

***AUGMENTED REALITY CERITA ANAK DENGAN TEMA CHARACTER
BUILDING MENGGUNAKAN VOICE INTERACTION NATURAL LANGUAGE
UNDERSTANDING***

SKRIPSI

NAUFAL BAGINDA ZUHDII

191402107



**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

*AUGMENTED REALITY CERITA ANAK DENGAN TEMA CHARACTER
BUILDING MENGGUNAKAN VOICE INTERACTION NATURAL LANGUAGE
UNDERSTANDING*

SKRIPSI

Diajukan dengan maksud untuk memenuhi persyaratan dan menyelesaikan tugas
dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Teknologi Informasi

NAUFAL BAGINDA ZUHDII

191402107



PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2024

PERSETUJUAN

Judul : *Augmented Reality Cerita Anak Dengan Tema Character Building Menggunakan Voice Interaction Natural Language Understanding*
Kategori : Skripsi
Nama Mahasiswa : Naufal Baginda Zuhdii
Nomor Induk Mahasiswa : 191402107
Program Studi : Sarjana (S-1) Teknologi Informasi
Fakultas : Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
Universitas Sumatera Utara

Medan, 4 Juli 2024

Komisi Pembimbing:

Pembimbing 2,

Fanindia Purnamasari, S.TI., M.IT
NIP. 198908172019032023

Pembimbing 1,

Ulfie Andayani, S.Kom., M.Kom
NIP. 198604192015042004

Diketahui/disetujui oleh
Program Studi S-1 Teknologi Informasi
Ketua,



PERNYATAAN

*AUGMENTED REALITY CERITA ANAK DENGAN TEMA CHARACTER
BUILDING MENGGUNAKAN VOICE INTERACTION NATURAL LANGUAGE
UNDERSTANDING*

SKRIPSI

Selain beberapa kutipan dari ringkasan yang masing-masing menunjukkan sumbernya, saya mengakui bahwa skripsi ini merupakan usaha dan kontribusi pribadi saya sendiri.

Medan, 4 Juli 2024

Naufal Baginda Zuhdii
191402107

UCAPAN TERIMAKASIH

Saya mengucapkan alhamdulillah serta rasa syukur kepada ALLAH SWT yang dimana atas ridho-Nya yang telah membuat skripsi ini berhasil diselesaikan dengan baik. Penulis bersyukur karena telah berhasil menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik, sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer dari Program Studi S1 Teknologi Informasi yang berada di bawah naungan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi di Universitas Sumatera Utara. Penulis mengakui bahwa pencapaian ini tidak dapat tercapai tanpa kontribusi dan dukungan dari semua pihak yang terlibat, yakni :

1. Bapak Dr. Muryanto Amin S.Sos., M.Si. yang menjabat sebagai Rektor Universitas Sumatera Utara.
2. Ibu Dr. Maya Silvi Lydia B.Sc., M.Sc. yang menjabat sebagai Dekan Fasilkom-TI Universitas Sumatera Utara.
3. Bapak Dedy Arisandy S.T., M.Kom. yang menjabat sebagai Ketua Program Studi S1 Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.
4. Ibu Ulfie Andayani, S.Kom, M.Kom. sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis.
5. Ibu Fanindia Purnamasari, S.TI, M.IT. sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis.
6. Seluruh Dosen Fasilkom-TI USU yang telah memberikan ilmu baik di kelas perkuliahan maupun kegiatan akademik lainnya.
7. Seluruh pegawai dan staff Fasilkom-TI USU yang telah membantu dalam pengurusan berkas administrasi dan proses untuk menyelesaikan skripsi.
8. Keluarga penulis Bapak B.Siregar dan Ibu E.Lubis yang terus mendukung dan mendoakan penulis.
9. Sahabat dan teman-teman penulis Rahmad Syah Aulia, Lily Mawarni, Annovia Agustin, Rafly Saputra, Zahra Febryanti yang sudah membantu penulis dan memberikan dukungan kepada penulis.
10. Teman dekat di masa perkuliahan sekaligus teman dengan dosen pembimbing yang sama dengan penulis yaitu Utari Anggita yang telah menemani penulis

selama masa perkuliahan dan selama masa penyusunan skripsi.

11. Keluarga Besar Teknologi Informasi USU 2019 yang telah menjalani masa perkuliahan bersama dengan penulis.
12. Penulis menyampaikan penghargaan kepada seluruh individu yang terlibat dalam menyelesaikan tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, meskipun mereka tidak bisa disebutkan secara eksplisit.

Penulis mengakui bahwa skripsi ini tidak lengkap atau masih berada dalam jarak yang signifikan dari kesempurnaan. Dengan ini, penulis berharap bahwa skripsi ini akan memberikan dampak yang baik dalam pengembangan ilmu pengetahuan bagi masyarakat. Harapan penulis juga skripsi ini mampu dijadikan panduan untuk penulis sendiri untuk terus belajar dan berkembang di masa depan. Kemudian penulis berkomitmen untuk mengambil pelajaran dari hasil penelitian ini dan terus memperluas pengetahuan dan kontribusi di bidang Teknologi Informasi. Skripsi ini akan menjadi langkah awal yang kokoh dalam perjalanan penulis menuju sukses dan kemajuan yang lebih besar.

Medan, 4 Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

Tahap masa anak usia dini merupakan periode unik dan berharga dalam perkembangan anak, yang merupakan peluang emang sekaligus fase penting dalam kehidupan mereka. Pada masa inilah anak memiliki banyak potensi yang bisa dikembangkan dalam dirinya dengan memberikan dorongan pendidikan yang menyokong pertumbuhan dan perkembangan fisik dan rohani anak, sehingga dapat mempersiapkan anak untuk menempuh pendidikan lebih lanjut. Salah satunya ialah mengajarkan nilai-nilai moral kebaikan pada anak-anak usia dini dengan harapan dapat membentuk kepribadiannya. Tujuan penanaman karakter merupakan untuk menumbuhkan kemampuan anak dalam membedakan pilihan yang baik dan buruk, serta mengenali dan menerima kebaikan dalam kehidupan mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan metode *Augmented Reality* menggunakan *Voice Interaction* sebagai media untuk pendidikan karakter pada anak agar menambah ketertarikan anak pada cerita tentang pendidikan karakter. *Augmented Reality* ini akan menampilkan objek 3D menggunakan marker yang telah disediakan. Setelah objek 3D berhasil ditampilkan, akan muncul tampilan mikrofon yang mengharuskan anak-anak untuk menginput suara untuk melanjutkan scene cerita, sehingga anak-anak dapat merasakan pengalaman yang lebih menarik dalam berinteraksi. Hasil pengujian sistem mendapatkan 93% dari responden menilai objek 3D ditampilkan dengan baik, 92% responden menilai cerita yang disajikan mudah dipahami, 90% responden menilai dapat terbaca dengan baik, 94% responden menilai mudah digunakan, dan 90% responden menilai aplikasi dapat dijadikan media edukasi. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa aplikasi *Character Building* ini dapat diterima dan digunakan sebagai media untuk pendidikan karakter.

Kata Kunci : *Augmented Reality*, Aplikasi *Character Building*, Anak Usia Dini.

**AUGMENTED REALITY CHILDREN'S STORIES WITH CHARACTER
BUILDING THEMES USING VOICE INTERACTION NATURAL
LANGUAGE UNDERSTANDING
ABSTRACT**

Early childhood is a unique and valuable period in a child's development, an opportunity as well as an important phase in their lives. At this time children possess significant potential for self-development, which can be nurtured through educational stimuli aimed at fostering their physical and spiritual growth and maturation, so that children can be prepared for further education. One of them is to instill good moral values in early childhood and is expected to shape their personality. The purpose of character cultivation is to foster children's ability to distinguish good and bad choices, as well as recognize and accept goodness in their life. The objective of this study is to simulate the Augmented Reality method using Voice Interaction as a medium for character education in children to enhance the level of children's interest in stories about character education. This Augmented Reality will display 3D objects using markers that have been provided. After the 3D object is successfully displayed, a microphone display will appear that requires children to input sound to continue the story scene, so that children can feel a more interesting experience in interacting. The results of system testing found that 93% of respondents rated 3D objects displayed well, 92% of respondents rated the story presented easy to understand, 90% of respondents rated it as readable well, 94% of respondents rated it easy to use, and 90% of respondents rated the application as an educational medium. So it is concluded that this Character Building application can be accepted and used as a medium for character education.

Keywords: Augmented Reality, Character Building Application, Early Childhood

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2	8
LANDASAN TEORI	8
2.1 Pendidikan Karakter.....	8
2.2 Cerita Anak	8
2.4 Animasi 3D	9
2.5 Tahap Produksi Karakter 3D.....	10
2.6 <i>Vuforia SDK</i>	12
2.7 <i>Marker</i>	13
2.8 <i>Unity 3D</i>	13
2.9 <i>Natural Language Understanding (NLU)</i>	14
2.10 <i>Voice Interaction</i>	15
2.11 <i>Wit.ai</i>	15
2.12 Penelitian Terdahulu	16
BAB 3	22
ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	22

3.1 Analisis Masalah	22
3.2 Analisis Kebutuhan Sistem	22
3.3 Arsitektur Umum	23
3.3.1 <i>Pre-Process</i>	23
3.3.2 <i>Build Apps</i>	25
3.3.3 <i>Integrasi AR</i>	25
3.3.4 <i>User Interaction</i>	25
3.3.5 <i>Output</i>	29
3.4 <i>Storyboard</i>	30
3.5 <i>Wireframe</i>	31
3.6 Pemodelan Sistem	35
3.6.1 <i>Use Case Diagram</i>	35
3.6.2 <i>Activity Diagram</i>	37
3.7 Pemodelan Karakter 3D	38
3.8 Pemberian <i>Material</i> dan <i>Tekstur</i>	40
3.9 Penambahan Tulang (<i>Rigging</i>).....	41
3.10 Asset 3D	43
BAB 4	45
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	45
4.1 Implementasi Sistem	45
4.2 Integrasi Wit.ai.....	51
4.3 Pengujian Sistem.....	52
4.2.1 <i>BlackboxTesting</i>	52
4.2.2 <i>Uji Jarak Deteksi Marker</i>	54
4.2.3 <i>Uji Sudut</i>	56
4.2.4 <i>Uji Voice Interaction</i>	59
4.2.5 <i>Pengalaman Pengguna</i>	60
4.4 Hasil Kuisioner Responden.....	62
4.5 Hasil Pengujian Pakar	65
BAB 5	67
KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69

LAMPIRAN	72
----------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	18
Tabel 3. 1 Storyboard.....	30
Tabel 3. 2 Tabel Activity Diagram	38
Tabel 4. 1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	45
Tabel 4. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	45
Tabel 4. 3 Tabel Uji Blackbox	53
Tabel 4. 4 Tabel Uji Halman Menu Utama.....	53
Tabel 4. 5 Tabel Uji Halaman Augmented Reality.....	53
Tabel 4. 6 Tabel Uji Halaman Petunjuk.....	54
Tabel 4. 7 Tabel Uji Halaman Tentang Kami.....	54
Tabel 4. 8 Tabel Hasil Uji Jarak Deteksi Marker	54
Tabel 4. 9 Tabel Hasil Uji Sudut.....	56
Tabel 4. 10 Tabel Hasil Uji Tempat Ramai	59
Tabel 4. 11 Tabel Hasil Uji Tempat Sepi.....	60
Tabel 4. 12 Tabel Panduan Penilaian.....	61
Tabel 4. 13 Tabel Instrumen Ahli Pakar	61
Tabel 4. 14 Tabel Instrumen Pengguna	62
Tabel 4. 15 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Pengguna	62
Tabel 4. 16 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Interaksi	63
Tabel 4. 17 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Pemahaman Materi.....	64
Tabel 4. 18 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Komunikasi Visual.....	65
Tabel 4. 19 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Pembelajaran	65
Tabel 4. 20 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Subtansi Materi.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Augmented (Sumber : Asry, 2019)	9
Gambar 2. 2 Sistem Koordinat Objek 3D (Sumber : Basuki, 2009).....	10
Gambar 3. 1 Arsitektur Umum.....	23
Gambar 3. 2 Koneksi Library	26
Gambar 3. 3 Flowchart	26
Gambar 3. 4 Kontroller Bahasa	27
Gambar 3. 5 Inisialisasi Voice SDK	27
Gambar 3. 6 Ubah Suara ke Text.....	28
Gambar 3. 7 Text Dicocokkan Dengan Kontroller Bahasa	29
Gambar 3. 8 Use Case Diagram.....	36
Gambar 3. 9 Activity Diagram.....	37
Gambar 3. 10 Modeling Karakter Andi	39
Gambar 3. 11 Modeling Karakter Budi	39
Gambar 3. 12 Modeling Karakter Ibu Andi.....	39
Gambar 3. 13 Modeling Karakter Bapak Amat	40
Gambar 3. 14 Tekstur dan Material Karakter Andi	40
Gambar 3. 15 Tekstur dan Material Karakter Budi	40
Gambar 3. 16 Tekstur dan Material Karakter Ibu Andi.....	41
Gambar 3. 17 Tekstur dan Material Karakter Bapak Amat	41
Gambar 3. 18 Rigging Karakter Andi.....	42
Gambar 3. 19 Rigging Karakter Budi	42
Gambar 3. 20 Rigging Karakter Ibu Andi	42
Gambar 3. 21 Rigging Karakter Bapak Amat.....	43
Gambar 4. 1 Menu Utama.....	46
Gambar 4. 2 Menu <i>Augmented Reality Character Building</i>	46
Gambar 4. 3 Tampilan AR Jujur	47
Gambar 4. 4 Tampilan Input Suara AR Jujur	47
Gambar 4. 5 Tampilan AR Bertanggung Jawab.....	48
Gambar 4. 6 Tampilan Input Suara AR Bertanggung Jawab.....	48
Gambar 4. 7 Tampilan AR Sopan Santun.....	49

Gambar 4. 8 Tampilan Input Suara AR Sopan Santun.....	49
Gambar 4. 9 Tampilan Kuis.....	50
Gambar 4. 10 Menu Petunjuk	50
Gambar 4. 11 Menu Tentang Kami	51
Gambar 4. 12 Koneksi Berhasil	52
Gambar 4. 13 Koneksi Gagal.....	52
Gambar 4. 14 Uji Jarak 30 cm	55
Gambar 4. 15 Uji Jarak 60 cm	55
Gambar 4. 16 Uji Jarak 70 cm	56
Gambar 4. 17 Pengujian Sudut 0°	57
Gambar 4. 18 Pengujian Sudut 45°	57
Gambar 4. 19 Pengujian Sudut 90°	58
Gambar 4. 20 Pengujian Sudut 135°	58
Gambar 4. 21 Pengujian Sudut 180°	58
Gambar 4. 22 Pengujian Voice Interaction di Cafe	59
Gambar 4. 23 Pengujian Voice Interaction di Rumah.....	60

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anak-anak di bawah usia enam tahun dianggap sebagai anak usia dini di Indonesia. Seperti yang ada pada UU Sisdiknas Tahun 2003, pendidikan anak usia dini adalah rangkaian kegiatan pendidikan yang ditargetkan kepada anak semenjak lahir hingga berumur enam tahun dan dilaksanakan melalui program edukasi yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan fisik dan spiritual mereka, sehingga anak siap untuk menghadapi tingkat pendidikan berikutnya.

Menurut Sudaryanti (2010), anak usia dini adalah periode keemasan (*golden age*) yang terjadi sekali selama waktu kehidupan anak, sekaligus waktu yang penting bagi kehidupan anak. Pada masa inilah anak memiliki banyak potensi dalam diri untuk dikembangkan. Oleh karena itu, kini merupakan waktu yang ideal menanamkan berbagai nilai moral baik kepada anak usia dini sehingga mereka dapat mengoptimalkan kapasitas yang ada dalam diri mereka serta diharapkan dapat membentuk kepribadiannya.

