

Media Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Augmented Reality

Fettiana Gianadevi¹, Elviana², Revida Iriana Napitupulu³

^{1,2,3} Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma

E-mail: fetti@staff.gunadarma.ac.id¹, elviana2.96@gmail.com²,
nrevida2904rye@gmail.com³

Abstrak

Ilmu tentang anatomi tubuh manusia pertama kali dipelajari di sekolah dasar saat kelas 4 dalam mata pelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam). Organ-organ anatomi tubuh manusia divisualisasikan dengan metode pembelajaran menggunakan media gambar dari buku, atau alat peraga. Media tersebut kurang bagus untuk menunjang pembelajaran anatomi tubuh manusia. Buku terbuat dari kertas yang rentan sobek dan alat peraga yang besar juga mudah pecah karena terbuat dari bahan keras yang mudah pecah. Itulah faktor kesulitan yang dihadapi dalam mempelajari anatomi tubuh manusia. Aplikasi pembelajaran berbasis augmented reality untuk mengenal anatomi tubuh manusia merupakan solusi bagi guru dan siswa untuk membuat suatu media belajar yang inovatif dan interaktif. Langkah pertama untuk membuat aplikasi tersebut adalah merancang design aplikasi yang akan dibangun berdasarkan hasil analisis permasalahan yang ada. Tampilan yang dirancang haruslah user-friendly agar semua kalangan mudah menggunakan aplikasi tersebut, khususnya pengguna di bidang pendidikan. Kemudian dilanjutkan dengan pembangunan model objek dan sistem aplikasi agar menjadi suatu aplikasi augmented reality yang utuh. Aplikasi ini didukung teknologi augmented reality dan dirancang menggunakan metode Waterfall untuk membangun sistem aplikasinya yang dimulai dengan analisis, perencanaan, pemodelan, konstruksi dan pengujian, implementasi. Setelah melewati tahapan tersebut, aplikasi yang sudah selesai dibuat tersebut diharapkan dapat menampilkan objek anatomi tubuh manusia dari sistem pernafasan, sistem pencernaan dan kerangka tubuh berbentuk objek virtual 3D yang menarik secara real-time dengan baik untuk membantu kelancaran pembelajaran anatomi tubuh manusia di tingkat sekolah dasar.

Kata kunci: Anatomi, Android, Aplikasi, Augmented, Marker

Abstract

The science of the anatomy of the human body was first learned in elementary school in grade 4 in the subject of Natural Sciences (Science). The anatomical organs of the human body are visualized by learning methods using picture media from books, or teaching aids. The media is not good enough to support the study of human anatomy. Books are made of paper that is prone to tearing and large props are also easily broken because they are made of hard materials that break easily. That is the factor of the difficulty faced in studying the anatomy of the human body. Augmented reality-based learning applications to get to know the anatomy of the human body is a solution for teachers and students to create an innovative and interactive learning media. The first step to make the application is to design the application design that will be built based on the results of the analysis of the existing problems. The interface that is designed must be user-friendly so that it is easy for all people to use the application, especially users in the field of education. Then proceed with the development of object models and application systems to become a complete augmented reality application. This application is supported by augmented reality technology and is designed using the Waterfall method to build its application system starting with analysis, planning, modeling, construction and testing, implementation. After passing through these stages, the application

that has been completed is expected to be able to display the anatomical objects of the human body from the respiratory system, digestive system and body skeleton in the form of attractive 3D virtual objects in real-time well to help smooth learning of human anatomy at the elementary school level.

Keywords : *Anatomy, Android, App, Augmented, Marker*

PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran di sekolah dasar adalah pelajaran Biologi. Dalam pelajaran Biologi, siswa akan belajar tentang anatomi tubuh manusia. anatomi berasal dari bahasa Yunani “*ana*” yang berarti habis atau keatas dan “*tomos*” yang berarti memotong atau mengiris. Anatomi adalah ilmu biologi yang mempelajari struktur tubuh makhlukhidup salah satunya manusia.

