

APLIKASI SISTEM SARAF OTAK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID

^{*1}Wiranti Sri Utami, ²Hilwah Mauludiah, ³Nila Pratiwi, ⁴Muhammad Faisal

^{1,2}Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Cendekia Abditama

³Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Cendekia Abditama

⁴Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Raharja

^{1,2,3}Jl. Islamic Raya, Klp. Dua, Kec. Klp. Dua, Kabupaten Tangerang, Banten 15811

⁴Jl. Jendral Sudirman No. 40 Moderland, Cikokol, Tangerang, Indonesia

^{*1}wirantisutami@uca.ac.id, ²hilwahmauludiah@gmail.com,

³nilapратиwi@uca.ac.id, ⁴muhammad.faisal@raharja.info

Abstrak

Pada era saat ini teknologi terus berkembang untuk meningkatkan kemajuan seperti dalam bidang pendidikan. Dalam dunia Pendidikan diperlukan teknologi yang memudahkan para pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada para peserta didik dalam membahas sistem saraf otak. Augmented Reality (AR) merupakan suatu teknologi yang dikembangkan untuk menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk 3D. Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dikarenakan AR dapat memberikan gambaran visualisasi dengan bentuk 3D dan dijadikan sebagai alat peraga untuk pembelajaran sistem saraf otak. Tujuan dari penelitian ini yaitu membangun aplikasi sistem saraf otak berbasis android menggunakan teknologi AR sebagai media pembelajaran. Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi adalah metode waterfall. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi Augmented Reality yang dapat menampilkan bagian otak pada manusia dengan bentuk 3D yang meliputi bagian otak, otak besar, batang otak dan otak kecil. Pada penelitian ini dilakukan pengujian aplikasi menggunakan metode blackbox untuk menguji keberhasilan dari tampilan aplikasi. Hasil uji coba aplikasi dilakukan dengan menggunakan dua perangkat smartphone yang berbeda. Hasil pengujian yang dilakukan menggunakan kedua perangkat tersebut baik secara performa dan kualitas 3D yang dihasilkan sangat baik.

Kata Kunci: Augmented Reality, Otak, Waterfall

Abstract

In the current era, technology continues to develop to increase progress, such as in the field of education. In the world of education, technology is needed that makes it easier for educators to convey learning material to students in discussing the brain's nervous system. Augmented Reality (AR) is a technology developed to combine the real world with the virtual world in 3D form. The learning process becomes more interactive because AR can provide visualization images in 3D and can be used as a teaching tool for learning about the brain's nervous system. The aim of this research is to build an Android-based brain nervous system application using AR technology as a learning medium. The method used in application development is the waterfall method. The results of this research are in the form of an Augmented Reality application which can display parts of the human brain in 3D which include parts of the brain, cerebrum, brain stem and cerebellum. In this research, application testing was carried out using the black box method to test the success of the application display. The results of application trials were carried out using two different smartphone devices. The results of tests carried out using these two devices were good in terms of performance and the quality of the 3D produced was very good.

Keywords: Augmented Reality, Brain, Waterfall

PENDAHULUAN

Pada saat ini, teknologi semakin berkembang dengan sangat cepat dan teknologi komputer semakin mendominasi. Sebagian besar program pembelajaran berbasis *game* dan hal lainnya yang menarik tertanam dalam komputer. Melalui kemajuan teknologi tersebut, para pendidik dapat menggunakan berbagai media untuk memenuhi kebutuhan dan tujuan pembelajaran. Tuntutan teknologi global dalam bidang pendidikan tersebut harus senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi dengan upaya meningkatkan mutu pendidikan. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi perlu disesuaikan khususnya dalam dunia pendidikan, khususnya dalam kegiatan pembelajaran. Perkembangan teknologi sangat pesat dan tidak terkecuali saat ini di berbagai bagian seperti bisnis, telekomunikasi, hiburan, perbankan, kesehatan dan pendidikan. Dalam dunia pendidikan itu sendiri, *Augmented Reality (AR)* dapat digunakan sebagai media untuk mengenalkan benda-benda yang tidak dapat dilihat secara langsung [1].

