

AUGMENTED REALITY APPLICATIONS FOR RECOGNITION OF LEFT BRAIN AND RIGHT BRAIN FUNCTIONS

Risto Aldi Selah, Sary D, E. Paturus.

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu, 95115, Indonesia

e-mail : 15021106085@student.unsrat.ac.id sarypaturusi@unsrat.ac.id,

diterima: ; direvisi : ; disetujui :

Abstract — The human brain is the most complicated part of the human body, the brain is a collection of neural networks found in the head. The relationship between mind or soul-body especially the brain basically the two brains are connected and communicate, Therefore it would be better to maximize the functions of the two in synergy rather than to separate the functions separately. But the reality now shows that all the information about brain function is recorded in many books, but in fact every day we tend to not have time to find out or read in books about brain function because the appearance is still very simple so it is less interesting for us to read. So this thesis is made with the title "Applications to Recognize Augmented Reality Functions of the Left Brain and Right Brain". The purpose of this application is to make it easier for us to know how our brain functions. In this application there is an explanation of the human brain, both left brain and right brain and to increase our knowledge about the function of the human brain. In making this application using the Unity Engine to create an Augmented Reality application and in this study using the Multimedia Development Life Cycle method 6 stages of 3-dimensional objects.

Keywords — Augmented Reality, Application, Left brain, Multimedia Life Cycle, Right brain, Unity, 3 Dimensions.

Abstrak — Otak manusia adalah bagian paling rumit dari tubuh manusia, otak adalah kumpulan jaringan saraf yang terdapat di kepala. Hubungan antara pikiran atau jiwa-tubuh khususnya otak pada dasarnya kedua otak itu terhubung dan berkomunikasi. Oleh karena itu akan lebih baik untuk memaksimalkan fungsi keduanya secara sinergis daripada memisahkan fungsi secara terpisah. Namun kenyataan sekarang menunjukkan semua keterangan mengenai fungsi-fungsi dari otak banyak dicatat dalam suatu buku, namun nyatanya setiap hari kita cenderung tidak sempat mencari tahu atau membaca di buku-buku tentang fungsi otak karena tampilannya yang masih sangat sederhana sehingga kurang menarik untuk kita baca. Maka skripsi ini dibuat dengan judul “Aplikasi Mengenal Fungsi Augmented Reality Otak Kiri dan Otak Kanan”. Tujuan dibuatnya aplikasi ini adalah untuk memudahkan kita mengetahui bagaimana fungsi otak kita. Dalam aplikasi ini terdapat penjelasan tentang otak manusia baik otak kiri maupun otak kanan dan untuk menambah pengetahuan kita tentang fungsi otak manusia. Dalam pembuatan aplikasi ini menggunakan Engine Unity untuk membuat sebuah aplikasi Augmented Reality dan pada penelitian ini menggunakan metode 6 tahapan Multimedia Development Life Cycle, objek berupa 3 dimensi.

Kata kunci — Augmented Reality, Aplikasi, Multimedia Life Cycle, Otak kiri, Otak Kanan, Unity, 3 Dimensi.

I. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang teknologi komputer sudah sangat berkembang pesat diberbagai bidang, baik ilmu pengetahuan, pekerjaan, seni, kesehatan, pendidikan, dan Ilmu Pengetahuan Alam. Pemanfaatan teknologi ini dirasakan tidak hanya oleh orang dewasa, melainkan juga anak-anak. Sistem informasi yang mendukung aktivitas kita sehari-hari saat ini salah satunya adalah smartphone yang menggunakan aplikasi berbasis Android. Kenyataan sekarang menunjukkan semua keterangan mengenai fungsi-fungsi dari otak banyak dicatat dalam suatu buku, namun pada kenyataannya sehari-hari kita cenderung tidak ada waktu untuk mencari tau atau membaca didalam buku tentang fungsi-fungsi dari otak karena tampilannya yang masih sangat sederhana sehingga kurang menarik minat kita untuk membaca. maka dari itu saya membuat aplikasi ini dengan tujuan untuk mempermudah kita dalam mencari tau bagaimana fungsi dari otak kita. Karna pada saat ini kebanyakan dari kita sudah menggunakan smartphone dan itu akan mempermudah kita untuk mencari tau. Dengan bantuan aplikasi ini kita dengan mudah mengetahui bagaimana fungsi- fungsi dari otak kita sendiri dan fungsi-fungsi dari otak kiri dan otak kanan akan diperkenalkan menggunakan sistem digital yaitu Augmented Reality.