Pelajaran anatomi tubuh manusia di sekolah dasar disampaikan dengan menggunakan media buku dan alat peraga sebagai media penunjang agar siswa dapat memahami materi tersebut. Dalam proses belajarnya cenderung guru lebih aktif dan siswa pasif. Salah satu faktor yang menjadikan proses pembelajaran kurang menarik dan atraktif adalah siswa mengalami kesulitan memahami materi yang disampaikan karena tidak semua sekolah dasar menyediakan alat peraga sehingga siswa tidak bisa leluasa mengamati visualisasi dari organ anatomi tubuh manusia. Keterbatasan penggambaran yang dilihat di buku dan lebih banyak berisi penjelasan secara teori mengenai materi anatomi tubuh manusia membuat siswa semakin kesulitan memahami materi tersebut.

Berdasarkan hal tersebut yang menjadi alasan untuk membuat sebuah aplikasi media belajar mengenai anatomi tubuh manusia untuk siswa kelas 4 sekolah dasar. Aplikasi tersebut akan dinamai Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia yang diharapkan mampu membantu proses belajar anatomi tubuh manusia agar lebih menyenangkan, interaktif dan siswa mendapatkan visualisasi anatomi tubuh manusia lebih baik. Pembuatan aplikasi ini menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Android*. Menurut Ronald T. Azuma, *augmented reality* sebagai penggabungan benda-benda nyata dan benda-benda maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam *real-time*, dan terdapat integrasi antar benda dalam 3 dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata.

Aplikasi yang akan dibuat dirancang agar dapat dipakai oleh siswa kelas 4 SD maupun guru berdasarkan metode pengembangan model perangkat lunak yaitu metode *Waterfall* dari Pressman. Metode tersebut memiliki fase-fase analisis, perencanaan, pemodelan, konstruksi dan pengujian, implementasi. Melalui penelitian ilmiah ini aplikasi tersebut akan dibuat dan menghasilkan sebuah aplikasi yang diharapkan mampu menyediakan tampilan dari anatomi tubuh manusia berwujud objek 3D *virtual* secara *real-time* yang terdiri dari 3 kategori yaitu sistem kerangka manusia, sistem pernafasan manusia dan sistem pencernaan manusia.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Waterfall* dari Pressman. Metode klasik ini yang paling banyak digunakan untuk membangun *software*. Metode *Waterfall* terdiri dari 5 tahapan yaitu analisis, perencanaan, pemodelan, pengujian, implementasi.

1. Analisis
Tahapan melakukan wawancara untuk memahami *software* yang diinginkan pengguna dan menganalisis data yang dibutuhkan untuk membantu merancang *software* tersebut.
2. Perencanaan
Tahapan untuk mempelajari hasil analisis yang didapatkan dan mulai mengerjakan perencanaan sistem *software*.
3. Pemodelan
Tahapan untuk mendesain *user interface* sistem.
4. Pengujian

Tahapan menyatukan semua rancangan yang sudah dibuat untuk dibangun menjadi suatu *software* dan dilakukan uji coba terhadap sistem tersebut.

5. Implementasi

Tahapan menyerahkan *software* ke pengguna untuk digunakan. Hasil *user experience* akan didapatkan untuk kepentingan pengembangan *software*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

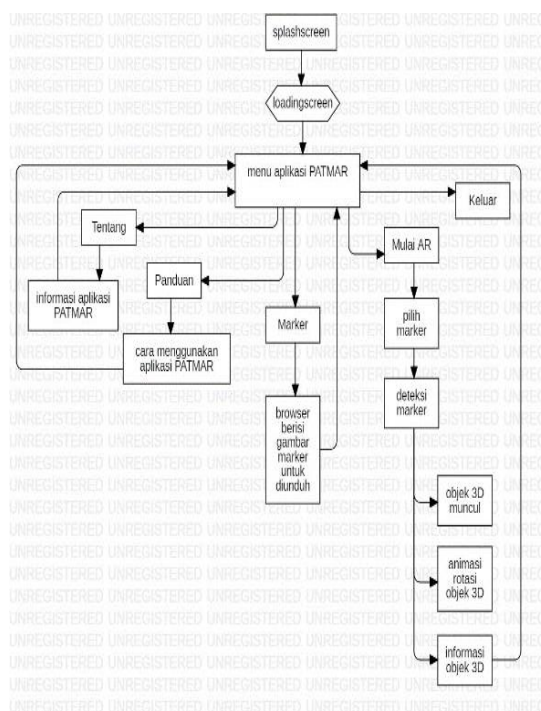
Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia

Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia dibuat untuk membantu mempelajari anatomi tubuh manusia menggunakan teknologi augmented reality berbasis android yang mampu menampilkan objek berbentuk 3 dimensi secara real-time dan dilengkapi dengan informasi objek yang ditampilkan serta fitur-fitur lainnya yang tersedia dalam aplikasi.

Struktur Navigasi

Bentuk dasar struktur navigasi yang biasa digunakan dalam proses membuat aplikasi ada 4 yaitu, Struktur Navigasi Linier, Struktur Navigasi Non-Linier, Struktur Navigasi Hirarki dan Struktur Navigasi Campuran. Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia memilih menggunakan Struktur Navigasi Non-Linier karena memperkenankan pengguna untuk melakukan hubungan semua elemen dalam aplikasi secara bercabang.

Pembuatan model struktur navigasi Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia menggunakan software StarUML. StarUML adalah sebuah software pemodelan yang mendukung UML (Unified Modeling Language).



Gambar 1 : Struktur Navigasi Non-Linier

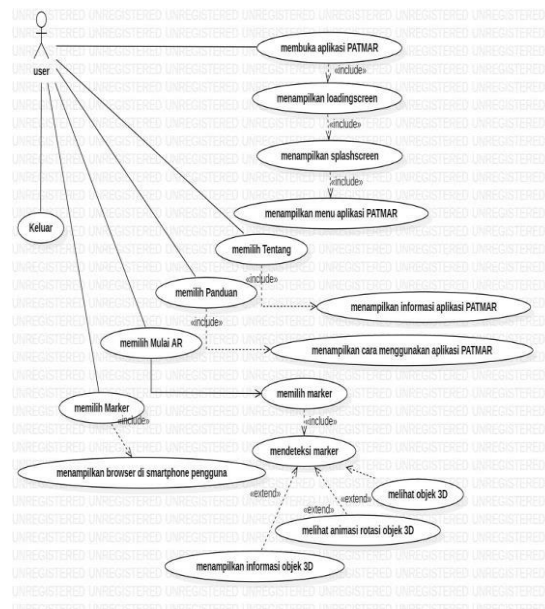
Keterangan :

1. Saat aplikasi dimulai, aplikasi akan menampilkan *splashscreen*.
2. Setelah mengklik tombol mulai, aplikasi akan menampilkan *loadingscreen* beberapa detik.
3. Aplikasi akan menampilkan tampilan awal yang terdiri dari *AR Camera*, *Tentang*, *Panduan*, *Marker*, dan *Keluar*.
4. Jika pengguna memilih opsi *Tentang*, maka pengguna akan menuju *screen Tentang*.
5. Jika pengguna memilih opsi *Panduan*, maka pengguna akan menuju *screen cara*

- menggunakan aplikasi.
6. Jika pengguna memilih opsi *Marker*, maka pengguna akan diarahkan menuju *browser* yang tersedia pada *smartphone* pengguna tersebut untuk mengunduh *marker* yang disediakan oleh *developer* untuk aplikasi tersebut.
 7. Jika pengguna memilih opsi Mulai AR, maka *smartphone* akan langsung menyalakan kamera *smartphone* tersebut untuk dijadikan *AR Camera* untuk mendeteksi *marker* yang diinginkan.
 8. Setelah objek muncul, kita dapat melihat objek 3D secara *real-time*, animasi rotasi objeknya dan informasi objek secara otomatis.
 9. Jika pengguna memilih opsi Keluar, maka pengguna akan keluar dari Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia

Use Case Diagram

Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia memiliki use case diagram untuk memudahkan pengembang merancang respon sistem dan perilaku sistem saat aplikasi dijalankan.