Pendidikan karakter bisa juga diartikan sebagai pendidikan nilai, budi pekerti, akhlak, dan moral, yang memiliki tujuan untuk membangun keahlian anak untuk memilih mana yang baik dan mana yang buruk, mempertahankan mana saja yang baik, dan benar-benar mengimplementasikan prinsip kebaikan dalam rutinitas sehari-hari. Pendidikan karakter harus mencakup tidak hanya pengetahuan moral (*moral knowing*), tetapi juga perasaan dan perilaku moral (*moral action*). Dengan demikian, pendidikan karakter secara erat terhubung dengan kebiasaan atau rutinitas, yang secara rutin diamalkan dan dilaksanakan. Menurut Mulyasa (2012), pembentukan karakter memiliki peranan yang sangat penting bagi anak usia dini daripada pendidikan moral dikarenakan berkaitan dengan tidak hanya masalah baik dan buruk, tetapi juga bagaimana mendukung perkembangan kebiasaan (*habit*) perilaku positif dalam kehidupan sehingga anak-anak menjadi sadar dan berkomitmen untuk mengimplementasikan nilai-nilai kebaikan dalam aktivitas harian mereka. Pendidikan karakter berarti mengajarkan

anak-anak untuk membuat keputusan yang cerdas dalam aktivitas sehari-hari mereka, sehingga mereka bisa berperan secara positif dalam lingkungan mereka (Megawangi, 2011). Pendidikan tidak hanya berkaitan dengan kurikulum yang ada disekolah. Tetapi, pendidikan anak juga mencakup pendidikan karakter yang tidak hanya didapat dari buku.

Teknologi sudah sangat menarik perhatian kalangan anak-anak. Anak-anak sekarang menghabiskan lebih banyak waktu setiap hari dengan media. Menurut Irwansyah (2018), waktu rata-rata untuk menonton televisi adalah 3 jam pada hari sekolah dan 7.4 jam dihari libur, waktu untuk memainkan *game online* adalah 3.8 jam dan waktu yang digunakan untuk menjelajahi internet adalah 2.1 jam. Menurut data dari Nielsen Media, satu dari setiap empat yang menonton televisi di Indonesia merupakan kategori anak-anak, dan mereka rata-rata mengalokasikan waktu selama tiga jam setiap harinya untuk menonton televisi (Hendriyani, dkk, 2012). Ketertarikan anak pada teknologi merupakan satu hal yang dapat dijadikan sebagai media penerapan pendidikan karakter pada anak, oleh karena itu penulis menjalankan studi ini untuk menerapkan pendidikan karakter pada media teknologi.

Salah satu media teknologi yang bisa menerapkan pembelajaran agar jadi lebih menarik merupakan media *Augmented Reality*. *Augmented Reality* adalah teknologi yang memungkinkan integrasi objek *virtual* dua atau tiga dimensi ke dalam konteks lingkungan yang nyata dan memiliki kemampuan untuk menunjukkan objek maya tersebut secara langsung (James R. Valino, 1998). Dengan ini anak-anak dapat melihat visualisasi dengan nyata melalui objek 3D dan animasinya, sehingga mendapatkan pengalaman yang lebih menarik dalam interaksi antara manusia dan komputer.

Dengan teknologi yang semakin maju, sangat disarankan untuk memanfaatkannya. Salah satunya adalah pengembangan aplikasi berbasis *Augmented Reality* untuk pendidikan karakter yang dilakukan oleh (M Sarosa et al., 2019). Saat ini generasi muda menjadi sasaran pendidikan karakter, dengan menggunakan teknologi yang sudah sangat maju dapat meningkatkan proses pembelajaran mereka. Peneliti menggunakan Unity dan dikombinasikan dengan Vuforia untuk membuat *Augmented Reality*. Pada saat uji coba, *Augmented Reality* dapat berjalan tanpa masalah ketika kamera diarahkan ke *marker*, semua grafik, animasi dan suara bekerja dengan baik.

Pembelajaran pengembangan karakter menggunakan *Augmented Reality* juga dilakukan oleh (Achmad Buchori et al, 2016). Mereka hanya menjelaskan studi lanjutan

setelah menyelesaikan beberapa fase, mulai dari koreksi desain, uji coba penggunaan, koreksi produk dan produksi dengan jumlah yang besar. Peneliti membuat kuisioner yang diberikan kepada siswa dan guru untuk mengukur kepraktisan sistem yang dibuat. Hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran pengembangan karakter menggunakan *Augmented Reality* memiliki tingkat kepraktisan 80% dalam penggunaannya.

Augmented Reality juga dimanfaatkan untuk meningkatkan pengetahuan dan kualitas pendidikan. Salah satunya adalah pengembangan narasi interaktif anti-korupsi dalam format buku menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang diterapkan oleh (Febyan Dimas Pramanta et al, 2018). Mereka mengatakan untuk membuat sikap anti-korupsi menjadi bawaan dan menjadi bagian dari karakter dalam aktivitas sehari-hari, maka pendidikan antikorupsi harus digabungkan dengan pendidikan karakter. Peneliti menggunakan Unity, Android SDK dan Vuforia sebagai library dengan menggunakan bahasa pemrograman C#. Hasil rancangan berupa buku cerita interaktif antikorupsi menggunakan *Augmented Reality* berhasil dijalankan dan menampilkan karakter 3D pada smartphone android.

Penggunaan *Voice Interaction* memungkinkan adanya interaksi dengan *Augmented Reality* dengan cara yang baru. *Voice Interaction* bisa digunakan untuk mengelola objek virtual secara langsung dengan efektif. Dalam hal ini, *Voice Interaction* akan memungkinkan interaksi yang lebih fleksibel secara natural.

Penelitian yang dilakukan (Junhong Zhao et al, 2020) menunjukkan pemanfaatan *Voice Interaction* menggunakan Natural Language Understanding (NLU) pada *Augmented Reality* navigasi pengiriman paket dapat meningkatkan akurasi pada penggunaan interface sebesar 15%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan Natural Language Understanding (NLU) dapat membantu pengguna untuk mengingat perintah pada saat pertama kali menjalankan sistem. Dengan demikian, penggunaan Natural Language Understanding (NLU) dalam aplikasi dapat membuat kurva belajar lebih mudah bagi pengguna baru.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dijabarkan diatas, peneliti bisa membuat aplikasi *Augmented Reality* menggunakan *Voice Interaction* sebagai metode pendidikan karakter pada anak dengan konsentrasi jujur, bertanggung jawab dan sopan santun untuk meningkatkan proses pembelajaran pendidikan karakter dengan menyediakan alat interaktif baru. Jadi, penulis mengangkat penelitian ini dengan judul “*AUGMENTED REALITY CERITA ANAK DENGAN TEMA CHARACTER*

BUILDING MENGGUNAKAN *VOICE INTERACTION NATURAL LANGUAGE UNDERSTANDING*".

1.2 Rumusan Masalah

Pada saat ini kecenderungan anak-anak terhadap teknologi lebih antusias. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk menciptakan media edukasi anak yang positif dalam masalah kepribadian atau karakter yang dihadapi pada generasi anak. Karena pada umumnya memberikan edukasi karakter pada anak melalui cerita anak biasanya menggunakan metode bercerita atau dalam bentuk vidio animasi sehingga tidak adanya interaksi yang ditawarkan. Hal ini dapat membuat anak menjadi pasif karena tidak adanya interaksi dan membuat anak menjadi terbuai dengan alur cerita sehingga lupa akan intisari dari cerita tersebut. Oleh sebab itu, diperlukan suatu media yang lebih komunikatif dan interaktif menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan *Voice Interaction* agar lebih menarik dan interaktif dalam penyampaiannya sehingga anak dapat memahami isi cerita dan membuat karakter anak semakin membaik.

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan yang menjadi fokus dalam penelitian ini meliputi :

1. Aplikasi berfokus kepada tiga buku cerita anak sesuai dengan konsentrasi karakter yang ingin dikembangkan yaitu jujur, bertanggung jawab dan sopan santun.
2. Objek 3D dan animasi dibuat berdasarkan cerita anak yang dikembangkan pada penelitian ini dengan konsentrasi karakter jujur, bertanggung jawab dan sopan santun.
3. Aplikasi ini ditargetkan untuk anak-anak pada usia *golden age* yaitu usia 4-6 tahun.
4. Metode interaksi dalam aplikasi ini menggunakan *Voice Interaction*.
5. Perintah untuk *Voice Interaction* diucapkan menggunakan bahasa inggris.
6. Perintah untuk *Voice Interaction* hanya mencakup beberapa kata saja seperti, *go, tidy up, honest, kick, greetings, no, apologize, call, and thank you*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengembangkan *Augmented Reality* serta *Voice Interaction* pada cerita anak dengan tema *Character Building* berbasis *Android* yang interaktif.

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang bisa dihasilkan melalui penelitian ini meliputi :

1. Dengan menggunakan *Augmented Reality*, pendidikan karakter pada anak-anak dapat diberikan melalui media yang interaktif.
2. Melalui penggunaan *Voice Interaction*, diharapkan bisa memberikan pengalaman interaksi dengan objek virtual yang lebih menyenangkan dan menarik.
3. Penelitian ini dapat dijadikan sarana pengembangan dalam dunia teknologi dan dapat dimanfaatkan sebagai literatur untuk penelitian-penelitian serupa kedepannya, sehingga diharapkan penelitian-penelitian kedepannya dapat memberi inovasi yang baru.

1.6 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang dijalankan pada penelitian ini meliputi :

1. Studi Literatur

Tahap ini, penulis mencari dan menghimpun data-data berupa referensi atau teori pendukung. Sumber referensi yang diperoleh yaitu literatur, artikel, e-book, jurnal dan sumber referensi tambahan yang terkait dengan *Augmented Reality*, pendidikan karakter, cerita anak, dan *Voice Interaction*.
2. Analisis Sistem

Tahap ini, penulis menguraikan atau melakukan analisis informasi yang diperoleh dari pengumpulan data melalui tahap studi literatur untuk menentukan unsur-unsur yang diperlukan untuk merancang aplikasi *Augmented Reality* baik dari segi fungsional (sistem dapat berjalan) maupun nonfungsional (kebutuhan user, *hardware* dan *software*).
3. Perancangan Sistem

Tahap ini dikerjakan untuk merancang arsitektur sistem, tampilan interface agar menghasilkan output berupa perangkat lunak dengan teknologi *Augmented Reality* yang disusun berdasarkan evaluasi sistem yang sudah dilaksanakan pada fase sebelumnya.
4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini, pelaksanaan dari hasil analisis sistem dan penyusunan sistem yang sudah dilaksanakan pada tahap sebelumnya sehingga menghasilkan sistem yang nantinya siap digunakan dan dapat menyelesaikan masalah pada penelitian

ini.

5. Pengujian Sistem

Langkah ini dijalankan untuk melakukan pengujian terhadap kinerja sistem dari hasil implementasi yang sudah dilakukan sebelumnya. Pengujian sistem dilaksanakan untuk mengidentifikasi keunggulan dan kelemahan dari sistem yang sudah dikembangkan serta untuk memastikan kehandalan sistem sesuai dengan tujuan penelitian ini.

6. Penyusunan Laporan

Penulis melengkapi dokumentasi dan penyusunan laporan mengenai hasil dari masing-masing tahapan yang dilaksanakan pada penelitian ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dirancang dengan memakai struktur penulisan yang terdiri dari lima bab seperti yang diuraikan sebagai berikut:

Bab 1 : Pendahuluan

Bab Pendahuluan memuat gambaran umum tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan struktur penulisan.

Bab 2 : Landasan Teori

Bab Landasan Teori memuat kerangka teoritis yang digunakan agar dapat memperoleh pemahaman tentang permasalahan yang sedang dibicarakan dan mendukung penelitian yang dilakukan. Teori tersebut akan menjadi dasar pengetahuan yang diperlukan untuk memahami penelitian tersebut.

Bab 3 : Analisis dan Perancangan Sistem

Bab ini memuat arsitektur umum, mulai dari perancangan sistem dan tampilan aplikasi, desain 3D model, implementasi teknologi *Augmented Reality* untuk menampilkan cerita bertema *Character Building*.

Bab 4 : Implementasi dan Pengujian Sistem

Fokus dari bab ini adalah pada penerapan dari hasil analisis serta pengujian terhadap sistem yang sudah dibangun. Dalam bab ini, dijelaskan bagaimana sistem tersebut diterapkan dalam praktiknya, termasuk langkah-langkah yang diambil untuk mengimplementasikan solusi yang diusulkan. Disamping itu, bab ini juga menyajikan hasil dari pengujian sistem dan evaluasi terhadap kinerjanya.

Bab 5 : Kesimpulan dan Saran

Bab ini memuat rangkuman dari seluruh penelitian yang sudah dibahas sebelumnya dalam bab-bab terdahulu, dan juga memberikan rekomendasi saran untuk riset yang akan dikembangkan dimasa mendatang.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Pendidikan Karakter

Menurut Wahyudin (2009) pendidikan didefinisikan sebagai humanisasi (upaya memanusiakan manusia), yaitu menolong manusia (peserta didik) untuk menjalani kehidupan dengan memuliakan derajat kemanusiaan. Dalam kamus Bahasa Indonesia terbaru, karakter berarti sifat, moralitas, atau tata krama yang menjadi tanda ciri khas seorang individu. Berdasarkan pengertian diatas, pendidikan karakter dapat didefinisikan sebagai upaya atau usaha untuk menanamkan kebiasaan yang baik kepada manusia sehingga mampu melihat perbedaan antara hal yang benar dan yang salah serta mempunyai kemampuan untuk menghargai nilai-nilai kebaikan.

Pendidikan karakter dapat didefinisikan sebagai kumpulan inisiatif yang dilaksanakan oleh seluruh staf sekolah, bahkan diharapkan bagi orang tua dan masyarakat untuk mendukung perkembangan anak-anak dan remaja sehingga mereka dapat menjadi individu yang penuh perhatian, beretika, dan sadar akan kewajiban (Daryanto, 2013). Pendidikan karakter diungkapkan oleh Ratna Megawangi (dalam Najib, 2016: 62) sebagai upaya untuk mengajarkan anak-anak untuk membuat suatu putusan yang cerdas dan mengimplementasikannya dalam aktivitas harian mereka sehingga mereka mampu memberikan dampak yang terhadap lingkungan sekitar.

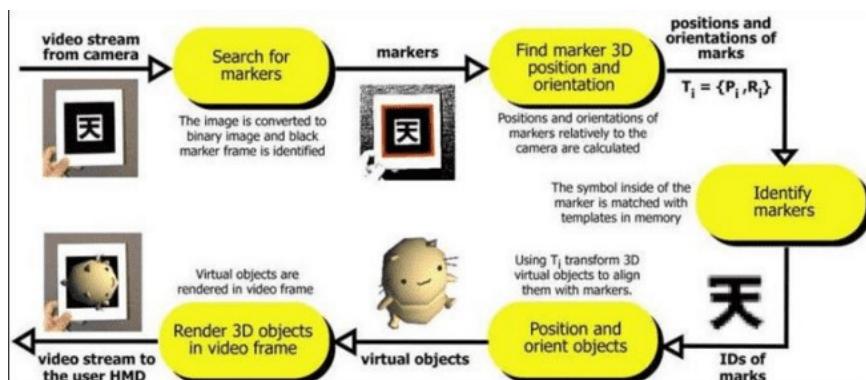
2.2 Cerita Anak

Menurut pendapat Lukens (2003), “Cerita anak merujuk pada narasi yang mengisahkan tentang gambar-gambar dan makhluk hidup baik itu manusia maupun hewan, beserta interaksi mereka dengan lingkungan sekitar”. Pada umumnya, karakteristik cerita anak memiliki kesamaan esensial dengan esensi sastra. Menurut Nurgiyantoro (2005) secara esensial, sastra adalah representasi dari realitas kehidupan. Cerita anak menggambarkan karakter tokoh dalam menjalani kehidupannya sesuai dengan alur pada cerita. Oleh karena itu, cerita anak menjadi sebuah objek yang harus membutuhkan perhatian utama dan harus tercermin dengan nyata dalam narasi tersebut.

2.3 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) dapat didefinisikan sebagai teknik yang mengintegrasikan dunia rill dan dunia maya dengan menambahkan objek virtual ke dalam objek nyata secara bersamaan. *Augmented Reality* sudah sering digunakan dalam aspek kehidupan. Menurut (Sartika, Tambunan, & Telnoni, 2016), penerapan teknologi *Augmented Reality* bertujuan untuk menyediakan pengetahuan dengan memanfaatkan lingkungan rill sebagai referensi, serta mengintegrasikan teknologi dengan data yang relevan, jadi dapat menghasilkan pemahaman yang komprehensif terhadap informasi tersebut. Tiga ciri utama teknologi *Augmented Reality* meliputi integrasi antara lingkungan virtual dan lingkungan rill, bergerak secara dinamis dalam waktu nyata (*real time*) hingga penggabungan objek model yang memiliki bentuk tiga dimensi.