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dan dunia maya yang menghadirkan suatu objek yang berupa video atau gambar ke dalam dunia nyata dalam bentuk tiga dimensi [2]. *AR* merupakan sebuah aplikasi yang dapat menggabungkan antara dunia nyata dan dunia maya dalam bentuk dua dimensi atau

tiga dimensi yang di proyeksikan dalam sebuah lingkungan nyata secara waktu yang bersamaan [3]. Penerapan *AR* dapat menjadi solusi dalam membantu memvisualisasikan suatu konsep yang abstrak sehingga dapat meningkatkan pemahaman mengenai struktur suatu objek. Dalam mengimplementasikan penerapan *AR* di dalam proses belajar mengajar, dapat membuat proses belajar menjadi lebih inovatif, informatif dan menarik serta menghadirkan objek virtual 3D secara *real time* yang dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pendukung media pembelajaran.

Penggunaan media *Augmented Reality (AR)* pada proses belajar mengajar dapat menginspirasi peserta didik untuk berpikir kritis tentang masalah dan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini disebabkan karena sifat media pendidikan *AR* dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran dengan atau tanpa pendidik. Oleh karena itu, metode pembelajaran pada media *AR* ini memungkinkan peserta didik untuk belajar secara langsung kapanpun dan dimanapun.

Otak merupakan pusat kecerdasan manusia yang berfungsi dalam pengendalian system syaraf dalam menangkap suatu pembelajaran [4]. Organ pada otak yang sangat vital terdiri dari saraf dan jaringan pendukungnya yang berupa jaringan tengkorak, jaringan ikat, otot dan cairan pelindung. Struktur dari otak itu sendiri terdiri dari otak besar, yang mana otak besar dibagi

menjadi dua yaitu otak kiri dan otak kanan. Kedua belahan otak tersebut dihubungkan oleh serat saraf yang disebut *corpus callosum* [5].

Pada penelitian ini dilandasi dengan penelitian sebelumnya yang membahas tentang teknologi *Augmented Reality* pada pembelajaran *system* saraf bagian otak yang dilakukan oleh Muhammad Zaky Taufiq pada tahun 2022, yang mana pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* dan menggunakan *software* seperti *CoreldRaw*, *Vuforia*, *Unity* dan *Visual Studio Code* dalam membuat aplikasi. Penelitian tersebut dapat dikembangkan menggunakan metode *waterfall* yang dapat menampilkan bagian otak pada manusia dengan bentuk 3D yang meliputi bagian otak, otak besar, batang otak dan otak kecil [6].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Yuda Irawan pada tahun 2020 bahwa sistem pembelajaran pada SDN 005 Makmur Pangkalan Kerinci membahas tentang organ tubuh manusia dan masih menggunakan media buku dan para siswa merasa kurang tertarik untuk mempelajarinya. Dengan adanya teknologi menjadikan suatu ide untuk peneliti mengembangkan program yang membantu proses pembelajaran para siswa menggunakan *Augmented Reality* dengan menampilkan objek 3D dan penelitian tersebut menggunakan metode *waterfall*. Aplikasi yang dibangun menggunakan *Unity* 3D kemudian *Blender* yang dijadikan untuk membuat *modelling* dan untuk membuat

marker dengan *vuforia* [7]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Murdhani, dkk. Pada tahun 2022 tujuan dari penelitian ini yaitu mempermudah pelajar dalam memahami materi tentang pengenalan sistem organ tubuh pada manusia menggunakan model 2D maupun 3D, sehingga para pelajar dapat lebih tertarik mempelajarinya. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran melalui aplikasi *Augmented Reality (AR)* yang mampu mempermudah para siswa dalam mendalami materi tentang sistem organ pada tubuh manusia, aplikasi AR tersebut menampilkan berbagai fitur menarik seperti materi pembelajaran, video, *Augmented Reality* dan dilengkapi dengan panduan penggunaan aplikasi. Penelitian tersebut dibuat menggunakan perangkat lunak *unity* yang ditujukan sebagai satu diantara perangkat lunak untuk pembuatan aplikasi game maupun permainan yang menggunakan tampilan 3D [8]. Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Ipin Aripin dan Yeni Suryaningsih pada tahun 2019, tujuan dari penelitian tersebut dapat menampilkan konsep abstrak dengan lebih nyata melalui tampilan secara 3D yang dapat dikembangkan ke dalam aplikasi pembelajaran materi biologi melalui *Augmented Reality* berbasis android. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan model pengembangan. Berdasarkan hasil tes terhadap respon pengguna aplikasi dalam memahami konsep media belajar, bahwa para siswa mampu mengembangkan proses