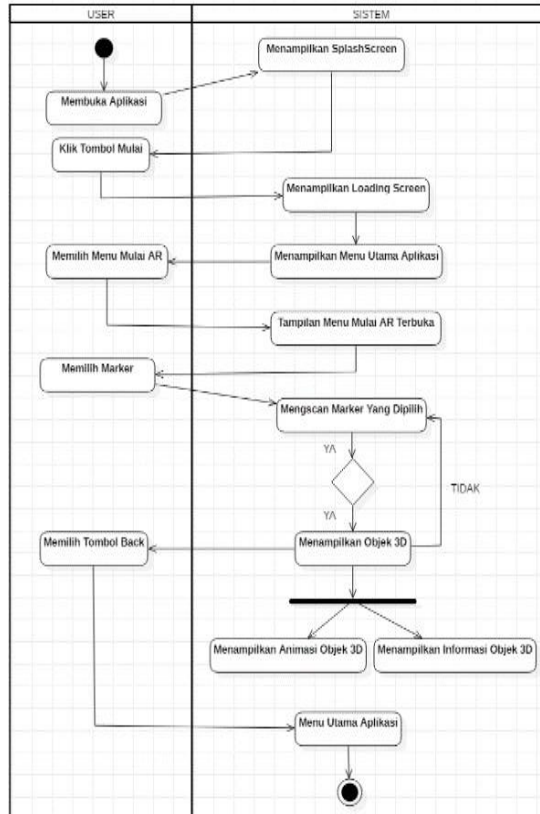
Gambar 2 : Use Case Diagram

Keterangan :

1. Pengguna aplikasi membuka aplikasi dan mulai mengakses menu aplikasi.
2. Saat pengguna memilih menu tentang, maka pengguna melihat tampilan informasi tentang aplikasi.
3. Saat pengguna memilih menu panduan, maka pengguna melihat tampilan cara menggunakan aplikasi.
4. Saat pengguna memilih menu Mulai AR, maka pengguna akan memilih marker yang telah disediakan dan mulai mendeteksi marker tersebut. Selanjutnya pengguna dapat melihat objek 3D, animasi rotasi objek 3D dan informasi objek 3D secara otomatis.
5. Saat pengguna memilih menu Marker, maka pengguna akan langsung menuju browser di smartphone Android pengguna dan menampilkan gambar-gambar marker yang sudah terintegrasi dengan aplikasi.
6. Saat pengguna memilih menu Keluar, maka pengguna akan segera keluar dari aplikasi.

Activity Diagram

Berdasarkan Use Case Diagram untuk Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia yang telah dibuat, dapat dibuat Activity Diagram. Fungsinya untuk memperlihatkan aktivitas yang terjadi saat pengguna menjalankan suatu proses pada sistem. Dalam Activity Diagram ini menjelaskan apa saja yang dikerjakan oleh aplikasi saat pengguna menekan tombol Play AR.



Gambar 3 : Activity Diagram

Keterangan :

1. Pengguna membuka Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia, kemudian sistem menampilkan splashscreen.
2. Pengguna mengklik tombol start, kemudian sistem akan menampilkan loading screen beberapa saat. Setelah itu sistem akan menampilkan menuutama dari aplikasi.
3. Pengguna memilih menu Mulai AR untuk menjalankan fungsi menuMulai AR.
4. Sistem akan menampilkan AR Camera.
5. Pengguna memilih marker mana yang ingin di deteksi agar dapat melihat tampilan objek 3D dari marker.
6. Sistem mendeteksi marker yang telah dipilih oleh pengguna. Jika sistem berhasil mendeteksi marker tersebut (ya) maka akan menampilkan objek 3D, animasi objek 3D dan informasi objek 3D secara otomatis.
7. Apabila sistem tidak berhasil mendeteksi marker tersebut (tidak),maka sistem akan kembali untukmendeteksi marker kembali.
8. Pengguna dapat keluar dari tampilan AR Camera dengan mengklik tombolback.
9. Maka sistem akan otomatis kembali ke menu utama

Pengujian

Aplikasi yang telah selesai dibuat harus melakukan tahap uji coba dahulu sebelum dipublikasikan secara umum. Hal ini untuk mencegah program error saat digunakan oleh

publik.