Sistem *Augmented Reality* menggunakan identifikasi gambar dalam bentuk *marker*. Prinsip kerjanya, setelah kamera atau *webcam* mendeteksi *marker* dan menandai polanya, sistem akan menentukan apakah *marker* yang diidentifikasi sesuai dengan *database* sistem. Apabila tidak sesuai, data *marker* tidak akan diproses, namun apabila cocok dengan *database* sistem, data *marker* akan dimanfaatkan untuk menayangkan konten seperti teks, video, objek tiga dimensi atau animasi yang telah dipersiapkan pada tahap sebelumnya.



Gambar 2. 1 Prinsip Operasi Augmented (Sumber : Asry, 2019)

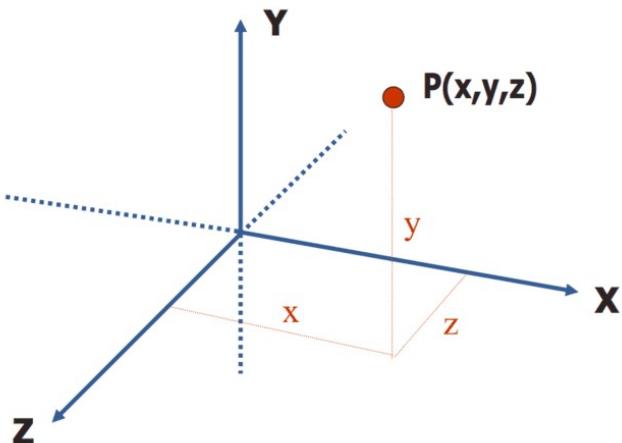
2.4 Animasi 3D

Animasi berasal dari kata “*to animate*” yang mengindikasikan proses menggerakan atau kehidupan pada suatu objek. Sebagai contoh, objek yang tidak mengalami pergerakan dapat digerakkan secara bertahap untuk memberikan kesan hidup. Animasi juga merujuk pada proses membuat efek gerak atau transformasi bentuk yang terjadi dalam

rentang waktu tertentu. Selain itu, animasi merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengatur serangkaian gambar secara berurutan sehingga gambar yang ditampilkan menunjukkan adanya ilustrasi tentang pergerakan atau *motion* yang terjadi didalamnya. Menurut (Amin, 2016) animasi merupakan representasi visual yang bergerak dengan kecepatan arah dan metode spesifik.

Animasi tiga dimensi merupakan animasi yang berwujud tiga dimensi yaitu objek yang mempunyai dimensi dalam hal panjang, lebar dan kedalaman (*volume*). Selain itu, animasi 3D juga dapat diwakili dalam bentuk bidang yang terdiri dari tiga sumbu koordinat yang disebut sumbu X, Y, dan Z. Sumbu X merupakan sumbu horizontal atau datar, sumbu Y merupakan sumbu vertikal atau tegak, dan sumbu Z merupakan sumbu yang menembus layar monitor ke arah dalam (menggambarkan dimensi kedalaman ruang). Animasi tiga dimensi juga bisa diartikan sebagai animasi yang mampu diputar dan diamati dari beragam perspektif (*point of view*).

Animasi tiga dimensi didefinisikan sebagai suatu dimensi yang memiliki ruang dan “objek 3D” mengacu pada objek yang memiliki kedalaman. Objek tiga dimensi juga mempunyai letak atau lokasi dalam titik koordinat X, Y dan Z (Rori, 2016).



Gambar 2. 2 Sistem Koordinat Objek 3D (Sumber : Basuki, 2009)

2.5 Tahap Produksi Karakter 3D

Tahap produksi dalam pembuatan karakter 3D memiliki proses yang kompleks. Perangkat lunak khusus sudah mulai dipergunakan untuk memberikan dukungan pada tahap produksi. Langkah-langkah yang dilalui pada proses produksi dalam perangkat lunak ini meliputi *modeling*, *texturing*, *rigging*, *animating*, *rendering*.

- *Modeling 3D*

Modeling dapat diartikan sebagai tahapan di mana model dibentuk sesuai dengan sketsa atau cetak biru objek. Proses pembuatan animasi 3D dimulai dengan *Modelling 3D* sebelum langkah-langkah berikutnya dimulai (Aditya, 2007). *Digital Modeling* adalah pembuatan model dari bentuk fisik maupun konseptual secara digital melalui penggunaan perangkat lunak yang dirancang khusus. Proses *Modeling* sangat membutuhkan ketelitian dan kejelian yang tinggi, hal yang paling penting dalam konteks ini merupakan pemahaman mengenai struktur permukaan bentuk objek yang dimodelkan, model tersebut mengandung beberapa elemen yang saling melengkapi dan terhubung, termasuk *vertex* (yang dapat disamakan dengan titik pembentuk garis), *edge* (dapat digambarkan sebagai garis pembentuk bidang) dan *polygon* (bidang) yang bersatu membentuk keseluruhan model.

- *Texturing*

Texturing dapat diartikan sebagai tahap dimana kita memberi warna untuk mengidentifikasi material pada model yang kita buat, apakah material memiliki sifat tertentu, misalnya ketika kita membuat karakter, kita mengidentifikasi material dan tekstur kulit dari karakter tersebut, misalnya memberi tekstur dan material sebuah karakter yang mempunyai struktur manusia, jadi bagaimana cara kita menggunakan tekstur, warna dan elemen lainnya untuk mencapai karakteristik visual yang diinginkan. Memberikan material atau tekstur pada objek tiga dimensi akan mendefenisikan penampilan dan jenis material yang digunakan pada objek tiga dimensi tersebut. (Abdoel, 2017).

- *Rigging*

Rigging merupakan proses memberikan area bergerak dan penambahan pengaturan gerak pada karakter yang sudah diberi tekstur atau mempunyai material. Sebagai contoh, karakter yang memiliki bentuk yang mirip dengan tubuh manusia, memiliki area gerak yang serupa dengan gerakan sendi-sendi tangan, kaki, leher, punggung dan sendi lainnya. Untuk membuat proses ini lebih mudah, kita dapat membaginya menjadi beberapa metode yaitu pembuatan kerangka tulang (*bone*), *inverse kinematic* dan *forward kinematic*, penguatan tulang, serta pembuatan *controller*.

- *Animating*

Animating berarti menggerakkan objek karakter dengan mengubah gerakannya sesuai dengan rencana cerita dan uraian visual (*Storyboard*) yang telah disiapkan sebelumnya. Tahap ini akan menghasilkan segmen adegan atau video animasi yang selanjutnya akan ditangani kembali dalam tahap *editing*, namun ini tetap disertakan *head & tail* saat membuat video animasi tersebut.

Aplikasi *Blender* memiliki beberapa fitur-fitur sebagai dasar untuk menganimasikan karakter 3D, yaitu *keyframing* dan *animation curves*. *Keyframing* merupakan animasi yang digerakan secara manual dengan menentukan setiap detik pergerakannya. Sedangkan *animation curves* merupakan animasi yang digerakkan mengikuti arah kurva yang dibuat. Misal ketika kurva dibuat melengkung, maka objek 3D akan bergerak melengkung mengikuti arah kurva.

- *Rendering*

Menurut Aditya (2007), *rendering* adalah fase penyelesaian yang menggabungkan semua proses, mulai dari *Modeling* hingga *Animating*, sehingga menghasilkan file digital yang siap untuk diedit. *Rendering* akan menghitung semua elemen material, pencahayaan, serta elemen tambahan yang menghasilkan output visual atau animasi secara realistik (Aditya, 2007).

2.6 Vuforia SDK

Vuforia SDK adalah sebuah perangkat lunak dari *Qualcomm* yang digunakan dalam perancangan *Augmented Reality*. *Vuforia* dapat mengenali dan melacak target baik berupa gambar atupun *QRCode* menggunakan teknologi *Computer Vision* yang berfokus pada pengenalan gambar. Mario Fernando (2013) mengatakan ada banyak kategori target yang terdapat dalam *Vuforia*, yaitu sebagai berikut: 1) *Image Target*, seperti foto, halaman majalah, sampul buku, poster, kartu ucapan dan sebagainya, 2) *Frame Markers*, jenis *frame* gambar dua dimensi yang terstruktur dengan pola yang memiliki kekhasan tertentu yang dapat dimanfaatkan dalam konteks permainan, 3) *Multi-target*, seperti kemasan produk atau produk berbentuk kotak atau persegi, yang memungkinkan tampilan gambar *Augmented Reality* sederhana berbentuk tiga dimensi, 4) *Virtual Button*, yaitu memungkinkan pembuatan tombol dengan area persegi untuk target gambar. Tombol ini dapat digunakan untuk melakukan beberapa tindakan, seperti menampilkan objek baru atau memutar video.

Beberapa alat pengembangan seperti *Xcode*, *Unity* dan *Eclipse* mendukung *Vuforia* untuk beberapa *platform* seperti *iOS*, *Android* dan *Unity 3D*. Keunggulan *Vuforia SDK* yang sangat mendukung pengembangan *Augmented Reality* adalah *Marker-based* dan *Markerless* yang dapat membuat aplikasi AR lebih fleksibel dan dapat digunakan dalam kondisi dan lingkungan apa saja.

2.7 Marker

Marker berfungsi sebagai gambar atau ilustrasi berbentuk persegipanjang dengan warna hitam dan putih. Saat aplikasi digunakan, maka proses *tracking* dilakukan dengan menggunakan *marker*. Komputer akan membuat *object virtual* berbentuk objek tiga dimensi pada titik (0, 0, 0) dan tiga sumbu (X, Y, Z) setelah mengenali letak dan penyesuaian *marker*. Pada saat ini pengembangan metode dalam bidang *Augmented Reality* terbagi menjadi dua jenis, yakni:

- *Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)* umumnya berbentuk gambar persegi dengan warna hitam-putih dan sisi hitam yang tebal dengan latar belakang putih. Sistem komputer akan memperoleh pengetahuan tentang lokasi dan penyesuaian *marker*, lalu menciptakan lingkungan *virtual* tiga dimensi yang terdiri dari titik koordinat (0,0,0) serta sumbu-sumbunya yaitu X, Y, dan Z. *Marker Based Tracking* ini dimulai dari tahun 1980-an dan mulai digunakan secara luas pada permulaan tahun 1990-an dalam konteks penggunaan *Augmented Reality*.
- *Markerless Augmented Reality* didefinisikan sebagai teknik yang menghilangkan kebutuhan pengguna untuk menggunakan *marker* kembali guna menampilkan unsur-unsur digital. *Marker* yang dipakai bukanlah sembarang *marker*, melainkan *marker* yang terdaftar di *Vuforia*, sehingga *AR devices* dapat mengenalinya. Dengan bantuan alat yang dipersembahkan oleh *Qualcomm* untuk pengembangan teknologi *Augmented Reality* pada perangkat seluler, memudahkan para pengembang dalam menciptakan aplikasi tanpa memerlukan *marker*.

2.8 Unity 3D

Unity 3D merupakan sebuah platform *software game engine* yang banyak dipakai untuk membuat sebuah *game* tiga dimensi. *Unity* memiliki fitur *game development* yang dapat digunakan untuk beberapa *platform* yaitu *Web*, *Windows*, *Mac*, *Android*, *iOS*, *Xbox* hingga *Playstation 3*. Selain untuk membuat permainan tiga dimensi, *unity* juga dapat

dimanfaatkan untuk menciptakan animasi tiga dimensi secara *real time*, visualisasi arsitektur dan hal interaktif lainnya. *Unity* untuk *android* memberikan kemampuan untuk memanggil fungsi khusus yang telah ditulis dalam bahasa C/C++ secara langsung serta melalui bahasa *java* secara tidak langsung dalam skrip C# (Rumajar, 2015).

Unity 3D merupakan mesin perangkat lunak yang dapat memproses berbagai jenis data, termasuk objek tiga dimensi, suara, teks, dan lainnya. Salah satu kelebihan dari *Unity 3D* adalah mampu mengelola visualisasi dua dimensi dan tiga dimensi. Meskipun demikian, fokus utama perangkat lunak ini adalah untuk menghasilkan visualisasi dalam tiga dimensi. Pengembangan *software* interaktif berbasis tiga dimensi atau dua dimensi seperti simulasi pelatihan medis, representasi visual untuk desain arsitektur, aplikasi untuk berbagai platform termasuk *mobile*, *desktop*, *web*, *console*, dan lainnya.

Ruang lingkup kerja pada *Unity 3D* meliputi:

- *Toolbar*: *Toolbar* adalah sekelompok tombol fungsional utama yang terdapat dalam perangkat lunak *Unity 3D*.
- *Scene*: Bagian ini adalah tempat untuk merancang permainan. Bagian ini juga digunakan untuk menempatkan objek, mengatur tata letak dan mengelola perspektif kamera.
- *Hierarchy*: *Hierarchy* dapat diartikan sebagai kumpulan objek dan aset yang dimanfaatkan dalam sebuah *Scene*. Bagian ini juga digunakan untuk mengelola level permainan.
- *Inspector*: *Inspector* digunakan untuk mengelola aset yang dipilih. Pada panel ini memungkinkan pengguna untuk mengelola posisi, ukuran, dan pengaturan lain dari suatu aset yang telah dipilih.

2.9 Natural Language Understanding (NLU)

Natural Language Understanding (NLU) adalah salah satu subbidang dari *Natural Language Processing* (NLP) di bidang Kecerdasan Buatan (AI) yang berfokus pada *machine reading comprehension* yang memungkinkan untuk menentukan makna dari sebuah kalimat. NLU menggunakan sintaksis yang mengacu pada struktur kalimat dan semantik teks yang mengacu pada makna yang dimaksud. *Natural Language Understanding* (NLU) bertujuan untuk menafsirkan sebuah kalimat melalui informasi yang disaring dari kalimat tersebut. Hal ini melibatkan penggunaan berbagai teknik komputasional untuk menganalisis dan memahami data bahasa manusia, seperti teks

dan ucapan, dengan tujuan memahami makna dari bahasa tersebut. Informasi yang disaring merupakan *intent* (apa yang ingin pengguna ketahui) dan *entity* (kata kunci dari informasi). Tujuan umum dari layanan NLU adalah ekstraksi informasi semantik terstruktur dari input bahasa alami yang tidak terstruktur, misalnya pesan obrolan (Daniel, 2017).

Pengenalan intent adalah proses mengidentifikasi sentimen dan tujuan pengguna dari teks input. Ini merupakan tahap pertama dan paling penting dalam NLU karena menentukan makna dari teks tersebut. Sedangkan untuk pengenalan entitas adalah proses pengenalan yang fokus pada identifikasi entitas dalam pesan dan mengekstrak informasi penting tentang entitas tersebut. Ada dua jenis entitas, yaitu entitas dengan nama dan entitas numerik. Entitas dengan nama dikelompokkan dalam kategori seperti orang, perusahaan, dan lokasi. Entitas numerik dikenali sebagai angka, mata uang, dan persentase

Beberapa tahun terakhir telah terjadi kemajuan signifikan yang luar biasa dalam berbagai tugas NLU teknik pembelajaran, terutama dengan model bahasa yang telah dilatih sebelumnya. Selain mengusulkan lebih banyak arsitektur model tingkat lanjut, juga membangun kumpulan data yang lebih andal dan tepercaya memainkan peran besar dalam meningkatkan sistem NLU.

2.10 Voice Interaction

Voice Interaction adalah komunikasi antara manusia dengan mesin dalam mode percakapan sehari-hari manusia sehingga dapat menawarkan cara interaksi yang meningkatkan pengalaman pengguna. *Voice Interaction* juga memungkinkan mesin untuk mendengarkan, memahami, dan berpikir.

Voice Interaction pada *Augmented Reality* dimulai saat pengguna memberikan perintah melalui ucapan, *bot* akan mengambil input ucapan pengguna lalu akan mendekripsi ucapan pengguna dengan *API*. Ucapan pengguna akan diekstrak dan akan diubah menjadi teks. Kemudian maksud dari teks tersebut akan dikembalikan ke aplikasi sesuai entitas yang sudah dibuat. Sehingga menghasilkan hasil akhir berupa animasi yang berasal dari konten *Augmented Reality*.