Pada dasarnya kedua otak saling terhubung dan berkomunikasi, orang yang otak kirinya lebih aktif memiliki jumlah jaringan saraf yang sama pada bagian kanan begitu pula sebaliknya. Otak kiri dan otak kanan sama-sama berperan aktif bagi manusia dalam menjalankan aktivitas. Misalnya, otak kanan bertugas untuk berfokus mengikuti arahan, sedangkan otak kiri berperan menjalankan fungsi berbahasa. Namun bukan berarti salah satu sisi otak lebih dominan. Dengan demikian tidak ada hubungan antara dominan otak kanan versus otak kiri terhadap tipe kepribadian manusia. Oleh karna itu akan lebih baik untuk memaksimalkan fungsi keduanya secara sinergi dari pada memilah-milah fungsi secara terpisah. Pada umumnya kita sering kali malas untuk membaca tentang fungsi dari otak kiri dan otak kanan, maka dari itu peneliti berkeinginan membuat suatu aplikasi untuk memperkenalkan fungsi dari otak kiri dan otak kanan menggunakan teknologi Augmented Reality.

Augmented Reality merupakan teknologi yang dapat menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual serta dapat menambahkan dunia nyata dengan objek-objek maya

didalamnya (Azuma, 1997). Augmented Reality memproses visualisasi dan penyampaian informasi dengan lebih variatif. Informasi tidak hanya dapat disajikan secara 2D tapi juga dapat dengan 3D. Menggunakan Augmented Reality aplikasi fungsi dari otak kiri dan otak kanan ini juga dibantu dengan menggunakan sistem operasi android. Melalui android objek 3D akan ditampilkan dalam sistem operasi Android mendukung adanya gambar, dan animasi bergerak. Dan diharapkan hadirnya aplikasi ini dapat membantu anak-anak untuk lebih mudah untuk memahami fungsi-fungsi dari otak kiri dan otak kanan.

A. Penelitian Terkait

1) Proses Berpikir Dua Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Dominasi Otak Kiri Dan Otak Kanan. (Rudi Santoso Yohanes, 2013) penelitian ini adalah untuk mengetahui proses berpikir siswa SMP yang dominan otak kiri dan yang dominan otak kanan dalam memecahkan masalah.[1]

2) Penggunaan Game Sebagai Media Untuk Melatih Keseimbangan Pemakaian Otak Kiri Dan Otak Kanan. (Evan Wijaya, 2017) penelitian ini bertujuan untuk membuat otak menjadi lebih interaktif, supaya otak kiri dan otak kanan seimbang.[2]

3) Pemanfaatan Teknologi Augmentad Reality (AR) Pembelajaran Matematika Menggunakan 3 (Tiga) Bahasa Pada Tingkat Sekolah Dasar Berbasis Android. (Nurul Huda, Fitri Purwaningtias, 2017) penelitian ini adalah untuk membuat sebuah augmented reality (AR) dalam pembelajaran.[3]

B. AR (Augmented Reality)

Menurut Ronald T. Azuma Augmented Reality (AR) mengatakan bahwa, Augmented Reality (AR) adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya dilingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata dan terdapat integrase antar benda dalam 3 Dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun Augmented Reality hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan.[4]

C. Blender

Blender adalah rangkaian kreasi 3D yang gratis dan open source. Blender mendukung konsep 3D secara keseluruhan modeling, rigging, animasi, simulasi, rendering, compositing, dan motion tracking, bahkan video editing dan pembuatan game. Pengguna yang telah mahir menggunakan API milik Blender yang ditujukan pada scripting python untuk menyesuaikan aplikasi ini dan menulis tools yang telah dikhususkan; biasanya semua ini dimuat pada fitur Blender versi selanjutnya. Blender sangat cocok bagi studio kecil dan perorangan yang mendapatkan untung dari konsep pemersatuannya dan proses pengembangan yang responsif. Contoh dari banyak proyek yang berbasis Blender bisa dilihat di bawah (tentang fitur Blender 3D).

D. Unity

Unity adalah salah satu game engine yang banyak digunakan. Dengan software ini, membuat game sendiri dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat. Hebatnya lagi, unity mensupport pembuatan game dalam berbagai platform, misal Unity Web, Windows, Mac, Android, iOS, Xbox, Playstation 3 dan Wii (Iwan, 2013).

E. Vuforia

Menurut Andria K. Wahyudi, (2016) Vuforia adalah SDK yang disediakan oleh Qualcomm untuk membantu para developer membuat aplikasi-aplikasi Augmented Reality (AR) dimobile phones (iOS, Android). SDK Vuforia sudah sukses dipakai di beberapa aplikasi-aplikasi mobile untuk kedua platform tersebut. Salah satunya adalah James May's Science Stories.[5]

F. C#

Dalam situs Unity3d dijelaskan mengenai script sebagai bahasa pemrograman, script adalah komponen yang melekat pada objek yang akan memberitahu objek yang kita buat untuk bagaimana berperilaku atau berinteraksi satu sama lain. Kita tinggal mengarahkan Unity dengan instruksi yang ditulis dalam skrip selanjutnya Unity akan mengeksekusi dan membingkai frame secepat mungkin. UnityScript adalah sebuah fitur scripting game engine yang dibuat dengan Mono 2.6, sebuah implementasi open-source dari NET Framework. UnityScrip ditunjang oleh kode dan sintaks ECMAScript, C# atau Booyang yang dikembangkan oleh pihak Unity Developer bermula dari perilisasi versi 3.0.