Ada 2 tahap pengujian yang dilakukan pada Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia, yaitu Pengujian Blackbox dan Pengujian pada smartphone pengguna.

Pengujian blackbox dilakukan untuk mengamati hasil eksekusi dan menguji fungsional sistem dari aplikasi tersebut. Selanjutnya dilakukan pengujian pada smartphone pengguna untuk melihat kinerja dari sistem aplikasi saat dijalankan pada smartphone android.

Tabel 1 : Pengujian Blackbox

NO	SCENE AWAL	SCENE YANG DITUJU	HASIL
1	Splash Screen	Loading Screen	Berhasil. ada jeda 1-3 detik saat pergantian scene. Resolusi gambar yang ditampilkan bagus dan tidak blur.
2	Menu Utama	Tentang	Berhasil. Resolusi gambar dan tulisan yang ditampilkan bagus dan tidak blur.
3	Menu Utama	Panduan	Berhasil. Resolusi gambar dan tulisan yang ditampilkan bagus dan tidak blur.
4	Menu Utama	Marker	Berhasil. ada jeda 3-5 detik pergantian scene untuk membuka halaman marker.
5	Menu Utama	AR Camera	Berhasil. ada jeda 2-4 detik saat pergantian scene. Resolusi gambar dan tulisan yang ditampilkan bagus dan tidak blur.
6	Menu Utama	Exit	Berhasil.
7	AR Camera	Mendeteksi Objek	Berhasil. ada jeda 3-5 detik untuk memunculkan objek 3D.

Tabel 2 : Pengujian pada smartphone pengguna

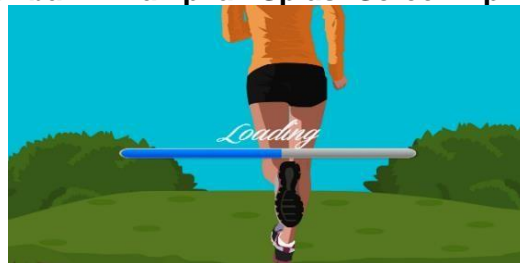
NO	SCENE YANG DIUJI				OS	RAM	PROSESOR	MERK HP
	SCENE AWAL	SCENE TUJUAN	UJI ITEM	HASIL				
1	Splash Screen	Loading Screen	Tombol 'mulai' pada splashscreen dapat berfungsi baik dan backsound tombol berhasil mengeluarkan suara	Sukses, tetapi ada jeda beberapa detik pergantian scene	Android 8.1.0	4GB	Octa-Core 2 GHz	Xiaomi Redmi S2
2	Menu Utama	Marker	Tombol 'marker' untuk berpindah ke browser di smartphone berfungsi baik dan backsound tombol berhasil mengeluarkan suara	Sukses, ada jeda beberapa detik berpindah ke browser	Android 5.1	4GB	Octa-Core 1.5 GHz	Oppo F1S
3	Menu Utama	Mulai AR	Tombol 'Mulai AR' untuk memunculkan kamera dapat berfungsi baik dan backsound tombol berhasil mengeluarkan suara	Sukses, tetapi ada jeda beberapa detik pergantian scene	Android 8.1.0	4GB	Quad-Core 1,4 GHz	Samsung Galaxy J6+
4	Menu Utama	Tentang	Tombol 'Tentang' pada Menu Utama untuk berpindah ke screen tentang aplikasi dapat berfungsi baik dan backsound tombol berhasil mengeluarkan suara	Sukses, tanpa jeda	Android 6.0.1	2GB	Quad Core 1.4 GHz	Vivo Y53
5	Menu Utama	Panduan	Tombol 'Panduan' pada Menu Utama untuk berpindah ke screen panduan aplikasi dapat berfungsi baik dan backsound tombol berhasil mengeluarkan suara	Sukses, tanpa jeda	Android 7.0	2GB	Octa-Core 1,6 GHz	Samsung J5 Pro
6	AR Camera	Deteksi Marker	AR Camera dapat mendeteksi marker dengan baik saat diarah ke arah marker	Sukses, ada jeda beberapa detik memunculkan objek	Android 9	6GB	Octa-Core 2,1 GHz	Vivo V15
7	Menu Utama	Exit	Tombol 'Exit' untuk keluar dari aplikasi berfungsi baik dan backsound tombol berhasil mengeluarkan suara	Sukses	Android 8.1.0	3GB	Octa-Core 1.6 GHz	Samsung Galaxy J7 Prime

