone* pada saat hendak memindai *image target* agar *image target* tersebut dapat memunculkan objek visual 3 dimensi dari *image target*. Berdasarkan pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa jarak minimum antara kamera dengan *image target* yaitu 7 cm dan jarak maksimum antara kamera dengan *image target* yaitu sebesar 60 cm.

Berdasarkan hasil olah data UEQ, dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Media Pembelajaran Sistem Gerak Manusia memiliki impresi positif. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai rata - rata impresi dari setiap kelompok pertanyaan > 0,8.

5.2 Saran

Terdapat beberapa saran dari penulis yang dapat dipertimbangkan untuk melakukan pengembangan aplikasi ini kedepannya, berdasarkan hasil olah data dari UEQ yang menunjukkan respon positif dari user, maka penulis menyarankan untuk melakukan

penambahan materi ajar lainnya yang terdapat pada pembahasan Sistem Gerak Manusia. Materi ajar yang ditambahkan diantaranya penyakit dan kelainan pada sistem rangka, persendian serta otot. Selain itu, penulis juga menyarankan kepada pengembang berikutnya agar jumlah latihan soal ditambahkan serta pengguna dapat melihat rekap jawaban dari masing – masing pengguna, hal tersebut dapat memudahkan tenaga pendidik untuk melakukan identifikasi tingkat kurang paham dari setiap peserta didik.

Referensi

- [1] A. Rakhman and A. Sutanto, “ANALISA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS TEMPAT LAUNDRY BERBASIS ANDROID,” *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 7, no. 1, Jan. 2018, Accessed: Nov. 28, 2020. [Online]. Available: <http://www.ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/smartcomp/article/view/734>.
- [2] R. Roedavan, A. Pratondo, B. Pudjoatmodjo, and Y. Siradj, “Adaptation Atomic Design Method for Rapid Game Development Model,” vol. 04, no. 02, pp. 0–3, 2021.
- [3] S. Zubaidah *et al.*, *ILMU PENGETAHUAN ALAM SMP/MTs KELAS VIII SEMESTER 1*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud., 2017.
- [4] K. R. Ramadhan, Y. I. Nurhasanah, and R. K. Utoro, “Aplikasi Media Pembelajaran Tulang Manusia Menggunakan Augmented Reality (Ar) Berbasis Android,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 448–460, 2017, doi: 10.28932/jutisi.v3i3.660.
- [5] Y. Indrawaty, M. Ichwan, and W. Putra, “Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Anatomi Manusia Menggunakan Metode Augmented Reality,” *Inst. Teknol. Nas. Bandung*, vol. 4, no. 1, pp. 57–68, 2012.
- [6] “BIOLOGI : - Jilid 2 - Google Buku.” .
- [7] A. Nelistya, *Mengenal Bagian Tubuh Kita*, Cetakan 1. Jakarta: Pacu Minat Baca, 2009.
- [8] N. Sujana and A. Rivai, *Media Pengajaran (penggunaan dan pembuatannya) / oleh Nana Sudjana, Ahmad Rivai*. Bandung, 1991.
- [9] C. S. Pasaribu, “INOVASI MEDIA PEMBELAJARAN TORTAS (TORSO KERTAS) SEBAGAI ALAT PERAGA BIOLOGI PADA MATERI SISTEM INTEGUMEN MANUSIA INNOVATION OF LEARNING MEDIA TORTAS (TORSO MADE FROM PAPER) AS DEMONSTRATION TOOL IN HUMAN INTEGUMENTARY SYSTEM TOPIC Corry Sepvia Pasari,” no. 6, pp. 347–355, 2017.
- [10] “KBBI Daring.” <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/aplikasi> (accessed Jul. 04, 2021).
- [11] I. Mustaqim, S. T. Pd, and N. Kurniawan, “AUGMENTED REALITY,” pp. 36–48.
- [12] N. . Rajaan *et al.*, “A Review on: Augmented Reality Technologies, System and Application.,” vol. 14, pp. 1485–1486, 2014.
- [13] I. Mustaqim, “PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN,” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejur.*, vol. 13, p. 174, 2016.
- [14] B. Suteja, U. K. Maranatha, A. Harjoko, and U. G. Mada, “User Interface Design for e-Learning System User Interface Design for e-Learning System,” vol. 2008, no. June, 2015.
- [15] N. D. Udayana, M. K. Sabariah, and V. Effendy, “Model User Experience Aplikasi Pengenalan Belajar Berhitung sebagai Media Interaktif Pembelajaran untuk Pendidikan Anak Usia Dini The User Experience Model of Introduction to Learning Numeracy Applications as an Interactive Learning Media for Early Childh,” vol. 2, no. 2, pp. 5936–5945, 2015.
- [16] “The Element Of User Experience.” http://www.jig.net/elements/pdf/elements_ch_02.pdf (accessed Jul. 04, 2021).
- [17] B. A. Pranata and A. K. Pamoedji, *Mudah Membuat Game dan Potensi Finansialnya dengan Unity 3D*. Elex Media Komputindo, 2015.
- [18] A. Sularsa and A. S. Prihatmanto, “Evaluasi User Experiences Produk iDigital Museum dengan Menggunakan UEQ,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 56–62, 2015.
- [19] M. Schrepp, “User Experience Questionnaire Handbook Version 8,” *URL https://www.Res.net/publication/303880829_User_Experience_Questionnaire_Handbook_Version_2*.(Accessed 02.02. 2017), no. September 2015, pp. 1–15, 2019, [Online]. Available: www.ueq-

online.org.