pembelajaran biologi tentang sistem saraf menjadi lebih efektif dengan tingkat keefektivitasan sebanyak 76% [9].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini diperlukan suatu aplikasi sistem saraf otak yang dijadikan sebagai media pembelajaran untuk membantu para peserta didik menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi sistem saraf otak berbasis android menggunakan metode *waterfall* dan pengujian aplikasi tersebut dilakukan menggunakan metode *blackbox*. Penerapan dari teknologi *AR* pada aplikasi sistem saraf otak dapat dijadikan sebagai alat peraga dalam menyajikan materi pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menampilkan informasi dalam bentuk 3D.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode kualitatif yang mementingkan ketepatan dan kecukupan data [10]. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data non-numerik dengan cara mencatat dan mengamati sistem yang berjalan sehingga menghasilkan suatu informasi. Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini melibatkan tahapan wawancara, observasi, analisis dokumen, dan diskusi kelompok. Setelah pengumpulan data dilakukan, langkah berikutnya adalah menganalisis, mengorganisir, dan menginterpretasi

hasil yang berkaitan dengan tujuan penelitian yaitu membangun aplikasi sistem saraf otak. Pada penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data yaitu melalui tahap observasi dengan mengunjungi SMP AL-Aziziyah untuk mengetahui sistem pembelajaran para siswa di sekolah, kemudian tahap wawancara dengan melakukan interaksi secara langsung kepada pihak sekolah. Tahap selanjutnya menggunakan metode studi pustaka sebagai metode untuk mengumpulkan data informasi terkait dengan penelitian.

Metode Waterfall

Metode Waterfall merupakan model *Sistem Development Life Cycle (SDLC)* yang umum digunakan dalam pengembangan sistem informasi. Pendekatan ini membagi siklus pengembangan menjadi serangkaian fase yang berurutan dan saling terkait. Setiap fase menghasilkan output yang menjadi dasar untuk fase berikutnya, dan tidak ada revisi ke fase sebelumnya setelah fase tersebut selesai [11]. Metode penelitian yang diterapkan dalam pembangunan perangkat lunak ini menggunakan metode *waterfall* diantaranya yaitu sebagai berikut :

1. *Requirement*, pada tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan bahan-bahan dan sumber informasi yang berkaitan dengan sistem saraf otak baik melalui buku-buku, jurnal maupun media lain seperti internet.
2. *Desain*, pada tahap desain dapat dilakukan setelah kebutuhan terpenuhi, kemudian dilakukan perancangan model

program menggunakan *Unified Modelling Language (UML)* yaitu membuat aktor yang terlibat dalam sistem menggunakan *Use Case Diagram*. *Use case diagram* dapat dijadikan sebagai penggambaran adanya suatu interaksi yang terjadi antara satu aktor dengan aktor yang lainnya dalam mengakses sistem informasi yang akan dirancang menjadi suatu aplikasi. *Use case diagram* dipergunakan sebagai penjelasan secara detail mengenai fungsi yang ada di dalam suatu sistem [12]. Tahap selanjutnya akan diolah menggunakan perangkat lunak yaitu dengan figma dan perancangan tampilan meliputi pengambilan gambar sistem saraf otak melalui media internet.

3. *Implementation*, pada tahapan ini pengumpulan bahan yang telah dilakukan kemudian masuk pada tahapan penerapan membuat aplikasi yaitu menggunakan perangkat lunak android studio.
4. *Verification*, tahapan ini dilakukan dengan menguji aplikasi yang telah dibuat menggunakan metode *blackbox* yaitu untuk menguji apakah aplikasi tersebut dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi dan tujuan yang diharapkan, dimana dapat membuat aplikasi sistem saraf otak sebagai media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality (AR)*.
5. *Maintenance*, pada tahap ini merupakan tahapan akhir dalam metode *waterfall*

yaitu pemeliharaan yang meliputi perawatan terhadap perangkat lunak setelah dilakukan tahap penerapan.