2.11 Wit.ai

Wit.ai adalah platform *cloud NLU* yang dimiliki dan dikelola oleh *Facebook*. Seperti *DialogFlow*, ini adalah platform gratis untuk digunakan, dengan dukungan beberapa bahasa alami tetapi hanya 3 bahasa pemrograman saja. Berbeda dari semua *tools NLU*

lainnya, *Wit.ai* berfokus pada penggalian makna dari kalimat tunggal. Dengan kata lain, ia bertindak lebih sebagai program NLU. *Wit.ai* memungkinkan untuk membangun aplikasi *voice interaction*. *Wit.ai* memiliki *interface* yang mudah dan *wit.ai* juga mampu belajar untuk memahami komunikasi manusia berdasarkan interaksi yang diberikan manusia serta mengurai pesan kompleks yang diterima menjadi data terstruktur.

Wit.ai menggunakan kata-kata yang sering digunakan oleh pengguna ketika melakukan sebuah obrolan. *Wit.ai* dilatih dengan pemahaman yang dimana pemahaman disini merupakan kombinasi dari entitas dan pengenalan *intent*. Jawaban atau respon yang diberikan oleh *wit.ai* dihasilkan berdasarkan pelatihan data percakapan berupa input dan output.

2.12 Penelitian Terdahulu

Pengembangan *Augmented Reality* pada cerita anak merupakan salah satu opsi media instruksional yang tersedia bagi anak-anak. Pada tahun 2019, M Sarosa et al. pernah mengembangkan aplikasi berbasis *Augmented Reality* untuk pendidikan karakter. Penelitian ini menggunakan Unity dan dikombinasikan dengan Vuforia untuk membuat *Augmented Reality*.

Pada saat uji coba *Augmented Reality* dapat berjalan tanpa masalah ketika kamera diarahkan ke *marker*, semua grafik, animasi dan suara bekerja dengan baik. Ketika kamera dijauhkan dari *marker* maka animasi *Augmented Reality* akan berhenti. Melalui penggunaan Unity dan Vuforia SDK, ada beberapa keuntungan dalam pengembangan *Augmented Reality*. Pertama, biaya pengembangan yang minimal karena Unity lebih murah (ada juga versi gratis). Kedua, Vuforia SDK membuat sistem *Augmented Reality* bisa digunakan pada perangkat seluler apapun. Jadi dengan menggunakan Unity dan Vuforia SDK, sistem yang dibuat dapat digunakan di lingkungan pendidikan manapun dan sangat cocok untuk meningkatkan pendidikan karakter.

Pembelajaran pengembangan karakter menggunakan *Augmented Reality* juga dilakukan oleh Achmad Buchori et al, 2016. Pada penelitian mereka hanya menjelaskan studi lanjutan setelah menyelesaikan beberapa fase. Penelitian ini mulai menjelaskan dari revisi desain, uji coba penggunaan, pembaruan produk dan produksi secara besar-besaran. Data diambil melalui kuisioner yang disediakan kepada murid dan pendidik guna mengukur kepraktisan sistem yang dibuat. Hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran pengembangan karakter menggunakan *Augmented Reality* memiliki

tingkat kepraktisan 80% dalam penggunaannya.

Pemanfaatan *Voice Interaction* menggunakan *Natural Language Understanding* (NLU) pada *Augmented Reality* navigasi pengiriman paket juga meningkatkan akurasi pada interface. Hal ini dijelaskan pada penelitian Junhong Zhao et al, 2020. Pada penelitian mereka, akurasi dalam penggunaan interface meningkat sebesar 15%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *Natural Language Understanding* (NLU) dapat membantu pengguna untuk mengingat perintah pada saat pertama kali menjalankan sistem. Dengan demikian, penggunaan *Natural Language Understanding* (NLU) dalam aplikasi dapat membuat kurva belajar lebih mudah bagi pengguna baru.

Augmented Reality juga dimanfaatkan untuk meningkatkan pengetahuan dan kualitas pendidikan. Salah satunya adalah pembuatan narasi interaktif mengenai antikorupsi yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* yang diimplementasikan oleh Febyan Dimas Pramanta et al. Penelitian ini memanfaatkan pendekatan *Interactive Multimedia System of Design and Development* (IMSDD). Pengembangan aplikasi memanfaatkan *tools Unity*, *Android SDK* dan *Vuforia* sebagai *library* dengan menggunakan bahasa pemrograman C#. Hasil rancangan berupa buku cerita interaktif antikorupsi menggunakan *Augmented Reality* berhasil dijalankan dan menampilkan karakter 3D pada perangkat *smartphone android* yang memenuhi persyaratan minimum sistem operasi *Android 4.3 Jelly Bean*, difasilitasi dengan perangkat kamera belakang dan minimum memiliki RAM 1 GB. Berdasarkan uji coba *black box*, aplikasi *Augmented Reality* diharapkan mampu menjalankan fitur-fitur sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Augmented Reality juga dimanfaatkan pada pengembangan media pembelajaran kisah sahabat Nabi (Rhoma Doni et al., 2018). Penelitian ini menggunakan metode *NFT* (*Natural Feature Tracking*) yang merupakan gabungan dari berbagai metode seperti *SIFT* dan *Ferns*. *SIFT* (*Scale Invariant Feature Transform*) dapat didefinisikan sebagai metode untuk mengidentifikasi titik-titik fitur yang terdapat dalam suatu gambar sedangkan metode *Ferns* menggunakan kesesuaian titik kunci (*key point*) pada gambar sebagai dasar. Penelitian ini juga menggunakan *tools Unity* dan *Vuforia SDK* untuk melakukan pengembangan aplikasi. *Augmented Reality* berhasil diaplikasikan dengan menampilkan objek 3D dan beberapa animasi pada objek sesuai dengan buku cerita. Hasil uji *black box* mengindikasikan fungsi-fungsi berjalan sesuai yang diharapkan tetapi ada kelemahan di mana objek 3D dapat

hilang karena sejumlah faktor, seperti kondisi pencahayaan, posisi kamera serta resolusi gambar.

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Tahun	Keluaran
1.	Achmad Buchori, Punaji Setyosari, I Wayan Dasna, Saedah Ulfa	<i>Developing Character Building Learning Model Using Mobile Augmented Reality On Elementary School Student In Central Java</i>	2016	Model Pembelajaran <i>Character Building</i> Menggunakan <i>Mobile Augmented Reality</i> untuk sekolah dasar matematika berhasil dikembangkan dengan tingkat kepraktisan 80%.
2.	Junhong Zhao, Christopher James Parry, Rafael dos Anjos, Craig Anslow and Taehyun Rhee	<i>Voice Interaction for Augmented Reality Navigation Interfaces with Natural Language Understanding</i>	2020	Merancang VOARLA, aplikasi navigasi AR yang dioperasikan dengan suara bertenaga NLU, untuk mengevaluasi manfaat NLU dalam interaksi AR. Manfaat NLU dievaluasi dalam hal akurasi, waktu penyelesaian tugas, dan mengingat perintah. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa keakuratan antarmuka bertenaga NLU secara konsisten lebih baik daripada

No.	Peneliti	Judul	Tahun	Keluaran
				STT-only (Speech To Text).
3.	M Sarosa, A Chalim, S Suhari, Z Sari and H B Hakim	<i>Developing Augmented Reality based application for character education using unity with Vuforia SDK</i>	2019	<p><i>Augmented Reality</i> dapat berjalan langsung di <i>notebook</i> ketika kamera mengarah ke <i>marker</i>, AR berjalan tanpa masalah, grafik, animasi, suara semuanya bekerja dengan baik. Ketika kamera jauh dari marker maka animasi AR juga berhenti, hal ini dimaksudkan agar AR hanya berjalan ketika kamera mengarah ke <i>marker</i> karena sistem AR biasanya terpicu ke objek tertentu. <i>Output</i> dari penelitian ini berupa <i>file apk</i> (paket aplikasi <i>Android</i>). <i>File apk</i> adalah <i>file</i> penginstal yang dibuat untuk perangkat yang berjalan di perangkat <i>Android</i>. <i>File apk</i> perlu di-<i>instal</i> di smartphone <i>Android</i>.</p>

No.	Peneliti	Judul	Tahun	Keluaran
4.	Rhoma Doni, Pratama Benny Herlandy, Harun Mukhtar	Buku Bergambar Sebagai Media Pembelajaran Kisah Sahabat Nabi Dengan Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i>	2018	<p>Peneliti telah berhasil mengimplementasikan teknologi <i>augmented reality</i> dalam konteks penggunaan narasi berbentuk buku bergambar sebagai alat untuk mencapai tertentu. Dengan menambahkan objek tiga dimensi dan beberapa animasi ke buku tersebut untuk memperkaya narasi, sehingga objek tiga dimensi tersebut dapat memperkuat cerita yang terdapat dalam buku cerita bergambar tersebut. Hasil uji coba <i>black box</i> menunjukkan bahwa kinerja aplikasi <i>ARBook</i> sesuai dengan yang diharapkan.</p>
5.	Febyan Dimas Pramanta, Uut Uswatun Hasanah, dan Moh. Rizky Kurniawan	Pengembangan Buku Cerita Interaktif Anti-korupsi Berbasis Teknologi <i>Augmented Reality</i>	2018	<p>Buku narasi yang mengangkat isu antikorupsi dengan penerapan teknologi augmented reality telah berhasil</p>

No.	Peneliti	Judul	Tahun	Keluaran
				dikembangkan untuk memberikan tambahan rasa realitas kepada pembaca dalam bentuk objek tiga dimensi dan animasi yang bergerak sejalan dengan alur cerita yang ditetapkan.

BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Masalah

Cerita dengan tema pendidikan karakter anak sudah banyak dipublikasikan diberbagai media dalam bentuk cetak dan video, media tersebut sangat kurang dalam hal interaksi. Dengan adanya teknologi *Augmented Reality* dan *Voice Interaction* dapat membuat anak berinteraksi dengan objek 3D yang realistik sehingga menimbul ketertarikan pada anak dan diharapkan dapat meningkatkan pemahaman anak. Menerapkan teknologi ini pada cerita anak akan menjadi menarik dan membuat aplikasi menjadi interaktif.

3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Ada dua jenis kebutuhan untuk membangun sistem ini, yakni kebutuhan atau persyaratan fungsional dan nonfungsional.

a. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional mencakup fitur dan beberapa fungsi yang perlu dipenuhi dalam pembuatan aplikasi :

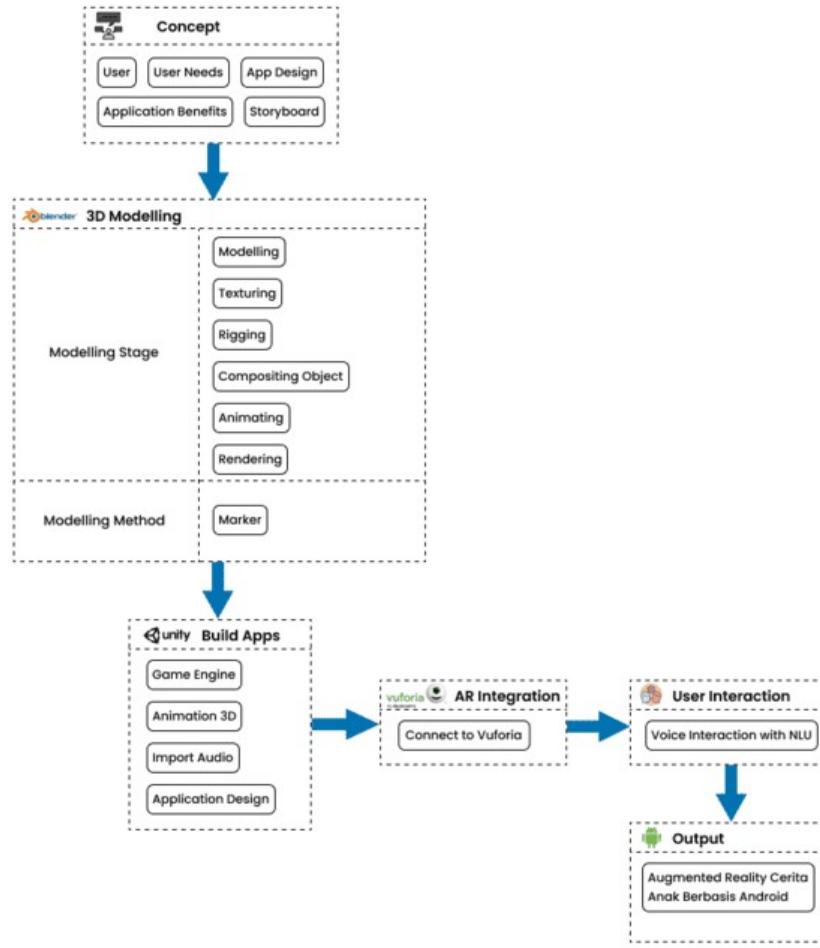
- Aplikasi mampu dijadikan sebagai bahan ajar pendidikan karakter.
- Objek 3D dibuat sesuai dengan karakter karakter yang ada pada dalam cerita.
- Objek 3D divisualisasikan melalui kamera *webcam*.

b. Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan nonfungsional mengarah kepada kebutuhan-kebutuhan untuk mendukung performa sistem secara optimal :

- Aplikasi berhasil mendeteksi *Marker* sesuai dengan image target dan menampilkan objek 3D dengan baik.
- Aplikasi menyediakan kemampuan interaksi kepada pengguna, seperti penggunaan pengenalan suara untuk melanjutkan scene cerita.
- Aplikasi bersifat gratis dan bisa digunakan oleh siapapun.
- Aplikasi yang dibangun mudah digunakan oleh pengguna, juga menarik dan mudah dimengerti.

3.3 Arsitektur Umum



Gambar 3. 1 Arsitektur Umum

3.3.1 Pre-Process

a. Pembuatan Konsep

Tahapan ini adalah sebuah tahapan proses untuk menentukan pengguna aplikasi, kebutuhan pengguna, tujuan dan manfaat aplikasi, mendeskripsikan aplikasi serta membuat desain yang berfokus pada storyboard dan tampilan aplikasi.

c. 3D Modelling

1. Modelling Stage

• Modelling

Tahap desain awal dengan menggunakan *Blender* untuk membuat objek objek yang akan digunakan pada *Augmented Reality* cerita anak seperti karakter, asset dan

environment. Modelling objek dilakukan di *Mode Edit Menu* dengan menggunakan berbagai fungsi sampai objek dapat terbentuk sesuai dengan keinginan.

- *Texturing or Materializing*

Texturing atau *Materializing* adalah tahap pemberian *Material* atau warna ke objek polos yang telah dibentuk melalui proses *Modelling* agar tampak lebih nyata dan alami. *Texturing* dilakukan di aplikasi *Blender* melalui penggunaan alat *Material* melalui opsi yang tersedia di kolom *properties*.

- *Rigging*

Rigging adalah tahap pemasangan tulang pada karakter. Tahap ini bertujuan agar karakter dapat digerakkan dan dikontrol dengan mudah serta digunakan dalam proses *Animating*.

- *Compositing Object*

Compositing Object adalah tahap penggabungan beberapa objek yang sudah disiapkan pada beberapa layer menjadi satu *layer* sesuai yang diinginkan.

- *Animating*

Animating adalah proses pemberian gerakan kepada objek yang sudah diberikan tulang pada tahap *Rigging*. Tahap ini dilakukan secara manual dengan memberikan *key frame* dan mengelola *time line* sendiri. Pada tahap ini animasi dibuat dengan *camera tracking* dan objek digerakkan sesuai dengan *storyboard*.

- *Rendering*

Rendering adalah tahap penggabungan semua proses. Setiap adegan yang diinginkan akan dilakukan *rendering* dan dapat mengatur format, audio dan lain-lain sesuai keinginan. Tahap ini dilakukan menggunakan *tools render* yang berada di panel *properties* dengan cara mengklik tombol *Animation*.

2. *Modelling Method*

- *Marker*

Dengan menggunakan *marker*, objek yang ditampilkan akan sesuai dengan yang terdaftar pada *marker*. *Marker* dibuat menggunakan aplikasi desain 2D seperti *Adobe Photoshop*. Kemudian gambar *marker* yang telah disiapkan di unggah ke halaman web *developer Vuforia* dan akan menjadi *database* untuk *marker* yang akan kita gunakan. *Marker* yang telah di *upload* di *Vuforia*, di *upload* kembali ke dalam *Unity* beserta *plugin Vuforia*.