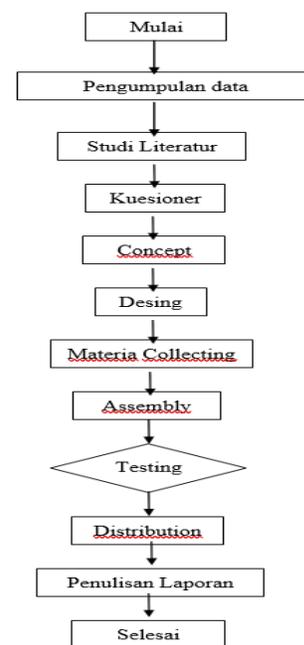
II. METODE

A. Kerangka Pikir

Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi Augmented Reality Pengenalan Fungsi Otak Kiri Dan Otak Kanan, sehingga membuat aplikasi yang digunakan menjadi menarik dalam memperkenalkan. Alur Kerangka pikir bisa dilihat pada gambar 1

B. Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Menurut Sutopo, metode ini terbaagi dalam 6 tahapan yaitu concept (Konsep), design (perancangan) material collecting (pengumpulan materi), assembly (pembuatan), testing (pengujian) dan distribution (distribusi).[6]



Gambar 1 Kerangka Pikir

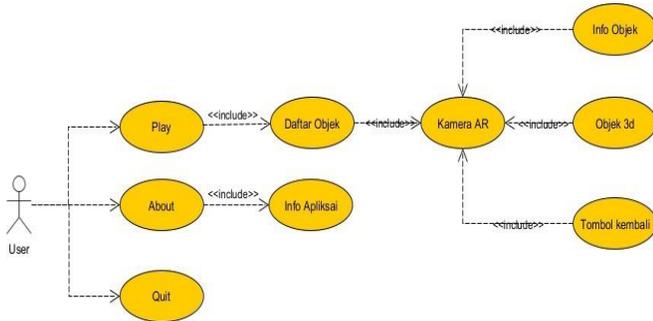
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Concept (Konsep)

Konsep adalah tahap untuk menentukan proyek yang ingin dicapai dan siapa pengguna program aplikasi.

B. Design (Perancangan)

Dalam tahap ini dibuat konsep untuk mendapatkan rincian yang jelas mengenai apa yang dibutuhkan oleh sistem yang akan dikembangkan melalui pembuatan scenario dari Use-case Diagram, Activity Diagram, dan juga storyboard untuk menganalisis seluruh kegiatan arsitektur dari sistem pengembangan aplikasi



Gambar 2 Use Case

TABEL I
USE CASE PLAY AR

Nama Use case	Play	
Aktor	User	
Deskripsi	Masuk kedalam play	
Precondition	Dalam main menu disediakan tombol play	
Normal Course	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	1. Menekan tombol play	1. Masuk kedalam menu selanjutnya
Alternate Course	-	
Post-condition	-	

TABEL II
USE CASE ABOUT

Nama Use case	About	
Aktor	User	
Deskripsi	Proses membuka menu About	
Precondition	-	
Normal Course	KegiatanAktor	Respon Sistem
	1. Melihat menu About	1. Menampilkan Informasi Aplikasi
Alternate Course	-	
Post-condition	User dapat mengakses tombol —Backl untuk kembali ke Main menu	

1) Use case

use case diagram Aplikasi Pengenalan Otak kiri dan Otak Kanan berbasis Aumented Reality akan dijelaskan pada gambar 2

TABEL III
USE CASE INFO APLIKASI

Nama Use case	Info Aplikasi	
Aktor	User	
Deskripsi	Proses membuka menu info aplikasi	
Precondition	-	
Normal Course	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	1. Melihat menu About	1. Menampilkan Info Aplikasi
Alternate Course	-	
Post-condition	User dapat mengakses tombol -Backl untuk kembali ke Main menu	

TABEL IV
QUIT

Nama Use case	Quit	
Aktor	User	
Deskripsi	Proses Untuk keluar aplikasi	
Precondition	Dalam menu utama disediakan tombol Keluar	
Normal Course	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	- Memilih tombol Quit	- Menutup Aplikasi
Alternate Course	-	
Post-condition	-	

TABEL V
DAFTAR OBJEK

Nama Use case	Daftar Objek	
Aktor	User	
Deskripsi	Proses membuka Scene Daftar objek	
Precondition	-	
Normal Course	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	1. Membuka Aplikasi 2. Memilih salah satu Daftar objek	1 Menampilkan Daftar Objek otak 2 Menuju AR Kamera
Alternate Course	-	
Post-condition	User dapat memilih Daftar objek yang akan di scan	