Implementasi

Saat aplikasi sudah selesai diuji coba dan tidak terjadi error, maka aplikasi siap dipublikasikan. Saat aplikasi diinstall dan digunakan oleh guru dan siswa kelas 4 SD beberapa lama, maka akan menghasilkan user experience yang berguna bagi pengembang untuk mengembangkan aplikasi menjadi lebih baik lagi. Tampilan yang akan dilihat oleh pengguna saat menggunakan Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia seperti berikut ini :



Gambar 4 : Tampilan SplashScreen Aplikasi



Gambar 5 : Tampilan LoadingScreen Aplikasi



Gambar 6 : Tampilan Menu Utama Aplikasi



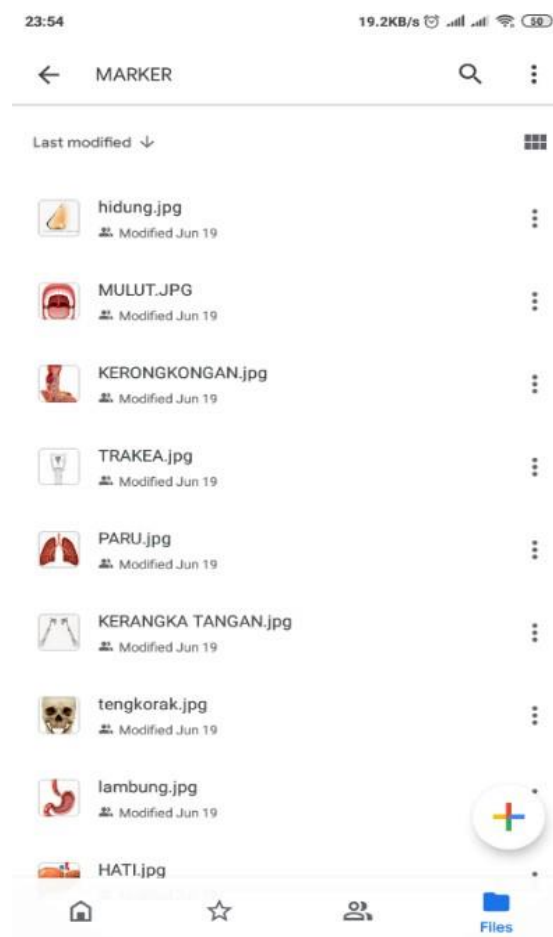
Gambar 7 : Tampilan Menu Panduan



Gambar 8 : Tampilan Saat Aplikasi Menjalankan MulaiAR dan berhasil mendeteksi marker



Gambar 9 : Tampilan Menu Tentang Aplikasi



Gambar 10 : Tampilan Menu Marker yang terhubung dengan Google Drive

SIMPULAN

Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia berhasil direalisasikan dan dapat digunakan sebagai media belajar anatomi tubuh manusia. Aplikasi ini dapat menampilkan objek 3D *real-time* yang dilengkapi dengan informasi objek yang ditampilkan. Aplikasi ini juga sudah diujikan pada 7 smartphone dengan 5 tipe OS *android* yaitu *Android 5.1, Android 6.0.1, Android 7.0, Android 8.1.0, dan Android 9*, dan hasilnya sangat baik. Selain itu, semua fungsi pada aplikasi ini juga berjalan dengan baik.