3.3.2 Build Apps

b. Game Engine

Unity 3D digunakan sebagai *game engine* karena fleksibel dan mudah digunakan untuk mengeksekusi gambar, grafik, audio dan elemen-elemen lain yang bertujuan untuk membuat media interaktif atau *video games* yang ber-*multiplatform* baik itu *console*, *desktop* dan *mobile*. *Game engine* juga disebut sebagai *middleware* yaitu penghubung atau sebagai jembatan antara bahasa pemrograman dan format data dari aplikasi penghasil aset yang berbeda.

c. Animation 3D

Semua animasi 3D harus berekstensi *.fbx lalu di *import* ke dalam *Unity*. Kemudian mengatur ukuran serta posisi animasi 3D pada *marker*, letak pada saat animasi 3D muncul sesuai dengan posisi yang telah ditetapkan sebelumnya.

d. Import Audio

Semua audio yang diperlukan di import ke dalam *Unity* untuk mendukung aplikasi *Augmented Reality* terasa lebih hidup dan menarik.

e. Application Design

Aplikasi *Augmented Reality* berbasis *Android* dalam format *APK* yang bisa diinstal di *smartphone Android* akan dihasilkan setelah *asset* dan *scene* berhasil diintegrasikan ke dalam *Unity*.

3.3.3 Integrasi AR

Aplikasi *Augmented Reality* harus diintegrasikan dengan *Vuforia* karena *Vuforia* memiliki teknologi *Computer Vision* yang digunakan untuk menganalisa gambar secara *real-time* dengan memanfaatkan kamera *smartphone* untuk mendeteksi *marker* sehingga dapat menghasilkan informasi 3D dari *marker* yang diidentifikasi melalui *Android*. *Vuforia* digunakan juga sebagai *library* atau *database* untuk *marker* yang akan kita gunakan.

3.3.4 User Interaction

Voice Interaction menggunakan *Natural Language Understanding (NLU)* ditambahkan pada saat proses *scripting* agar *user* dapat berinteraksi dengan *Augmented Reality* dengan cara yang baru. Penggunaan *voice interaction* pada *Augmented Reality* benar-benar dapat memberikan keunggulan kepada *user* dengan memberikan lebih banyak fungsionalitas seperti membuat interaksi cepat dan mudah. Pembuatan frasa dan perintah untuk *input* suara dilakukan menggunakan *platform Wit.ai*.

```

using System;
using System.Globalization;
using Meta.Voice;
using Meta.WitAi;
using Meta.WitAi.Configuration;
using Meta.WitAi.Data;
using Meta.WitAi.Data.Configuration;
using Meta.WitAi.Interfaces;
using Meta.WitAi.Json;
using Meta.WitAi.Requests;
using Oculus.Voice.Bindings.Android;
using Oculus.Voice.Core.Bindings.Android.PlatformLogger;
using Oculus.Voice.Core.Bindings.Interfaces;
using Oculus.Voice.Interfaces;
using Oculus.VoiceSDK.Utilities;
using UnityEngine;

```

Gambar 3. 2 Koneksi Library

Program ini ditujukan untuk mengkoneksikan antara *library wit.ai* dengan *unity* agar bisa membaca *keyword* yang digunakan dan juga agar SDK *voice* bisa keluar dan terpakai pada *unity*. *Keyword* setiap *stage* akan di cek secara terpisah dikarenakan setiap *stage* memiliki cerita dan *keyword* yang berbeda beda.



Gambar 3. 3 Flowchart

Disini *Wit.ai* berperan sebagai *plug-in* atau sesuatu yang ditambahkan ke dalam *Unity* yang terkoneksi dengan *library database Wit.ai*. Pengenalan suara dimulai saat

pengguna memberikan perintah melalui ucapan menggunakan bahasa inggris. Ucapan pengguna akan diekstrak atau dikonversi dan akan diubah menjadi teks dan dicocokkan dengan kontroller bahasa yang sudah dibuat. Apabila maksud dari teks tersebut benar, maka aksi akan dilakukan yaitu menghasilkan animasi dari konten *Augmented Reality*. Hasil ini menunjukkan *library* dan koneksi yang diarahkan ke *Wit.ai* berjalan lancar dengan adanya suara yang tertangkap dan sesuai dengan *command* pada program.

```

1  //using System.Collections;
2  //using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.UI;
5  using UnityEngine.Windows.Speech;
6
7  public class Controller : MonoBehaviour
8  {
9      //WITAI METODE SENDIRI
10     private string[] keywords1 = { "Let's go", "Let's go", "Go" };
11     private string[] keywords2 = { "Let's be honest", "Be honest", "Honest" };
12     public Text TranscriptionText;
13     public int Hasil = 0;
14     public int counter = 0;
15
16     public GameObject scene1_1, scene1_2, scene1_3, scene1_4, scene1_5, scene1_6, scene1_7, scene1_8, scene1_9, scene1_10;
17     public GameObject Sound1, Sound2, Sound3, Sound4, Sound5, Sound6, Sound7, Sound8, Sound9, Sound10;
18     public GameObject But1, But2, But3, But4, But5, But6, But7, But8, But9, But10;
19     //public GameObject check1, check2;
20
21     void Start()
22     {
23     }
24
25
26     void Update()
27     {
28
29         string recognizedText = TranscriptionText.text;
30
31
32         bool keywordMatched = false;
33         foreach (string keyword in keywords1)
34         {
35             if (recognizedText.ToLower().Contains(keyword.ToLower()) && counter==1)
36             {
37
38                 Hasil = 1;
39                 //soundJawab.gameObject.SetActive(true);
40                 ButMic.gameObject.SetActive(false);
41
42                 break;
43             }
44         }
45     }
}

```

Gambar 3. 4 Kontroller Bahasa

Natural Language Understanding adalah bagian yang bertugas menginterpretasikan ucapan-ucapan dikirimkan oleh pengguna. Oleh karena itu bagian ini berisi data pelatihan berupa teks ucapan yang mungkin dikirimkan oleh pengguna. Teks tersebut dilabel dengan jenis intent dan jenis entitas yang sesuai.

```

private void Awake()
{
    _buttonLabel = GetComponentInChildren<Text>();
    _button = GetComponent<Button>();
    if (_voiceService == null)
    {
        _voiceService = FindObjectOfType<VoiceService>();
    }
}

private void OnEnable()
{
    if (_voiceServices != null)
    {
        foreach (var service in _voiceServices)
        {
            service.VoiceEvents.OnStartListening.AddListener(OnStartListening);
            service.VoiceEvents.OnPartialTranscription.AddListener(OnTranscriptionChange);
            service.VoiceEvents.OnFullTranscription.AddListener(OnTranscriptionChange);
            service.VoiceEvents.OnError.AddListener(OnError);
            service.VoiceEvents.OnComplete.AddListener(OnComplete);
        }
    }
}

private void OnStartListening()
{
    SetText(_promptListening, _promptColor);
}
// Set text change

```

Gambar 3. 5 Inisialisasi Voice SDK

Contoh saat kata perintah ‘*Kick the ball*’ diucapkan, program akan mengecek izin mikrofon terlebih dahulu. Disini program akan menginisialisasikan Voice SDK yang dipakai yaitu Wit.ai. Kemudian program akan mulai mendengar dan merekam ucapan.

```

private void OnTranscriptionChange(string text)
{
    SetText(text, _transcriptionColor);
}

private void OnComplete(VoiceServiceRequest request)
{
    if (Label != null && string.Equals(Label?.text, _promptListening))
    {
        SetText(_promptDefault, _promptColor);
    }
}

// Refresh text
private void SetText(string newText, Color newColor)
{
    // Ignore if same
    if (Label == null || string.Equals(newText, Label.text) && newColor == Label.color)
    {
        return;
    }

    // Apply text & color
    _label.text = newText;
    _label.color = newColor;
}

```

Gambar 3. 6 Ubah Suara ke Text

Suara akan ditandai jika sudah selesai diucapkan. Kemudian ‘*Kick the ball*’ yang kita ucapkan dalam bentuk suara diubah ke dalam bentuk text secara *realtime*.

```

//daftar kata
private string[] keywords1 = {"Greetings to mom", "Greetings", "Greetings mom"};
private string[] keywords2 = {"Kick the ball", "Kick ball", "ball"};
private string[] keywords3 = {"Don't do it", "No", "Don't"};
private string[] keywords4 = {"I honest to mom", "Be honest", "Honest"};
private string[] keywords5 = {"Let's apologize", "Go apologize", "Lets apologize"};
//mengenali hasil convert text kata dengan kata terdaftar
void Update()
{
    string recognizedText = TranscriptionText.text;

    bool keywordMatched = false;
    foreach (string keyword in keywords1)
    {
        if (recognizedText.ToLower().Contains(keyword.ToLower()) && counter == 1)
        {
            //jika kata 1 benar maka komponen di bawah terjadi baik suara scene dl
            Hasil = 1;
            soundJawab.gameObject.SetActive(true);
            ButMic.gameObject.SetActive(false);

            break;
        }
    }

    foreach (string keyword in keywords2)
    {
        if (recognizedText.ToLower().Contains(keyword.ToLower()) && counter == 2)
        {
            //jika kata 2 benar maka komponen di bawah terjadi baik suara scene dl
            Hasil = 2;
            ButMic.gameObject.SetActive(false);
            soundJawab2.gameObject.SetActive(true);
            //keywordMatched = true;
            break;
        }
    }

    foreach (string keyword in keywords3)
    {
        if (recognizedText.ToLower().Contains(keyword.ToLower()) && counter == 3)
        {
            //jika kata 3 benar maka komponen di bawah terjadi baik suara scene dl
            Hasil = 3;
            ButMic.gameObject.SetActive(false);
            soundJawab3.gameObject.SetActive(true);
            // keywordMatched = true;
            break;
        }
    }

    foreach (string keyword in keywords4)
    {
        if (recognizedText.ToLower().Contains(keyword.ToLower()) && counter == 4)
        {
            //jika kata 4 benar maka komponen di bawah terjadi baik suara scene dl
            Hasil = 4;
            counter = 5;
            ButMic.gameObject.SetActive(false);
            soundJawab4.gameObject.SetActive(true);
            //keywordMatched = true;
            scene1_4.gameObject.SetActive(false);
            scene1_5.gameObject.SetActive(true);
            break;
        }
    }

    foreach (string keyword in keywords5)
    {
        if (recognizedText.ToLower().Contains(keyword.ToLower()) && counter == 5)
        {
            //jika kata 5 benar maka komponen di bawah terjadi baik suara scene dl
            Hasil = 5;
            ButMic.gameObject.SetActive(false);
            soundJawab5.gameObject.SetActive(true);
            keywordMatched = true;
            scene1_5.gameObject.SetActive(false);
            scene1_6.gameObject.SetActive(true);
            scene1_7.gameObject.SetActive(true);
            break;
        }
    }
}

```

Gambar 3. 7 Text Dicocokkan Dengan Kontroller Bahasa

Kata perintah ‘*Kick the ball*’ yang sudah diubah menjadi text akan dicocokkan dengan kata yang sudah didaftarkan di kontroller bahasa. Jika kata ‘*Kick the ball*’ berhasil dicocokkan atau ada dalam daftar kata peintah, maka aksi akan dikerjakan.

3.3.5 Output

Keluaran yang dihasilkan adalah media pembelajaran berupa buku cerita anak berbentuk *Augmented Reality* berbasis *Andorid* dengan *Voice Interaction* menggunakan *Natural Language Understanding (NLU)*.

3.4 Storyboard

Storyboard digunakan untuk menggambarkan secara visual ide dan konsep sebelum pembuatan aplikasi, agar proses perkembangan aplikasi mendapatkan alur cerita yang jelas dan sesuai yang diinginkan. Berikut ini adalah *Storyboard* atau gambaran visual dari aplikasi yang akan dikerjakan.

Tabel 3. 1 *Storyboard*

No.	Scene	Gambar	Keterangan
1.	Menu Utama	<p style="text-align: center;">Augmented Reality Character Building</p> 	Halaman ini adalah tampilan awal aplikasi yang memiliki beberapa menu, user dapat memilih menu yang tersedia sesuai keinginan user.
2.	Menu Mulai	<p style="text-align: center;">Augmented Reality Character Building</p> 	Halaman ini akan menampilkan 3 cerita, pada setiap cerita akan menampilkan 3D objek sesuai cerita tersebut.
3.	Menu Petunjuk	<p style="text-align: center;">Augmented Reality Character Building</p> <div style="border: 1px solid black; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="text-align: center;">ISI PETUNJUK</p> </div> <p style="text-align: center;">Kembali</p>	Halaman ini berisi informasi mengenai penjelasan penggunaan aplikasi AR.
4.	Menu Tentang Kami	<p style="text-align: center;">Augmented Reality Character Building</p> <div style="border: 1px solid black; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="text-align: center;">INFORMASI DEVELOPER</p> </div> <p style="text-align: center;">Kembali</p>	Halaman ini mirip seperti halaman petunjuk, berisi mengenai informasi peneliti.

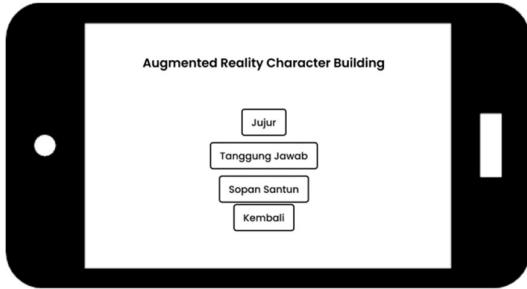
No.	Scene	Gambar	Keterangan
5.	Menu AR		<p>Halaman ini merupakan <i>scene</i> terpenting dalam aplikasi, dimana <i>Augmented Reality</i> akan direalisasikan pada <i>scene</i> ini. User dapat berinteraksi secara langsung dengan 3D objek didalam <i>scene</i> ini melalui <i>Voice Interaction</i>.</p>

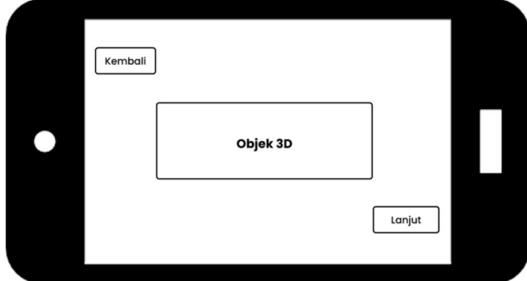
3.5 Wireframe

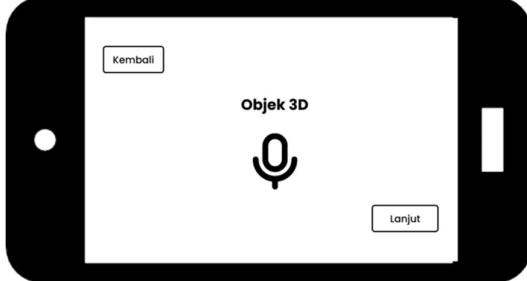
Wireframe dapat didefinisikan sebagai sebuah kerangka sederhana atau kerangka dasar yang berisi berbagai komponen berupa bentuk kotak atau persegi yang dapat menunjukkan sebuah elemen untuk menunjukkan desain yang ingin diwujudkan. Berikut ini merupakan *Wireframe* dari aplikasi yang dibuat.

Tabel 3. 2 *Wireframe*

No	Nama	Desain	Keterangan
1.	Menu Utma		<ul style="list-style-type: none"> • Di menu utama ada tiga menu utama, yaitu Menu Mulai, Menu Petunjuk, dan Menu Tentang Kami. • Menu mulai berisi pilihan cerita sesuai dengan karakter yang kita inginkan. • Menu petunjuk berisi penjelasan mengenai penggunaan

No	Nama	Desain	Keterangan
			<p>aplikasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menu tentang kami berisi informasi peneliti. • Tombol keluar dipakai untuk meninggalkan aplikasi.
2.	Menu Mulai		<ul style="list-style-type: none"> • Pada menu mulai terdapat tiga pilihan cerita mengenai karakter Jujur, Tanggung Jawab, dan Sopan Santun. • Pada menu jujur untuk menampilkan objek 3D dari cerita jujur, pengguna akan melakukan <i>scan marker</i>. • Pada menu tanggung jawab untuk menampilkan objek 3D dari cerita tanggung

No	Nama	Desain	Keterangan
			<p>jawab, pengguna akan melakukan <i>scan marker</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada menu sopan santun untuk menampilkan objek 3D dari cerita sopan santun, pengguna akan mendeteksi <i>marker</i>. • Tombol kembali dipakai untuk kembali pada halaman utama.
3.	Menu AR		<ul style="list-style-type: none"> • Objek 3D yang berhasil di <i>scan</i> oleh pengguna, akan ditampilkan pada menu AR. • Tombol lanjut digunakan untuk melanjutkan <i>scene</i> cerita. • Tombol kembali dipakai untuk kembali ke menu mulai.