TABEL VI
CAMERA AR

Nama Use case	Kamera AR	
Aktor	User	
Deskripsi	Proses membuka kamera augmented reality untuk dapat menampilkan objek otak yang ingin diketahui fungsinya	

<i>Precondition</i>	Dalam menu utama disediakan tombol AR Camera	
<i>Normal Course</i>	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	1. Memilih tombol AR Camera 2. Mengarahkan kamera pada marker yang ada	1. Menampilkan kamera augmented reality 2. Menampilkan objek otak beserta dengan keterangannya
<i>Alternate Course</i>	-	
<i>Post-condition</i>	User dapat mengakses tombol -backl untuk kembali ke daftar objek	

TABEL VII
INFO OBJEK

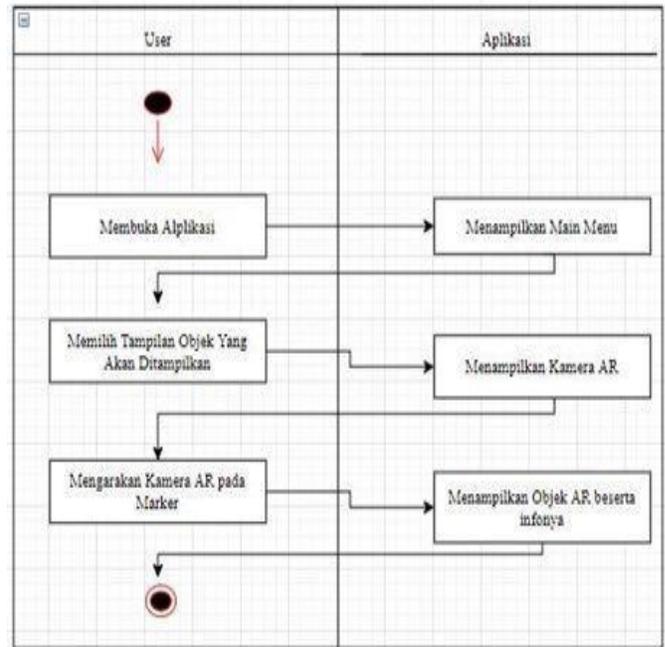
Nama Use case	Info objek	
Aktor	User	
Deskripsi	Menampilkan yang berisi informasi objek	
<i>Precondition</i>	Dalam kamera AR disediakan informasi objek	
<i>Normal Course</i>	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	1. informasi objek	1. Menampilkan informasi objek
<i>Alternate Course</i>	-	
<i>Post-condition</i>	-	

TABEL VIII
OBJEK 3D

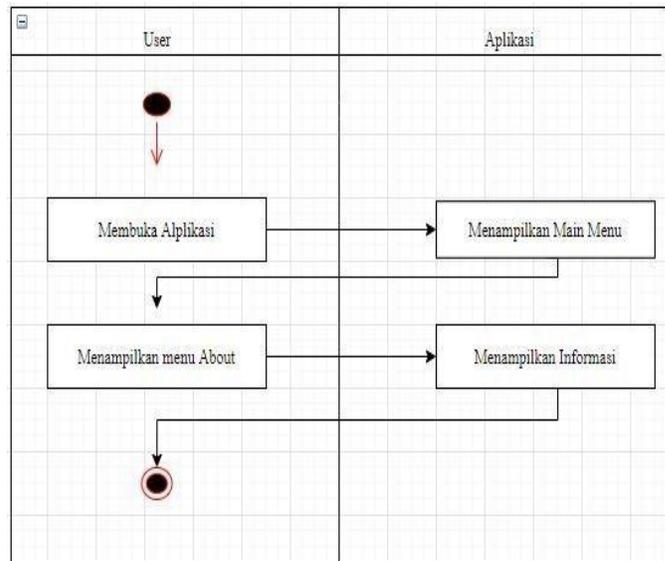
Nama Use case	Objek 3d	
Aktor	User	
Deskripsi	Proses menampilkan objek 3d didalam kamera AR	
<i>Precondition</i>	-	
<i>Normal Course</i>	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	1. Melihat objek	1. Menampilkan objek 3d
<i>Alternate Course</i>	-	
<i>Post-condition</i>	-	

TABEL IX
TOMBOL KEMBALI

Nama Use case	Tombol kembali	
Aktor	User	
Deskripsi	Proses menekan tombol kembali	
<i>Precondition</i>	Dalam scene kamera AR disediakan tombol kembali	
<i>Normal Course</i>	Kegiatan Aktor	Respon Sistem
	1. Menekan tombol	1. Kembali ke menu utama
<i>Alternate Course</i>	-	
<i>Post-condition</i>	-	



Gambar 3 Activity Diagram menu Kamera AR



Gambar 4 Activity Diagram menu About

1) Activity Diagram

Activity diagram merupakan alur berjalannya aplikasi sesuai urutan aktivitas.