Analisa Kebutuhan Fungsional

Analisa kebutuhan fungsional digunakan untuk menjelaskan berbagai fitur yang diperlukan dalam membangun aplikasi pembelajaran mengenai sistem saraf otak yang digunakan para siswa yaitu sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat menampilkan tampilan *homepage*
2. Aplikasi dapat menampilkan *fitur profile*
3. Aplikasi dapat membuka fitur coba *Augmented Reality (AR)* yang dapat mencari objek yang akan dilakukan proses scan terhadap gambar yang sebelumnya telah di *setting*.
4. Aplikasi dapat menghasilkan tampilan ketika kamera telah selesai mencari objek yang di *scan*, selanjutnya akan muncul tiga *button* yang terdiri dari tiga model dalam bentuk 3D beserta deskripsi secara singkat mengenai bagian otak besar, otak kecil dan batang otak.

Analisa Kebutuhan Sistem

Berdasarkan analisa kebutuhan sistem, berikut ini merupakan tabel spesifikasi *hardware*, *software* dan *smartphone* yang dibutuhkan pada aplikasi *Augmented Reality (AR)* dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

<i>Minimum Android Studio System Requirments on Windows dan Spesifikasi Smartphon</i>		
1	Microsoft windows	64 bit
2	CPU	X86 64
3	RAM	8 GB
4	IDE + Android SDK + Android Emulator	8 GB
5	Screen resolution	1280 x 800
6	Smartphone	Support ARCore
7	Minimum SDK	24 (Android Nought)
8	Minimum RAM	4 GB
<i>Minimum Android Studio System Requirements on MacOS</i>		
1	MacOS	10.14 (mojave) or higher
2	RAM	8 GB
3	IDE + Android SDK + Android Emulator	8 GB
4	Screen resolution	1280 x 800
<i>Spesifikasi Software</i>		
1	Android Studio Minimum Version	ElectricEel 2022 1.1