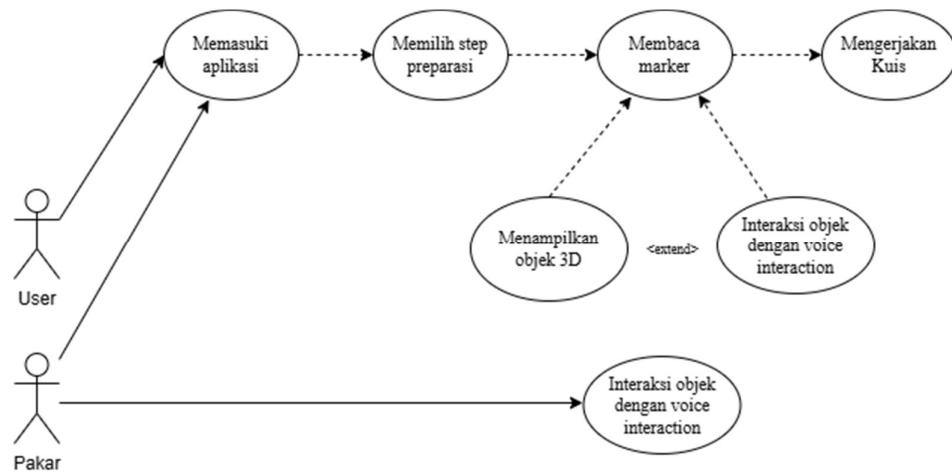
No	Nama	Desain	Keterangan
4.	Halaman input suara.		<ul style="list-style-type: none"> • Ketika halaman ini muncul, pengguna harus melakukan interaksi dengan cara melakukan <i>input</i> suara untuk melanjutkan <i>scene</i>. • Perintah yang diucapkan pada cerita Jujur 1 : (<i>Lets go, Go</i>), (<i>Lets be Honest, be Honest, Honest</i>) • Perintah yang diucapkan pada cerita Jujur 2 : (<i>Greetings to mom, Greetings, Greetings mom</i>), (<i>Kick the ball, kick ball, ball</i>), (<i>Don't do it, No, Dont</i>), (<i>Honest to mom, be honest, honest</i>), (<i>Let's apologize, go apologize</i>). • Perintah yang

No	Nama	Desain	Keterangan
			<p>diucapkan pada cerita Bertanggung jawab : (<i>Tidy up your shoes budi, tidy up shoes, tidy up your shoes</i>), (<i>Tidy up your clothes and bad, tidy up, clothes and bag</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perintah yang diucapkan pada cerita Sopan Santun : (<i>Call mother, calls, call mom</i>), (<i>Let's apologize, apologize</i>), (<i>Thank you, say thank you, thanks</i>).

3.6 Pemodelan Sistem

Pada sistem aplikasi Cerita Anak ini, peneliti memerlukan beberapa pemodelan dalam perancangan sistem yang sistematis. Terdapat beberapa model alur proses yang akan diproses dan dijabarkan dibawah ini.

3.6.1 Use Case Diagram

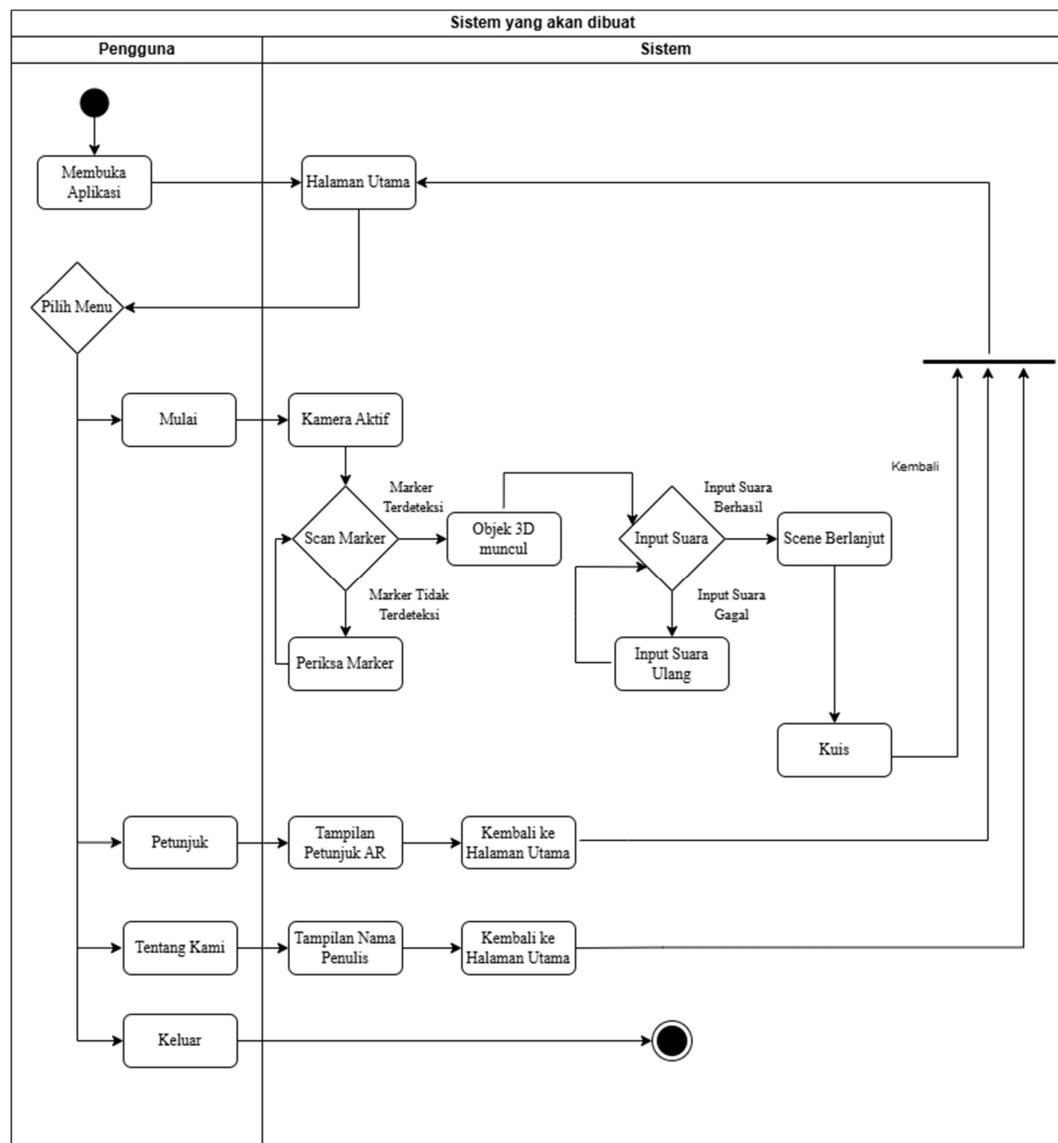


Gambar 3. 8 Use Case Diagram

Use case diagram aplikasi *Character Building* menjelaskan kelakuan sistem dari perspektif pengguna, sehingga dapat lebih mudah memahami kebutuhan. Sebuah *use case* berkerja dengan menjelaskan jenis interaksi yang dilakukan pengguna dengan sistem dan bagaimana sistem itu digunakan.

Menurut *use case diagram* yang ditunjukkan pada gambar diatas, aplikasi ini memiliki dua *actor* yaitu user dan ahli pakar yang bisa mengakses fitur yang sudah tersedia di dalam aplikasi. Dalam pengembangan aplikasi *Character Building* menggunakan kamera *smartphone* sebagai alat *scanning* yang dapat menampilkan hasil 3D objek nya. *Scanning* yang dilakukan menggunakan *marker* yang sudah disediakan. Dari proses pembacaan objek, sistem akan memeriksa apakah objek *marker* yang dipilih sesuai dengan yang ada pada *database Vuforia*. Jika marker yang dipilih terdapat didalam *database*, maka aplikasi akan menampilkan bentuk objek 3D pada layar *smartphone*. Pengguna langsung dapat berinteraksi dengan objek menggunakan *Voice Interaction* ketika ingin melanjutkan *scene* cerita, disini pengguna harus memberikan perintah suara berdasarkan kalimat yang telah disediakan, jika instruksi yang diberikan oleh pengguna berhasil, cerita berlanjut.

3.6.2 Activity Diagram



Gambar 3. 9 Activity Diagram

Activity Diagram dalam pengembangan aplikasi *Character Building* memiliki sistematis seperti pada gambar, dimulai dari tiap tahapan halam penggunaan aplikasi *Character Building*. Hal pertama yang dilakukan pengguna dalam mengakses aplikasi tersebut dengan membuka aplikasi sehingga akan muncul beberapa menu utama yang dapat dipilih oleh pengguna. Pada menu Mulai, pengguna akan diarahkan ke halaman baru dengan isi 3 judul cerita tentang pendidikan karakter sesuai dengan karakter yang telah digunakan oleh peneliti. Pengguna akan diarahkan ke situasi untuk mengaktifkan kamera webcam sebagai media *Augmented Reality*, jika salah satu menu dipilih kembali.

Tahapan selanjutnya, pengguna dapat mengarahkan kamera ke *Marker (Image Target)* yang telah disiapkan oleh peneliti. Proses *Augmented Reality* akan berjalan dan akan melakukan pencocokan terhadap image dan data yang sudah ada didalam database *Vuforia*. Jika image target tidak sesuai, maka kamera akan melakukan pencocokan kembali terhadap *Marker*. Jika image target sesuai, maka kamera akan memunculkan objek 3D karakter pada layar webcam. Terdapat juga menu lainnya yang dapat dipilih oleh user, seperti menu Petunjuk yang menjelaskan tentang penggunaan aplikasi dan menu Tentang Kami yang berisi biodata peneliti.

Tabel 3. 3 Tabel *Activity Diagram*

Nama Acitivity Diagram	<i>Activity Diagram System</i>	
Actor	User adalah actor yang akan menggunakan aplikasi AR <i>Character Building</i> .	
Deskripsi	Alur respon sistem aplikasi dan rancangan aktivitas pengguna.	
Prakondisi	Terdapat Menu Utama sebagai awal aplikasi	
Aktivitas dan Interaksi	User	Sistem
	1. Pilih tombol Mulai 2. Pilih tombol Petunjuk 3. Pilih tombol Tentang Kami 4. Pilih tombol Keluar	1. Objek 3D akan ditampilkan sesuai <i>Marker</i> 2. Halaman Petunjuk ditampilkan 3. Halaman Tentang Kami ditampilkan 4. Mendeteksi jawaban kuis 5. Aplikasi keluar

3.7 Pemodelan Karakter 3D

Sebelum membuat aplikasi tentunya harus membuat model objek 3D terlebih dahulu, Objek 3D adalah hal yang paling utama dalam sistem aplikasi ini. Berikut merupakan *Modeling* objek 3D pada proses pembuatan aplikasi *Augmented Reality* Cerita Anak Dengan Tema *Character Building*.

a. Model 3D Karakter Andi



Gambar 3. 10 *Modeling* Karakter Andi

b. Model 3D Karakter Budi



Gambar 3. 11 *Modeling* Karakter Budi

c. Model 3D Karakter Ibu Andi



Gambar 3. 12 *Modeling* Karakter Ibu Andi

d. Model 3D Karakter Bapak Amat



Gambar 3. 13 Modeling Karakter Bapak Amat

3.8 Pemberian *Material* dan *Tekstur*

Model 3D yang telah dirancang pada tahapan sebelumnya kemudian akan ditambahkan tekstur, material atau warna yang harus cocok dengan objek agar tampak lebih realistik. Berikut merupakan hasil dari penambahan *Tekstur* dan *Material* objek 3D.

a. Penambahan *Tekstur* dan *Material* Karakter Andi



Gambar 3. 14 Tekstur dan Material Karakter Andi

Gambar 3.14 menunjukkan model karakter Andi yang telah diberi tekstur dan warna.

b. Penambahan *Tekstur* dan *Material* Karakter Budi



Gambar 3. 15 Tekstur dan Material Karakter Budi

Gambar 3.15 menunjukkan model karakter Budi yang telah diberi tekstur dan warna.

c. Penambahan *Tekstur* dan *Material* Karakter Ibu Andi



Gambar 3. 16 Tekstur dan Material Karakter Ibu Andi

Gambar 3.16 menunjukkan model karakter Ibu Andi yang telah diberi tekstur dan warna.

d. Penambahan *Tekstur* dan *Material* Karakter Bapak Amat



Gambar 3. 17 Tekstur dan Material Karakter Bapak Amat

Gambar 3.17 menunjukkan model karakter Bapak Amat yang telah diberi tekstur dan warna.

3.9 Penambahan Tulang (*Rigging*)

Model 3D yang telah diberi tekstur dan material pada tahap sebelumnya, selanjutkan akan ditambahkan tulang pada karakter agar bisa digerakkan. Berikut merupakan hasil dari penambahan tulang pada karakter 3D.

a. Penambahan Tulang Karakter Andi



Gambar 3. 18 Rigging Karakter Andi

Gambar 3.18 menunjukkan model karakter Andi yang telah diberi tulang agar bisa digerakkan atau dianimasikan.

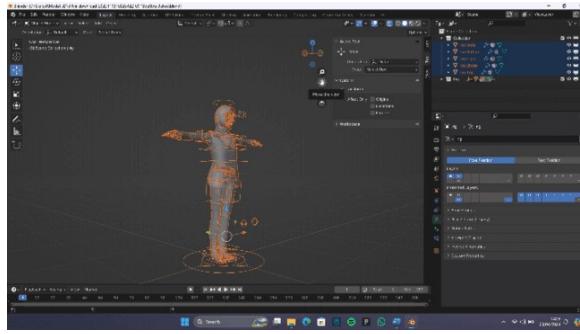
b. Penambahan Tulang Karakter Budi



Gambar 3. 19 Rigging Karakter Budi

Gambar 3.19 menunjukkan model karakter Budi yang telah diberi tulang agar bisa digerakkan atau dianimasikan.

c. Penambahan Tulang Karakter Ibu Andi



Gambar 3. 20 Rigging Karakter Ibu Andi

Gambar 3.20 menunjukkan model karakter Ibu Andi yang telah diberi tulang agar bisa digerakkan atau dianimasikan.

c. Penambahan Tulang Karakter Bapak Amat



Gambar 3. 21 Rigging Karakter Bapak Amat

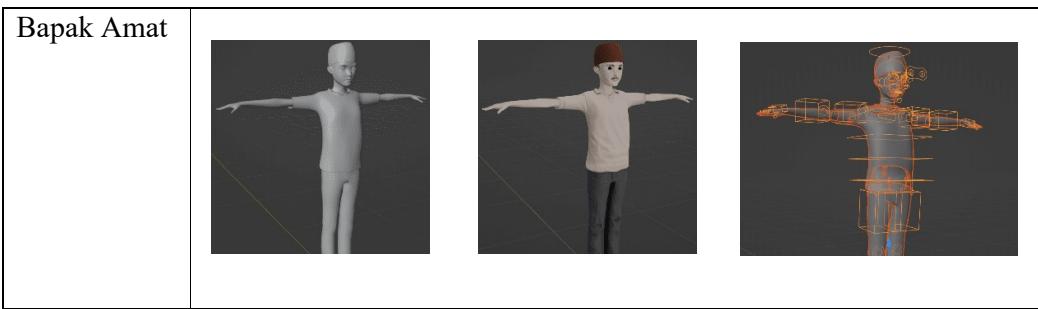
Gambar 3.21 menunjukkan model karakter Bapak Amat yang telah diberi tulang agar bisa digerakkan atau dianimasikan.