Gambar 3 menunjukkan Activity Diagram ketika user masuk ke aplikasi, maka sistem akan menampilkan main menu, dan memilih tampilan objek yang akan dipilih, kemudian system akan menampilkan kamera AR. Dan user mengarahkan kamera Ar pada market, maka system akan menampilkan objek AR beserta infonya.

Pada gambar 4 menampilkan activity diagram menu About user membuka aplikasi dan sistem menampilkan main menu, kemudian user memilih menu About dan sistem menampilkan informasi.

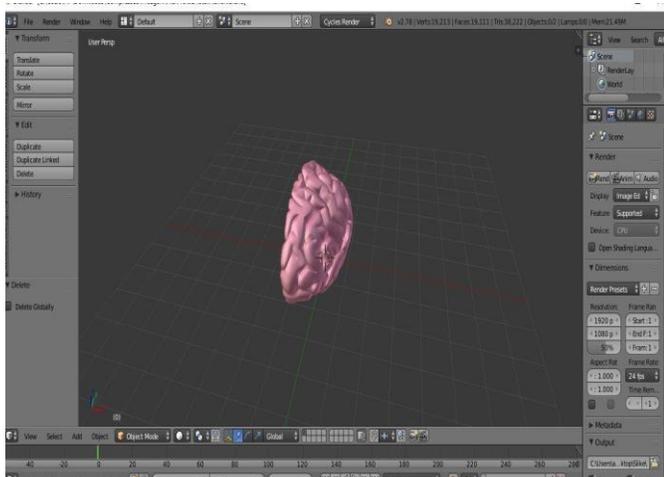
C. Assembly (Pembuatan)

Dalam scene mainmenu yang sudah dibuat kemudian tambahkan komponen canvas dengan cara klik kanan pada Hierarchy > UI > Canvas dalam canvas kita tambahkan panel caranya klik kanan pada canvas > UI > panel kemudian isi gambar background pada inspector panel . kemudian buat tombol dengan cara klik kanan pada Hierarchy > UI > Button , kemudian untuk text button. Disini dibuat 3 tombol utama: Play, About, dan Quit.bisa dilihat pada gambar 7.

Pembuatan menu —PLAY || terdapat button-button pilihan untuk menuju pada scene kamera AR. cara pembuatannya sama dengan scene sebelumnya dengan menambahkan komponen canvas caranya klik kanan pada Hierarchy > UI > Canvas dan tombol.bisa dilihat pada gambar 8.



Gambar 5 Aset Otak



Gambar 6 Aset otak Kiri

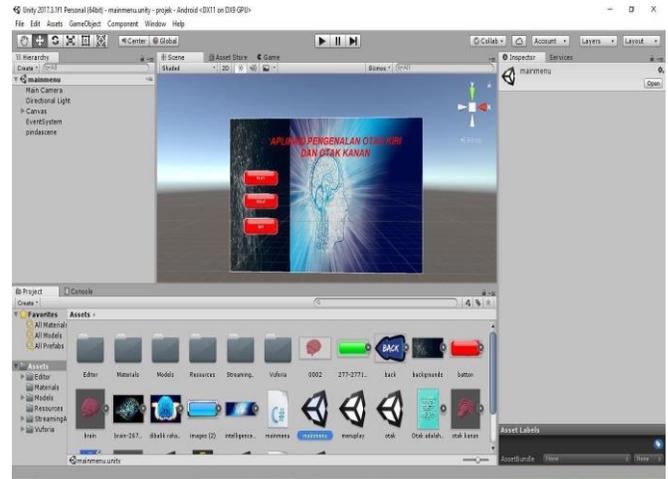
Target marker yang akan digunakan untuk menampilkan objek 3d diupload kedalam Vuforia Engine Developer, Kemudian upload target marker. Pada ini tahap upload target pada Vuforia > Develop > Target Manager kemudian untuk Type pilih Single image kemudian pilih file gambar yang akan diupload atur Width dengan ukuran yang disesuaikan dan terakhir beri nama gambar, bisa dilihat pada gambar 9.

Dalam setiap scene tambahkan image target dengan klik kanan pada Hierarchy > vuforia > image lalu ganti nama sesuai scene yang dibuat dan yang akan digunakan, selanjutnya tambahkan gambar yang sudah ada dari database vuforia caranya dengan masuk dalam menu inspector pilih

database dan image target . masukan objek 3d sudah ada dalam folder, bisa dilihat pada gambar 10.

Pada gambar 11 yaitu tahap build aplikasi. Semua scene sudah selesai dibuat masuk dalam proses pembuatan file apk atau build aplikasi. Cara pembuatan dengan klik menu File > Build Setting. Tampilan build setting. switch platform ke Android dan drop semua scene kedalam scene in build kemudian tinggal menekan tombol build and run.