HASIL DAN PEMBAHASAN

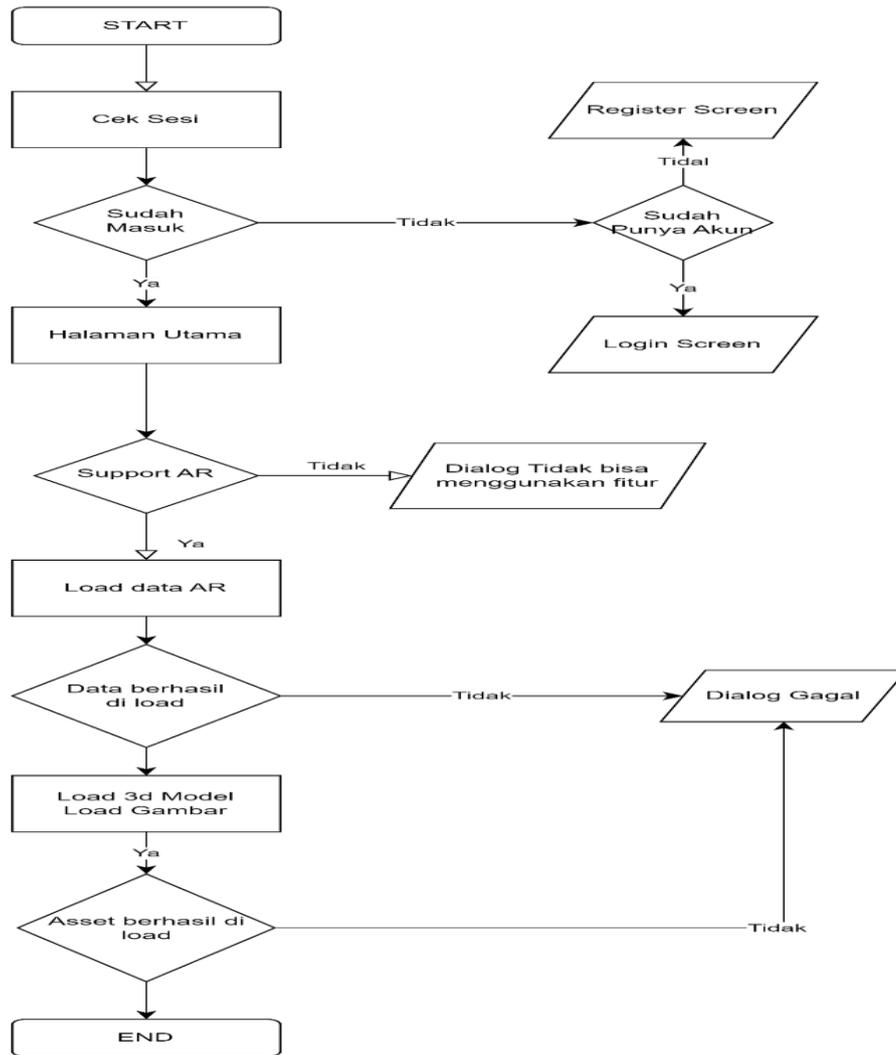
Flowchart Alur Aplikasi

Flowchart merupakan sebuah diagram yang menggambarkan langkah-langkah dari setiap proses yang terjadi dalam suatu program. Pada flowchart alur aplikasi menggambarkan proses cara kerja dari aplikasi *Augmented Reality (AR)* yang berjalan untuk dijadikan sebagai media pembelajaran sistem saraf otak. Berikut flowchart berdasarkan alur aplikasi *Augmented Reality (AR)* yang terlihat pada gambar 1 di bawah ini.

Pada gambar 1 *flowchart* alur aplikasi menjelaskan tampilan awal aplikasi yang menampilkan sebuah gambar dengan fitur dua *button* terdiri dari perintah masuk atau mendaftar. Jika *user* sudah memiliki akun maka akan langsung diarahkan kepada halaman utama dan jika *user* belum mendaftar

maka akan diarahkan kepada tampilan *sign up*, kemudian pada halaman utama *user* dapat melihat fitur coba AR, yang berisi tentang aplikasi dan juga tampilan *profile*.

Pada aplikasi *Augmented Reality (AR)* dibutuhkan bahasa visual yang disebut *Unified Modeling Language (UML)* yang merupakan sebuah bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. Beberapa pemodelan yang masuk dalam UML melalui *use case diagram* yang dapat menggambarkan aktor yang terlibat dalam menggunakan aplikasi *Augmented Reality* [13]. Pada aplikasi sistem saraf otak dapat memberikan manfaat bagi peserta didik dalam memahami materi pembelajaran secara interaktif dengan teknologi *Augmented Reality (AR)* dalam bentuk 3D.



Gambar 1. *Flowchart* Alur Aplikasi

Use Case Diagram

Dalam tahapan perancangan suatu aplikasi dibutuhkan adanya *use case diagram* yang dapat menggambarkan aktivitas yang dapat dilakukan dalam menggunakan aplikasi.

Pada gambar 2 merupakan gambar *use case diagram* yang menjelaskan tentang aktivitas dalam menggunakan aplikasi *Augmented Reality* terdiri dari 1 aktor bernama *user* yang dapat masuk ke dalam sistem. *User* dapat melakukan *register* sebelumnya untuk mendapatkan *username*

dan *password*. Kemudian *user* juga dapat melakukan aktifitas merubah *password* dan *reset password* yang di dalamnya sudah termasuk aktifitas cek sesi. Apabila *user* sudah melakukan *login* dengan memasukkan *username* dan *password*, selanjutnya *user* dapat melakukan aktifitas merubah *profile* sesuai yang diinginkan dan setelah *user* merubah *profile* maka *user* dapat melihat *profile* pada fitur yang ada di dalam aplikasi *Augmented Reality* dan untuk memulai tahap scan objek 3D, *user* dapat membuka fitur AR

yang ada pada aplikasi AR sistem saraf otak.