3.10 Asset 3D

Berikut adalah tampilan karakter yang dibuat mulai dari proses *Modeling* hingga proses *Rigging*.

Tabel 3. 3 Tabel Asset 3D

Andi			
Budi			
Ibu Andi			



BAB 4

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Sistem

Di bagian ini akan menampilkan aplikasi yang telah dibuat oleh peneliti, dimana gambar yang disajikan peneliti merupakan hasil screenshot dari program yang telah selesai dikerjakan oleh peneliti.

a. Spesifikasi Perangkat Keras

Tentang karakteristik *hardware* yang dipakai peneliti untuk mengerjakan perangkat lunak yang telah peneliti rancang sebelumnya ini adalah dengan menggunakan Laptop pribadi peneliti, yang dimana detail lengkapnya peneliti cantumkan dalam table dibawah ini.

Tabel 4. 1 Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Hardware	Bagian-Bagian yang Dipergunakan
1	Laptop	Acer Nitro 5 AN515-57
2	Processor	Intel Core i9 11900H 8-Core
3	Memory	16 GB RAM
4	Storage	512 GB SSD

Tabel 4. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Software
1	Sistem Operasi (Windows 11 64-bit)
2	Game Engine (Unity 3D 2021.3.33f1)
3	Software Development Kit (Vuforia V10.21)
4	Sistem Operasi (Android 10.0)
5	Modeling Tools (Blender 3.2.2)
6	Voice Interaction (Wit.ai)

b. Tampilan Menu Utama



Gambar 4. 1 Menu Utama

Pada bagian Menu Utama, ada tombol yang dapat dipilih oleh user, yaitu meliputi tombol Mulai, tombol Petunjuk, tombol Tentang Kami, dan tombol Keluar.

c. Tampilan *Augmented Reality Character Building*



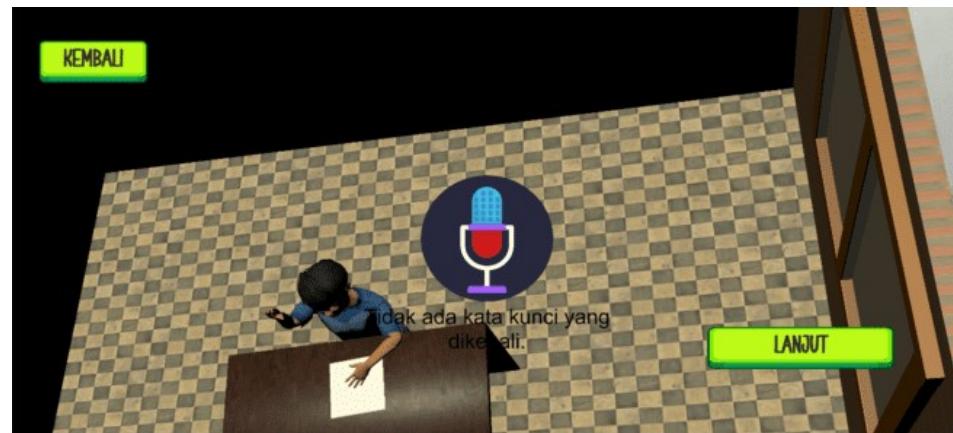
Gambar 4. 2 Menu *Augmented Reality Character Building*

Pada tombol Mulai, terdapat 3 sub menu berdasarkan cerita yang sudah dibuat yaitu jujur, tanggung jawab, dan sopan santun.



Gambar 4. 3 Tampilan AR Jujur

Ketika salah satu cerita dipilih, contoh pada gambar merupakan cerita Jujur. Maka akan menampilkan 3D objek sesuai cerita tersebut. Ada tombol lanjut yang digunakan untuk melanjutkan cerita. Ada juga tombol kembali disebelah kiri atas untuk kembali ke sub menu untuk memilih cerita.



Gambar 4. 4 Tampilan Input Suara AR Jujur

Dibagian tengah terdapat tombol mikrofon yang akan dapat diklik untuk menginput suara agar dapat melanjutkan *scene*.



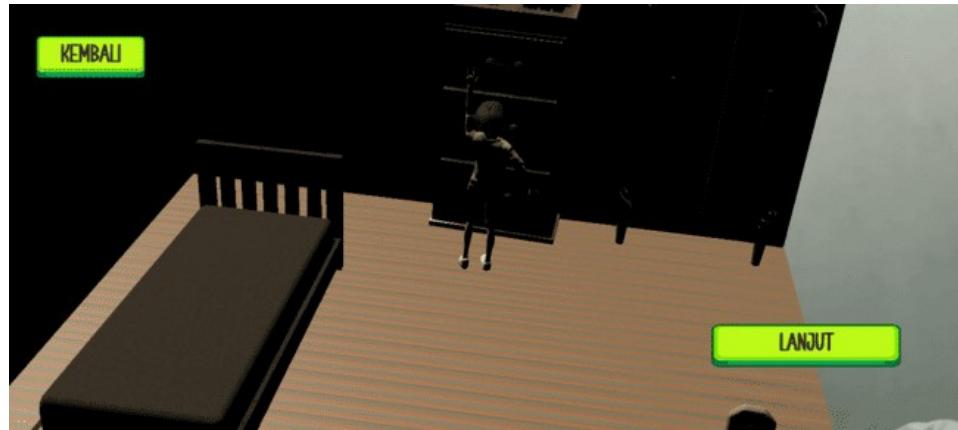
Gambar 4. 5 Tampilan AR Bertanggung Jawab

Pada gambar diatas menunjukkan tampilan jika kita memilih cerita Bertanggung Jawab. Terdapat juga tombol lanjut pada sisi sebelah kanan bawah yang digunakan untuk melanjutkan ke scene berikutnya. Ada juga tombol kembali pada sisi sebelah kiri atas untuk kembali ke sub menu untuk memilih cerita.



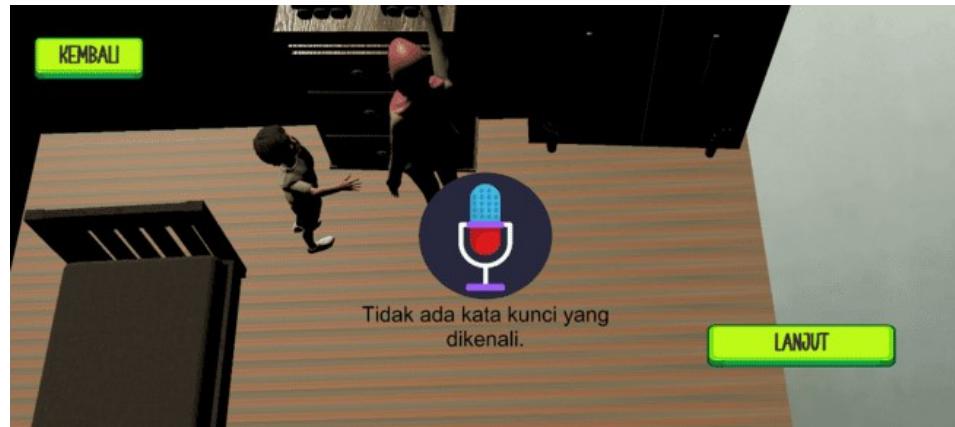
Gambar 4. 6 Tampilan Input Suara AR Bertanggung Jawab

Sama seperti tampilan input suara sebelumnya, dibagian tengah terdapat tombol mikrofon yang akan dapat diklik untuk menginput suara agar dapat melanjutkan *scene*.



Gambar 4. 7 Tampilan AR Sopan Santun

Pada gambar diatas menunjukkan tampilan jika kita memilih cerita Sopan Santun. Terdapat juga tombol lanjut pada sisi sebelah kanan bawah yang digunakan untuk melanjutkan ke scene berikutnya. Ada juga tombol kembali pada sisi sebelah kiri atas untuk kembali ke sub menu untuk memilih cerita.



Gambar 4. 8 Tampilan Input Suara AR Sopan Santun

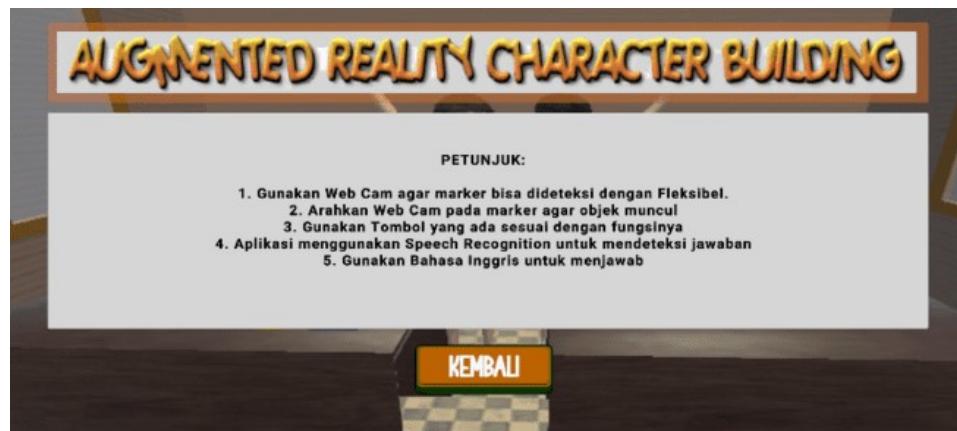
Sama seperti tampilan input suara sebelumnya, dibagian tengah terdapat tombol mikrofon yang akan dapat diklik untuk menginput suara agar dapat melanjutkan *scene*.



Gambar 4. 9 Tampilan Kuis

Disetiap akhir cerita akan muncul halaman kuis. Kuis tersebut telah disediakan oleh peneliti. Materi kuis sesuai dengan cerita yang disajikan pada aplikasi *Augmented Reality Character Building* sebelumnya.

e. Tampilan Petunjuk



Gambar 4. 10 Menu Petunjuk

Pada tombol Petunjuk, akan menampilkan halaman yang berisi instruksi tentang cara menggunakan aplikasi *Augmented Reality Character Building*.

e. Tampilan Tentang Kami



Gambar 4. 11 Menu Tentang Kami

Pada tombol Tentang Kami, akan menjelaskan sedikit informasi peneliti. Dibagian paling bawah ada tombol kembali disetiap halaman yang digunakan untuk kembali ke Menu Utama aplikasi.

4.2 Integrasi Wit.ai

Ketentuan *keyword* yang telah dibuat di tiap *coding controller* akan dicek dan dilihat apakah sesuai dengan *keyword* setiap *stage* yang di daftarkan, apabila sesuai maka aksi adegan animasi akan dilanjutkan.

```

void Update()
{
    string recognizedText = TranscriptionText.text;

    bool keywordMatched = false;
    foreach (string keyword in keywords1)
    {
        if (recognizedText.ToLower().Contains(keyword.ToLower()) && counter == 1)
        {

            Hasil = 1;
            soundJawab.gameObject.SetActive(true);
            ButMic.gameObject.SetActive(false);

            break;
        }
    }

    foreach (string keyword in keywords2)
    {
        if (recognizedText.ToLower().Contains(keyword.ToLower()) && counter == 2)
        {

            Hasil = 2;
            ButMic.gameObject.SetActive(false);
            soundJawab2.gameObject.SetActive(true);
            keywordMatched = true;
            break;
        }
    }
}

```

Gambar 4. 12 Koneksi Berhasil

Jika tidak sesuai maka adegan tetap berada di tempat dan menunggu sampai *keyword* diucapkan dengan benar.

```

if (!keywordMatched)
{
    TranscriptionText.text = "Tidak ada kata kunci yang dikenali.";
    //Hasil= 0;
}

```

Gambar 4. 13 Koneksi Gagal

4.3 Pengujian Sistem

4.2.1 BlackboxTesting

BlackboxTesting, merupakan tahapan dalam memvalidasi fungsionalitas dan perilaku eksternal sistem. Tujuannya adalah melakukan pengujian pada sistem yang akan menghasilkan output yang sesuai dengan harapan berdasarkan input yang diberikan, serta menguji fungsionalitas sistem seperti fungsi, kinerja, keandalan, dan

kesesuaian dengan persyaratan yang ditentukan. Bila ditemukan kesalahan pada sistem, maka dapat dilakukan peninjauan ulang. Berikut merupakan pengujian *Blackbox* pada aplikasi kingdom makhluk hidup.

Tabel 4. 3 Tabel Uji Blackbox

No	Komponen Uji	Elemen Pengujian
1	Tampilan Menu Utama	Test antarmuka dan tombol
2	Tampilan Menu Mulia	Test antarmuka dan tombol
3	Tampilan Menu Petunjuk	Test antar dan tombol
4	Tampilan Menu Tentang Kami	Test antar dan tombol

a. Pengujian *Blackbox* Halaman Menu Utama

Hasil Pengujian pada Halaman Menu Utama :

Tabel 4. 4 Tabel Uji Halaman Menu Utama

No	Uji Coba	Hasil Seharusnya	Hasil Proses Uji Coba
1	Tampilan Menu Utama	Menampilkan Semua Tombol	Berhasil
2	Tampilan Menu Mulai	Menampilkan Pilihan Cerita	Berhasil
2	Tampilan Menu Petunjuk	Menampilkan Halaman Petunjuk	Berhasil
3	Tampilan Menu Tentang Kami	Menampilkan Halaman Tentang Kami	Berhasil

b. Pengujian *Blackbox* Halaman Mulai *Augmented Reality*

Hasil Pengujian pada Halaman Mulai *Augmented Reality* :

Tabel 4. 5 Tabel Uji Halaman *Augmented Reality*

No	Uji Coba	Hasil Seharusnya	Hasil Proses Uji Coba
1	Tampilan AR	Menampilkan semua tombol	Berhasil
2	Submenu Cerita	Menampilkan semua tombol	Berhasil
3	Tombol Mic	Input suara	Berhasil
4	Tombol Lanjut	Menampilkan scene	Berhasil

		berikutnya	
5	Tombol Kembali	Menampilkan halaman pilihan sebelumnya	Berhasil

c. Pengujian *Blackbox* Halaman Petunjuk

Hasil Pengujian pada Halaman Petunjuk :

Tabel 4. 6 Tabel Uji Halaman Petunjuk

No	Uji Coba	Hasil Seharusnya	Hasil Proses Uji Coba
1	Tampilan Petunjuk	Menampilkan Halaman Petunjuk	Berhasil
2	Tombol Kembali	Menampilkan Halaman Menu Utama	Berhasil

d. Pengujian *Blackbox* Halaman Tentang Kami

Hasil Pengujian pada Halaman Tentang Kami :

Tabel 4. 7 Tabel Uji Halaman Tentang Kami

No	Uji Coba	Hasil Seharusnya	Hasil Proses Uji Coba
1	Tampilan Tentang Kami	Menampilkan Halaman Tentang Kami	Berhasil
2	Buton Keluar	Keluar aplikasi	Berhasil

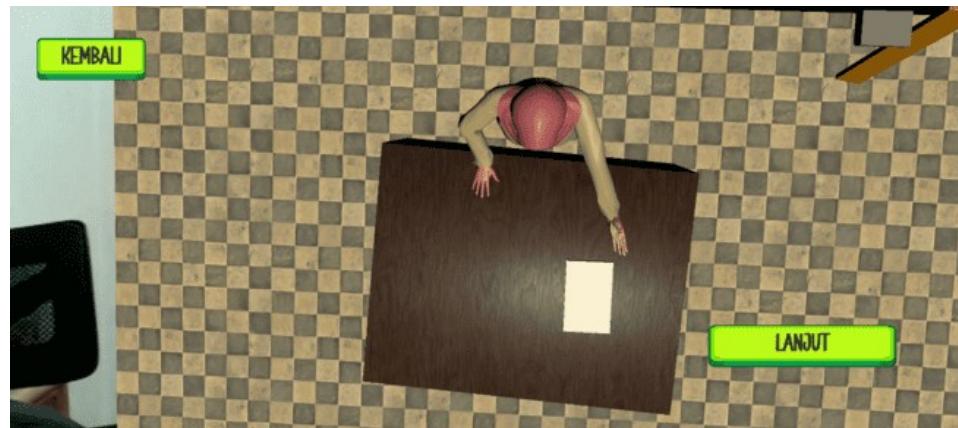
4.2.2 Uji Jarak Deteksi Marker

Uji jarak deteksi *marker* dipakai dalam aplikasi *Augmented Reality* (AR) untuk menguji kemampuan sistem dalam mendeteksi dan melacak *Marker* menggunakan kamera webcam, berupa gambar yang digunakan sebagai referensi dalam aplikasi *Character Building*.