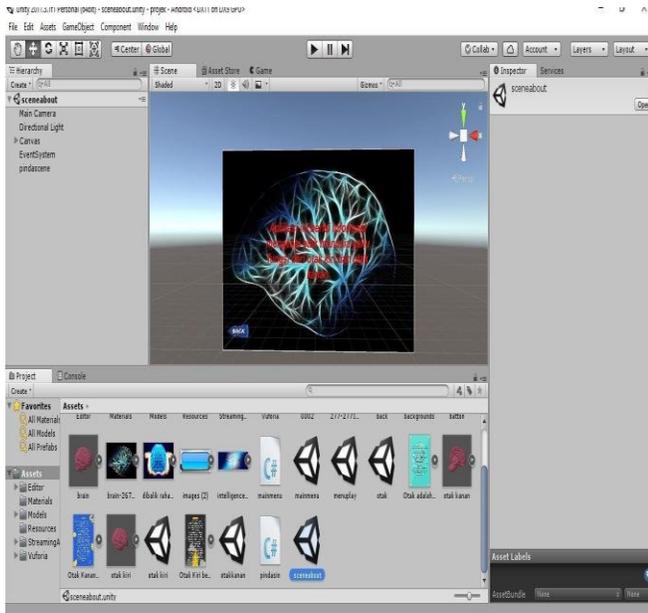
Tahap terakhir pembuatan aplikasi telah selesai maka file akan muncul dalam bentuk Apk, bisa dilihat pada gambar 12.