Tampilan Aplikasi *Augmented Reality*

Tampilan gambar *sign up* merupakan tampilan yang dilakukan oleh *user* ketika *user*

akan menggunakan aplikasi *Augmented Reality*, *user* dapat melakukan pendaftaran dengan cara mengisi nama, *email* dan *password* terlebih dahulu seperti pada gambar

3.



Gambar 2. Use Case Diagram

←

Buat akun kamu

Apakah kamu sudah punya akun? [Masuk](#)

Nama Lengkap

Email

Password

Konfirmasi Password

Saya menyetujui Ketentuan layanan dan Kebijakan Privasi

Lanjut

Gambar 3. Tampilan *Sign Up*

Tampilan *homepage* dapat menampilkan gambar halaman aplikasi pada saat tombol AR camera ditekan maka pengguna dapat melihat objek 3D bagian-bagian otak yang terdiri dari otak besar, otak kecil dan batang otak seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.

Pada halaman tampilan *profile* yang terlihat pada gambar 5 di bawah ini, *user* dapat melakukan aktivitas seperti melihat profile, mencoba fitur AR dan melihat

tentang aplikasi.

Pada gambar 5 menunjukkan bahwa ketika *user* melihat fitur *profile* maka *user* dapat melakukan aktivitas seperti mengedit foto dan merubah nama serta *password* sesuai yang diinginkan.

Tampilan coba AR dimana dapat dilakukan oleh *user* yang ingin mencoba menggunakan aplikasi sistem saraf otak menggunakan *Augmented Reality (AR)* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 4. Tampilan *Homepage*



Gambar 5. Tampilan *Profile*

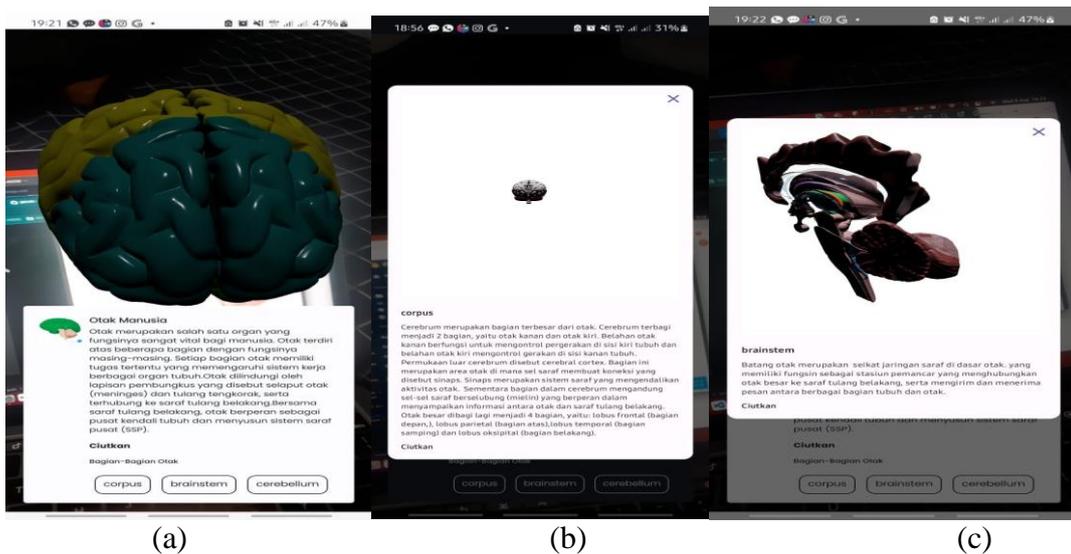
Pada gambar 6 menjelaskan bahwa user dapat membuka fitur coba AR yang ada pada aplikasi sistem saraf otak, kemudian akan muncul tampilan seperti tampilan pada gambar 6 dimana kamera dapat mencari objek yang akan dilakukan proses scan dan fitur ini hanya dapat melakukan scan terhadap gambar yang telah di setting sebelumnya, jika pada fitur coba AR ini

digunakan untuk scan gambar lain maka secara otomatis fitur ini tidak dapat menampilkan objek 3D model tersebut.

Berikut merupakan hasil yang akan ditampilkan pada aplikasi *Augmented Reality* (AR) yang akan menampilkan bagian-bagian bentuk otak berupa otak besar, otak kecil dan batang otak secara tiga dimensi 3D yang dapat dilihat pada gambar 7. a, b dan c.