Kedepannya Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Anatomi Tubuh Manusia sangat mungkin untuk terus dikembangkan yaitu dengan menambahkan fitur-fitur lain untuk menunjang *user experience* yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dafriani, Putri. 2019. Buku Ajar Anatomi Dan Fisiologi Untuk Mahasiswa Kesehatan. Padang: CV. Berkah Prima.
- Firly, Nadia. 2018. Create Your Own Android. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Mutiara, Sarah Astari. 2017. Mesin- Mesin Hebat dalam Tubuhku. Jakarta: PT. Mahoni Global.
- Pamoedji, Andre Kurniawan. Maryuni. 2017. Mudah Membuat Game Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dengan Unity 3D. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Sulistiyanti Heri, Edy Wiyono. 2008. Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SD dan MI Kelas IV. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Daftar Jurnal :
- Anggraini, Dewi. "Unified Modeling Language". Depok: Staffsite Universitas Gunadarma.
- Jamali, Siti Salmi, Mohd, Fairuz Shiratuddin, Kok, Wai Wong, Charlotte L, Oskam. 2015. "Utilising Mobile-Augmented Reality for Learning Human Anatomy". Greece: 7th World Conference on Educational Sciences.
- Layona Rita, Budi Yulianto, Yovita Tunardi. 2018. "Web based Augmented Reality for Human Body Anatomy Learning". Jakarta: Bina Nusantara University.
- Ronald T, Azuma. 1997. "A survey of Augmented Reality." Malibu, CA: Hughes Research Laboratories.
- Yoon, Hyeon-Ju. 2012. "A Study on the Performance of Android Platform Vol 4". Gumi, Republic of Korea: Department of Computer Engineering at Kumoh National Institute of Technology.
- Net, Maballo. 2016. "Komplit Tutorial Augmented Reality – Splash Screen, Loading Screen, Main Menu Scene". <https://youtu.be/dyBOUvnaAqk>. Diakses pada Juli 2020.
- Piliang, Galang. 2016. "Menggunakan Fungsi Script Open URL di Unity". <https://www.youtube.com/watch?v=1E6j7MqQl8A>. Diakses pada Juli 2020.
- Rahmatullah, Aditya Pratama. 2019. "Belajar UML - Use Case Diagram". <https://www.codepolitan.com/mengen-al-uml-diagram-use-case>. Diakses pada Mei 2020.
- Rahmatullah, Aditya Pratama. 2019. "Belajar UML – Activity Diagram". <https://www.codepolitan.com/mengen-al-uml-contoh-uml-diagram-model-activity-diagram>. Diakses pada Mei 2020.
- Sundari, Riyanti. "M10 Struktur Navigasi". riyanti.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/20206/M10Struktur+Navigasi.pdf. Diakses pada Mei 2020.
- Tutorial, DevGame. 2018. "Cara Membuat Augmented Reality Unity 3D". <https://youtu.be/tp20Lxr34b0>. Diakses pada Juni 2020.
- Tutorial, DevGame. 2019. "Tutorial Membuat Multiple Image Target Augmented Reality Unity Engine". <https://www.youtube.com/watch?v=RbuaTEImfl0&feature=youtu.be>. Diakses pada Juni 2020.
- Tutorial, DevGame. 2019. "Cara Membuat Teks Deskripsi Augmented Reality Unity Engine". <https://youtu.be/JAQEVG87i6Y>. Diakses pada Juni 2020.
- Tutorial, DevGame. 2018. "Cara Membuat Main Menu di Unity 3D". [Jurnal Pendidikan Tambusai](https://youtu.be/Q4Q4-</p></div><div data-bbox=)

hjdE9Y. Diakses pada Juli 2020.