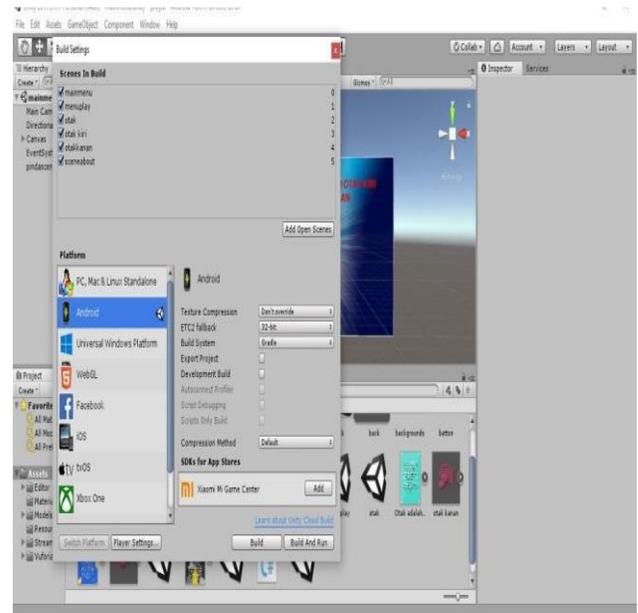
Gambar 7 Pembuatan tampilan menu awal



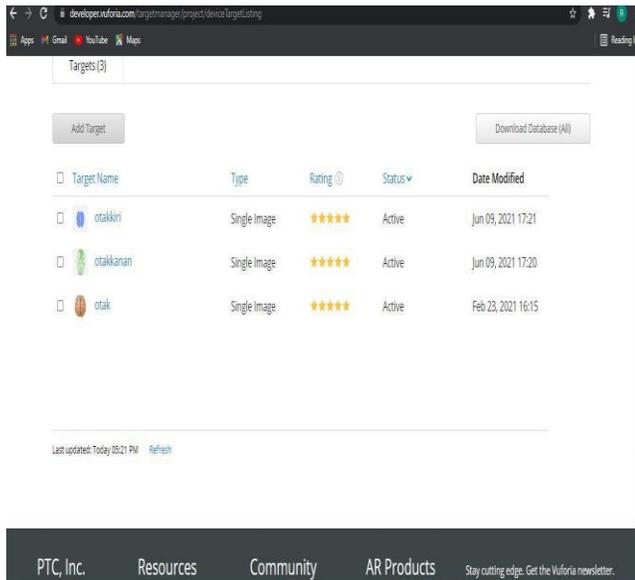
Gambar 8 Pembuatan menu play



Gambar 9 Pembuatan menu About



Gambar 12 buid aplikasi ke platform android



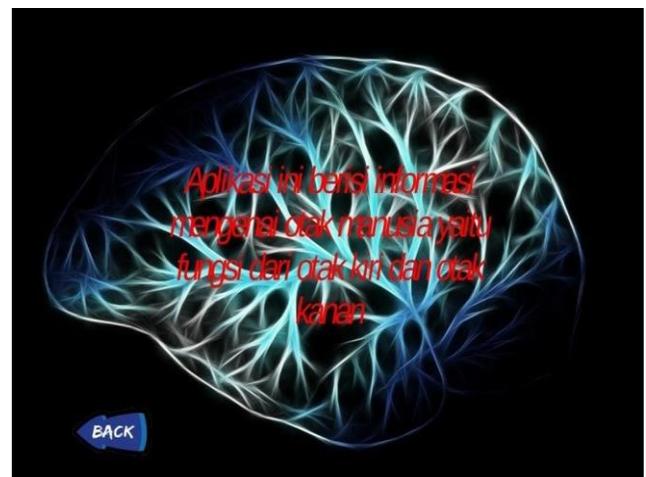
Gambar 10 Tampilan Data Base Vuforia



Gambar 13 Tampilan Menu Utama



Gambar 11 Image Target



Gambar 14 Tampilan menu About

Pada menu utama terdapat 3 tombol menu yakni Play untuk masuk kedalam menu memilih objek augmented reality, selanjutnya About untuk menampilkan penjelasan aplikasi, dan yang terakhir tombol Quit untuk menutup aplikasi yang sedang berjalan, bisa dilihat pada gambar 13.

Pada menu About yang berisi penjelasan tentang aplikasi. Dalam menu ini terdapat juga tombol untuk kembali ke menu utama, bisa dilihat pada gambar 14.

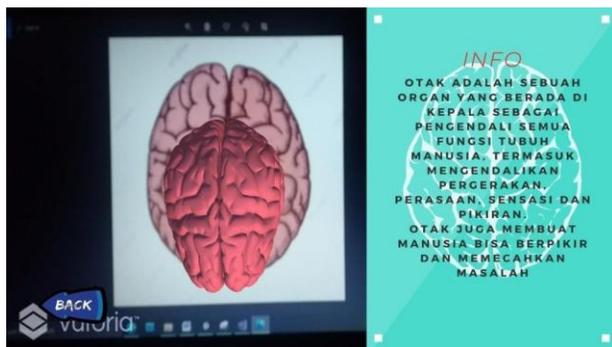
Pada tampilan ini untuk memilih menu yang kemudian akan melakukan proses scan objek augmented reality. Aplikasi akan membuka kamera augmented reality untuk mendeteksi objek. Kemudian setelah objek terdeteksi aplikasi akan menampilkan objek 3d, bisa dilihat pada gambar 15

Hasil scan dari kamera AR pada scene otak, setelah target berhasil ditampilkan akan nampak objek otak juga terdapat informasi, bisa dilihat pada gambar 16.

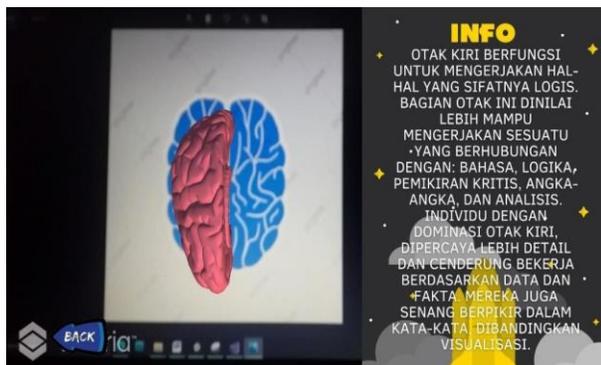
Hasil scan dari kamera AR pada scene otak kiri, setelah target berhasil ditampilkan akan nampak objek otak juga terdapat informasi. bisa dilihat pada gambar 17



Gambar 15 Menu list objek AR



Gambar 16 Output AR Scene Otak



Gambar 17 Output AR Scene Otak Kiri

Hasil scan dari kamera AR pada scene otak kanan, setelah target berhasil ditampilkan akan nampak objek otak juga terdapat informasi, bisa dilihat pada gambar 18

D. Testing (Uji coba)

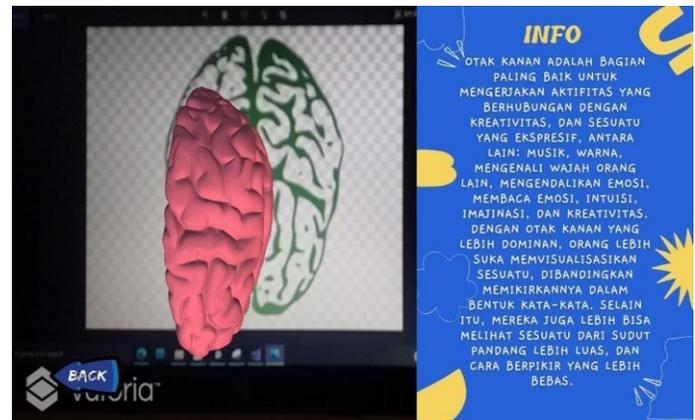
Dalam pengembangan multimedia perlu dilakukan uji coba dalam tahap uji coba ini dilakukan guna mengetahui apakah fungsi-fungsi yang diinginkan sudah dapat digunakan dengan baik.