Gambar 6. Tampilan Coba AR



Gambar 7. (a) *Augmented Reality* (AR) Otak Besar, (b) *Augmented Reality* (AR) Otak Kecil, (c) *Augmented Reality* (AR) Batang Otak

Pada gambar 7. a. menjelaskan bahwa tampilan ketika kamera telah selesai mencari objek yang di *scan*, kemudian muncul 3D model yang dimana terdapat tiga button dan masing masing dari button tersebut memiliki 3D model yang berbeda ketika kita mengklik salah satu dari button tersebut maka akan muncul 3D beserta deskripsi secara singkat mengenai bagian otak besar tersebut. Pada gambar 7. b. menampilkan gambar *Augmented Reality (AR)* yang berisi informasi tentang bagian otak kecil dan pada gambar 7. c. menampilkan gambar *Augmented Reality (AR)* yang menjelaskan informasi tentang bagian batang otak.

Pengujian Aplikasi

Berikut ini merupakan hasil dari uji coba aplikasi yang telah dilakukan melalui perangkat *smartphone* dengan menggunakan metode *blackbox*. Metode pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi yang diharapkan dapat berjalan sebagaimana mestinya atau fungsi tidak dapat dijalankan. Tabel pengujian *blackbox* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 merupakan tabel hasil uji coba aplikasi melalui perangkat yang digunakan.

Pengujian aplikasi menggunakan metode *black box* dapat dilihat pada Tabel 3 untuk menguji keberhasilan dari tampilan aplikasi, dimana hasil pengujian aplikasi telah berhasil dilakukan sesuai dengan fungsi dan tampilan yang diharapkan.

Tabel 2. Pengujian Aplikasi Menggunakan Blackbox

No.	Fungsi	Tampilan Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menampilkan Halaman <i>Homepage</i>	Tampilan yang diharapkan menampilkan menu utama yang berisi tentang aplikasi dan halaman edit <i>profile</i>	Pengujian Berhasil
2	Menampilkan Objek Otak Dalam Bentuk 3D	Objek model otak dapat dimunculkan dalam bentuk 3D beserta penjelasan mengenai informasi otak	Pengujian Berhasil
3	Melakukan <i>Reset Password</i>	<i>Password</i> dapat di setel ulang	Pengujian Berhasil
4	Pengguna Melakukan Edit <i>Profile</i>	Pengguna mampu mengganti dengan <i>profile</i> sesuai dengan yang diinginkan	Pengujian Berhasil

Tabel 3. Hasil Uji Coba Aplikasi Melalui Perangkat *Smartphone*

Perangkat <i>Smartphone</i>	Performa	Kualitas 3D	Kualitas Tampilan Menu	Hasil Pengujian Error
Samsung A51 RAM 6GB OS Android 12	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Tidak Ada Error
Samsung A24 Prosesor Helio G99, RAM 8	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Tidak Ada Error

Pada Tabel 3 dijelaskan bahwa hasil uji coba aplikasi dilakukan dengan menggunakan dua perangkat *smartphone* yang berbeda, dimana hasil pengujian coba aplikasi tersebut menunjukkan tidak ada nya *error* pada saat menggunakan aplikasi melalui dua perangkat *smartphone* dan hasil uji coba yang dilakukan menggunakan kedua perangkat tersebut baik secara performa dan kualitas 3D yang dihasilkan sangat baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Augmented Reality (AR)* dapat memberikan gambaran visualisasi dengan bentuk 3D dan dijadikan sebagai alat peraga untuk pembelajaran sistem saraf otak. Aplikasi *Augmented Reality* berbasis android merupakan sebuah aplikasi untuk pengenalan organ dalam manusia yaitu otak, objek 3D tersebut diambil dari *website* dan kemudian diolah menggunakan *software* android studio dan bahasa pemrograman kotlin. Hasil dari penelitian ini sangat bermanfaat bagi para peserta didik sebagai media pembelajaran sistem saraf otak. Penelitian ini menghasilkan

suatu aplikasi yang dapat mengenalkan para peserta didik mengenai organ dalam pada tubuh manusia, berupa objek dalam bentuk 3D yang dapat menampilkan bagian otak, otak besar otak kecil dan batang otak. Pada penelitian ini penulis berhasil mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality (AR)* dengan menampilkan objek 3D bagian otak yang memiliki waktu proses untuk memunculkan objek sekitar 1,59 detik dengan jarak deteksi 10 cm menggunakan *software* android studio dan bahasa pemrograman kotlin. Pengujian aplikasi pada penelitian ini menggunakan blackbox dengan hasil uji coba aplikasi telah berhasil dilakukan sesuai dengan fungsi dan tampilan yang diharapkan.

Aplikasi *Augmented Reality (AR)* ini masih terdapat banyak yang perlu dikembangkan sehingga agar aplikasi ini dapat menjadi semakin baik dan memiliki banyak manfaat bagi para pengguna. Adapun saran untuk penelitian dimasa yang akan datang adalah adanya penambahan fitur quiz pada aplikasi *Augmented Reality (AR)* sehingga aplikasi yang dirancang dapat lebih bermanfaat bagi para peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. R. A. I. P. Moh Amdani, "Pengembangan Media Belajar Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Pada Konsep Panca Indera," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol. 6 No. 1, hal. 399-407, 2022.
- [2] W. A. M. A. H. Nabila Alfitriani, "Penggunaan Media Augmented Reality Dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi," *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 38 No. 1, hal. 30-38, 2021.
- [3] A. R. B. S. R. Dita Amalia, "Potensial Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Biologi Abad 21: Literatur Artikel dan Desain Inovasi Media," *Biologi Education Science & Technology*, Vol. 5 No. 2, hal. 43-48, 2022.
- [4] S. E. Susanti, "Pembelajaran Anak Usia Dini Dalam Kajian Neurosains," *Jurnal Ilmu Teknologi, Kesehatan, dan Humaniora*, Vol. 2 No. 1, hal. 53-60, 2021.
- [5] A. Prastowo, "Implikasi Kinerja Otak Terhadap Pembelajaran Psikomotorik di SD/MI," *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, Vol. 8 No. 2, hal. 195-212, 2016.
- [6] Muhammad Zaky Taufiq, Tommi Suryanto, Nenry Firdyanti, Nurul Fadilah, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Pembelajaran Sistem Saraf Bagian Otak", *Elektrotechnics And Information Technology*, Vol. 3 No. 2, Oktober 2022
- [7] Irawan. Yuda, "Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Organ Tubuh Manusia Dengan Menerapkan Augmented Reality (Studi Kasus: SDN 005 Makmur Pangkalan Kerinci)," *Jurnal Ilmu Komputer*, Vol. 9 No. 2, hal 102-106, 2020.
- [8] Murdhani, I. D. A.S., Saraswati, I. D. A. I., Sholeh. Muhammad, "Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Organ Manusia Melalui Augmented Reality Dengan Menggunakan Aplikasi Unity," *Jurnal SUTASOMA*, Vol. 01 No. 01, hal 111-119, 2022.
- [9] Aripin. Ipin., Suryaningsih. Yeni, "Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf," *Jurnal Sainsmat*, Vol. VIII No.2, hal 47-57, 2019.
- [10] Miza Nina Adlini, Dinda. A. H., Yulianda. S., Chotimah, O., M. S.J, "Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka," *Jurnal Pendidikan Edumaspul*, Vol. 6 No. 1, hal. 974-980, 2022.
- [11] Duma, A., & Pusvita, E. A. "Pengembangan Sistem Informasi Data Siswa Berbasis Web Pada Smpn 09 Nabire Dengan Metode Waterfall,"

- Journal of Information System Management (JOISM)*, 5(1), 70-76, 2023.
- [12] Hendrastuty. N, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Santri Berbasis Android (Studi Kasus: Pesantren Nurul Ikhwan Maros)," *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, Vol. 2 No. 2, 21-34, 2021.
- [13] Muhammad Syarif, W. N., "Pemodelan Diagram UML Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce," *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, Vol. 4 No. 1, hal. 64-70, 2020.