Pengujian aplikasi menggunakan Blackbox Testing

Pada tahap blackbox testing dimana akan melihat output dari aplikasi yang telah jadi.

E. Distribution (Distribusi)

Terakhir metode MDLC aplikasi yang sudah dibuat dan melalui tahap pengujian dilanjutkan dalam tahap distribusi. Aplikasi kemudian dibuild kedalam file APK dan aplikasi akan didistribusikan ke sekolah yang menjadi tempat penelitian.



Gambar 18 Output AR Scene Otak Kanan

TABEL X
HASIL PENGUJIAN

No	Item Pengujian	Hasil		Keterangan
		Baik	Tidak	
1	Menu Utama	✓		Berhasil
2	Tombol About	✓		Berhasil
3	Tombol Kamera AR	✓		Berhasil
4	Tombol Quit	✓		Berhasil
5	Menu list objek augmented reality	✓		Berhasil
6	Tombol Back	✓		Berhasil
7	Tombol Otak	✓		Berhasil
8	Tombol Otak Kiri	✓		Berhasil
9	Tombol Otak Kanan	✓		Berhasil

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian yang telah dilakukan dari aplikasi Augmented Reality untuk Pengenalan tentang otak, ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Menggunakan teknologi Augmented Reality pengenalan tentang otak kiri dan otak kanan manusia.
- 2) Aplikasi dapat memberikan informasi serta menampilkan objek 3d. Aplikasi ini menjadi media untuk pembelajaran tentang otak manusia.
- 3) Aplikasi Augmented reality yang dapat menampilkan objek 3d, dibuat dengan menggunakan aplikasi Unity, dan Vuforia engine developer..

B. Saran

Dalam penelitian dari aplikasi yang telah dihasilkan masih ada hal-hal yang perlu dikaji agar aplikasi ini dapat menjadi lebih baik. Saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut dari penelitian ini adalah.

- 1) Aplikasi Augmented reality untuk pengenalan tentang Otak kiri dan Otak kanan manusia hanya dapat berjalan di platform android, sehingga dalam pengembangannya dapat dikembangkan lagi agar dapat digunakan dalam platform yang lain, salah satunya IOS.
- 2) Melalui aplikasi Augmented Reality untuk Pengenalan tentang Otak kiri dan Otak kanan manusia, yaitu untuk menambah pengetahuan.



Risto Aldi Selah. Lahir di sinsingon 09 mei 1997. Penulis merupakan anak ke-1 dari 2 orang bersaudara, dan ke-2 orang tua penulis. Osber Selah dan Leli Sinaulan. Penulis mulai menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Sinsingon (2003–2009). Lalu penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Passi Sinsingon (2009-2012). Dan melanjutkan ke Sekolah Menengah Kejuruan Kristen Kotamobagu (2012-2015). Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di salah satu perguruan tinggi negeri yang ada di Manado yaitu Universitas Sam Ratulangi Manado, dengan mengambil Program Studi S-1 Teknik Informatika di Fakultas Teknik. Dan penulis mengajukan proposal Skripsi untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar sarjana (S1) dengan judul Augmented Reality Pengenalan Fungsi dari Otak Kiri Dan Otak Kanan, skripsi ini di bimbing oleh dua dosen pembimbing, yaitu Dr. Eng. Sary D. E. Paturusi, ST, M.Eng, dan Virginia Tulenan, S.Kom, MTI.

IV. KUTIPAN

- [1] O. Kiri dan D. A. N. Otak, "Rudi Santoso Yohanes Proses Berpikir Dua Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Dominasi Otak Kiri dan Otak Kanan 1," hal. 1–18.
- [2] D. A. N. O. Kanan dan E. Wijaya, "Penggunaan Game Sebagai Media Untuk Melatih Keseimbangan Pemakaian Otak Kiri Dan Otak Kanan," 2017.
- [3] N. Huda dan F. Purwaningtias, "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (AR) Pembelajaran Matematika Menggunakan 3 (Tiga) Bahasa pada Tingkat Sekolah Dasar Berbasis Android," *Pros. Semin. Nas. IIB Darmajaya*, vol. 1, no. 1, hal. 1–9, 2017.
- [4] P. W. Aditama, I. N. W. Adnyana, dan K. A. Ariningsih, "Augmented Reality dalam Multimedia Pembelajaran," *Pros. Semin. Nas. Desain dan Arsit.*, vol. 2, no. July, hal. 176–182, 2019.
- [5] A. Nugroho dan B. A. Pramono, "Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang," *J. Transform.*, vol. 14, no. 2, hal. 86, 2017, doi: 10.26623/transformatika.v14i2.442.
- [6] M. Mustika, E. P. A. Sugara, dan M. Pratiwi, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle," *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, hal. 121, 2018, doi: 10.15575/join.v2i2.139.