Tabel 4. 8 Tabel Hasil Uji Jarak Deteksi *Marker*

No	Jarak (cm)	Jumlah Uji Coba	True Positive	False Positive	Presisi	Keterangan
1	30	5	5	0	100%	Terdeteksi
2	40	5	5	0	100%	Terdeteksi

3	50	5	5	0	100%	Terdeteksi
4	60	5	5	0	100%	Terdeteksi
5	70	5	5	0	100%	Tidak Terdeteksi



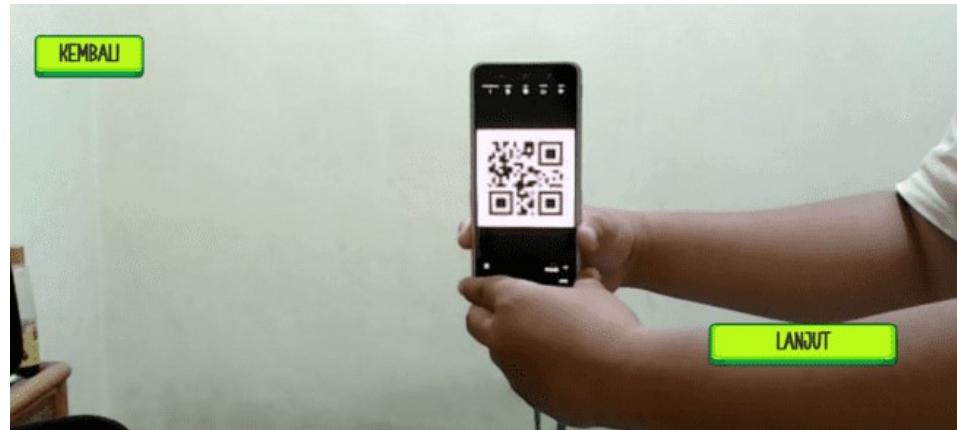
Gambar 4. 14 Uji Jarak 30 cm

Pengujian pada jarak 30 cm, *Marker* berhasil terdeteksi dan gambar objek 3D tampak jelas.



Gambar 4. 15 Uji Jarak 60 cm

Pengujian pada jarak 60 cm, *Marker* berhasil terdeteksi dan gambar objek 3D tampak jelas.



Gambar 4. 16 Uji Jarak 70 cm

Pengujian pada jarak 70 cm, *Marker* tidak berhasil dideteksi dan gambar objek tiga dimensi tidak tampak pada layar laptop.

Dari hasil tabel 3.9, dilakukan pengujian terhadap 5 *Marker* (image target). Hasil yang didapatkan dari jarak 30-60 cm *Marker* berhasil terdeteksi dan menampilkan objek 3D dengan akurasi 100%. *Marker* tidak terdeteksi di jarak 70 cm atau lebih.

4.2.3 Uji Sudut

Pengujian sudut dilakukan untuk memastikan bahwa perhitungan sudut yang digunakan untuk memosisikan dan mengorientasikan objek 3D berfungsi dengan akurat. Hal ini penting agar objek virtual tampak terintegrasi secara mulus dengan lingkungan nyata.

Tabel 4. 9 Tabel Hasil Uji Sudut

No	Derajat	Keterangan
1	0	Tidak Terdeteksi
2	45	Terdeteksi
3	90	Terdeteksi
4	135	Terdeteksi
5	180	Tidak Terdeteksi



Gambar 4. 17 Pengujian Sudut 0°

Pengujian pada sudut 0° *Marker* tidak berhasil terdeteksi dan gambar objek 3D tidak tampil pada layar laptop.



Gambar 4. 18 Pengujian Sudut 45°

Pada pengujian sudut 45° , *Marker* berhasil terdeteksi dan gambar objek 3D tampil dengan baik.



Gambar 4. 19 Pengujian Sudut 90°

Pada pengujian sudut 90°, *Marker* berhasil terdeteksi dan gambar objek 3D tampil dengan baik.



Gambar 4. 20 Pengujian Sudut 135°

Pada pengujian sudut 135°, *Marker* berhasil terdeteksi dan gambar objek 3D tampil dengan baik.



Gambar 4. 21 Pengujian Sudut 180°

Pada pengujian sudut 180° , *Marker* tidak berhasil terdeteksi dan gambar objek 3D tidak tampil pada layar laptop.

4.2.4 Uji Voice Interaction

Pengujian ini dilakukan untuk menilai efektivitas *voice interaction*. Hal ini penting agar interaksi melalui *voice interaction* bisa berjalan dengan baik.

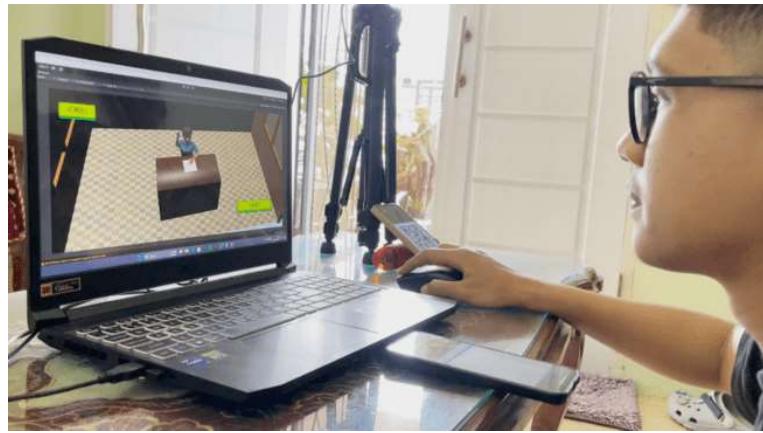


Gambar 4. 22 Pengujian Voice Interaction di Cafe

Berdasarkan pengujian yang dilakukan di cafe dengan suasana ramai, input suara berhasil di deteksi dengan tiga kali percobaan penginputan suara.

Tabel 4. 10 Tabel Hasil Uji Tempat Ramai

No	Uji Coba	Keterangan
1	Pertama	Tidak Terdeteksi
2	Kedua	Tidak Terdeteksi
3	Ketiga	Tidak Terdeteksi
4	Keempat	Terdeteksi



Gambar 4. 23 Pengujian Voice Interaction di Rumah

Berdasarkan pengujian yang dilakukan di rumah dengan suasana sepi, input suara berhasil di deteksi dengan dua hingga tiga kali percobaan penginputan suara.

Tabel 4. 11 Tabel Hasil Uji Tempat Sepi

No	Uji Coba	Keterangan
1	Pertama	Tidak Terdeteksi
2	Kedua	Tidak Terdeteksi
3	Ketiga	Terdeteksi

4.2.5 Pengalaman Pengguna

Tahapan pengujian sistem dilakukan langsung kepada pengguna. Pengujian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem aplikasi dan melihat sejauh mana sistem tersebut berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan cara survey terhadap 30 orang siswa SD. Survey dilakukan dengan menggunakan kuisioner berbentuk kertas, kuisioner tersebut akan dijawab dengan menyatakan empat opsi yakni SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju). Total pertanyaan yang diajukan terdiri dari 21 soal dari 3 aspek. Hasil kuisioner akan dihitung dengan menggunakan perhitungan Likert, yaitu :

$$F(S) = S/N \times 100\%$$

Keterangan

P(S) : Persentase subvariable

S : Banyak nilai untuk setiap subvariable

N : Banyak nilai maximal

Kuisisioner yang diberikan memiliki dua jenis pernyataan yaitu positif dan negatif. Pedoman penilaian yang diterapkan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 12 Tabel Panduan Penilaian

Penilaian	Keterangan	Nilai Positif	Nilai Negatif
SS	Sangat Setuju	4	1
S	Setuju	3	2
TS	Tidak Setuju	2	3
STS	Sangat Tidak Setuju	1	4

Pengujian ini memiliki dua instrumen untuk masing masing responden. Alat yang dipakai dalam penelitian ini bertujuan untuk menilai kecocokan aplikasi *Augmented Reality Character Building*. Adapun instrumen yang diberikan kepada responden adalah sebagai berikut.

a. Instrumen Ahli Pakar

Instrumen untuk ahli pakar dapat ditinjau dari berbagai aspek, adapun aspek berserta jumlah pernyataan dan nomor soal yang bisa dilihat lebih jauh dijelaskan pada tabel yang dicantumkan di bawah ini.

Tabel 4. 13 Tabel Instrumen Ahli Pakar

No	Aspek	Banyak Pernyataan	No Pernyataan	
			Nomor Pernyataan Positif	Nomor Pernyataan Negatif
1	Komunikasi Visual	7	9, 12, 15, 21	6, 7, 19
2	Pembelajaran	7	1, 4, 11, 17	3, 13, 14
3	Subtansi Materi	7	5, 8, 16, 20	2, 10, 18

Dimodifikasi dari (Rahman Zh et al., 2022)

b. Instrumen Pengguna

Instrumen untuk pengguna dapat ditinjau dari beberapa aspek, adapun aspek berserta jumlah pernyataan dan nomor soal yang bisa dilihat lebih lanjut pada tabel yang dicantumkan di bawah ini.

Tabel 4. 14 Tabel Instrumen Pengguna

No	Aspek	Jumlah Pernyataan	No Pernyataan	
			Nomor Pernyataan Positif	Nomor Pernyataan Negatif
1	Pengguna	7	9, 15, 17, 18	2, 10, 11
2	Interaksi	7	1, 3, 13, 14	4, 12, 21
3	Pemahaman Materi	7	5, 6, 7, 16	8, 19, 20

Dimodifikasi dari (Djamas et al., 2018)

4.4 Hasil Kuisioner Responden

Berdasarkan data kuisioner yang terkumpul, penulis melakukan perhitungan persentase dari setiap pernyataan yang diberikan kepada responden.

1. Aspek pengguna memiliki tujuh pernyataan yang diberikan kepada responden.

Berikut hasil persentase dari dari aspek pengguna.

Tabel 4. 15 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Pengguna

Pernyataan	Responden yang menjawab				Jumlah Respon den	Nilai X Respon den	Total Nilai X Responden
	1	2	3	4			
Saya mudah mengoperasikan aplikasi AR Character Building.			8	22	30	112	120
Saya tidak menyukai tampilan objek 3D aplikasi AR Character Building.			7	23	30	113	120
Saya menyukai tampilan aplikasi AR Character Building.			10	20	30	110	120
Saya menyukai tampilan objek 3D aplikasi AR Character Building.			8	22	30	112	120
Saya tidak menyukai tampilan aplikasi AR Character Building.			3	27	30	117	120
Saya mendengar suara (audio) dengan jelas pada AR Character Building.			7	23	30	113	120

Pernyataan	Responden yang menjawab				Jumlah Respon den	Nilai X Respon den	Total Nilai X Responden
	1	2	3	4			
Saya merasa tidak jelas saat mendengar suara (audio) pada aplikasi AR Character Building.			5	25	30	115	120
Total					792	840	

$$P(S) = \frac{S}{N} \times 100\%$$

$$P(S) = \frac{792}{840} \times 100\%$$

$$P(S) = 94,42\%$$

Sebanyak 94% responden menilai aspek pengguna yang ada pada aplikasi sudah ditawarkan dengan baik.

- Aspek interaksi memiliki tujuh pernyataan yang diberikan kepada responden.

Berikut hasil persentase dari dari aspek interaksi.

Tabel 4. 16 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Interaksi

Pernyataan	Responden yang menjawab				Jumlah Respon den	Nilai X Respon den	Total Nilai X Responden
	1	2	3	4			
Saya mudah mengenali objek 3D aplikasi AR Character Building.			8	22	30	112	120
Saya merasa kesulitan mengenali objek 3D aplikasi AR Character Building.			8	22	30	112	120
Saya mudah memahami simbol atau ikon pada aplikasi AR Character Building.			9	21	30	111	120
Saya mudah mengingat kembali tampilan aplikasi AR Character Building.			10	20	30	110	120
Saya merasa mudah saat menginput suara pada aplikasi AR Character Building.			13	17	30	107	120
Saya merasa kesulitan saat menginput suara pada aplikasi AR Character Building.			14	16	30	106	120
Saya merasa kesulitan memahami simbol atau ikon pada aplikasi AR Character Building.			5	25	30	115	120
Total					773	840	

$$P(S) = \frac{S}{N} \times 100\%$$

$$P(S) = \frac{773}{840} \times 100\%$$

$$P(S) = 92,02\%$$

Sebanyak 92% responden menilai aspek interaksi yang ada pada aplikasi sudah ditawarkan dengan baik.

3. Aspek pemahaman materi memiliki tujuh pernyataan yang diberikan kepada responden. Berikut hasil persentase dari aspek pemahaman materi.

Tabel 4. 17 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Pemahaman Materi

Pernyataan	Responden yang menjawab				Jumlah Respon den	Nilai X Respon den	Total Nilai X Responden
	1	2	3	4			
Saya mudah memahami cerita pada aplikasi AR Character Building.			6	24	30	114	120
Saya merasa kesulitan saat memahami cerita pada aplikasi AR Character Building.			6	24	30	114	120
Saya merasa cerita yang disajikan pada aplikasi AR Character Building sangat menarik.			8	22	30	112	120
Saya merasa bosan saat mendengar cerita pada aplikasi AR Character Building.			4	26	30	116	120
Saya merasa soal kuis membantu saya untuk memahami isi cerita pada aplikasi AR Character Building.			7	23	30	113	120
Saya merasa soal kuis sangat membingungkan sehingga saya sulit memahami isi cerita pada aplikasi AR Character Building.			5	25	30	115	120
Saya lebih mudah memahami tentang pendidikan karakter ketika menggunakan aplikasi AR Character Building.			12	18	30	108	120
Total						792	840

$$P(S) = \frac{S}{N} \times 100\%$$

$$P(S) = \frac{792}{840} \times 100\%$$

$$P(S) = 94,28\%$$

Sebanyak 94% responden menilai aspek pemahaman materi yang ada pada aplikasi sudah ditawarkan dengan baik.

4.5 Hasil Pengujian Pakar

Pengujian oleh pakar dilakukan dengan cara memberikan kuisioner dengan Ibu Annovia Agustin Lubis, S.Pd sebagai seorang guru BK disekolah SD Swasta Kesatria Medan dan Ibu Aura Elnissa, S.Pd sebagai guru sekaligus wali kelas sekolah dasar disekolah SD Swasta Kesatria. Hasil pengujian oleh pakar terdapat di tabel yang dicantumkan di bawah ini.

Tabel 4. 18 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Komunikasi Visual

Nama Ahli	Komunikasi Visual							Total Skor	Maksimal Skor
	1	2	3	4	5	6	7		
Annovia Agustin Lubis, S.Pd	4	4	4	4	4	4	3	27	28
Aura Elnissa, S.Pd	4	4	4	4	4	4	3	27	28
Jumlah Skor							54		
Percentase							96,42		

Ahli pakar menilai komunikasi visual yang ada pada aplikasi ini sudah baik dengan menunjukkan skor 96%.

Tabel 4. 19 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Pembelajaran

Nama Ahli	Pembelajaran							Total Skor	Maksimal Skor
	8	9	10	11	12	13	14		
Annovia Agustin Lubis, S.Pd	3	4	4	4	3	3	3	24	28
Aura Elnissa, S.Pd	4	4	3	4	4	3	3	25	28
Jumlah Skor							49		
Percentase							87,5		

Ahli pakar menilai pembelajaran yang ada pada aplikasi ini sudah baik dengan menunjukkan skor 87%.

Tabel 4. 20 Tabel Hasil Pernyataan Aspek Subtansi Materi

Nama Ahli	Pembelajaran							Total Skor	Maksimal Skor
	15	16	17	18	19	20	21		
Annovia Agustin Lubis, S.Pd	4	3	4	4	4	4	4	27	28
Aura Elnissa, S.Pd	4	4	4	4	4	4	3	27	28
Jumlah Skor								54	
Persentase								96,42	

Ahli pakar menilai substansi materi yang ada pada aplikasi ini sudah baik dengan menunjukkan skor 96%.

Dari hasil pengisian kuisioner yang dilakukan oleh pakar diperoleh nilai 93,44% dari ketiga aspek yang ditanyakan. Ini menunjukan bahwa aplikasi *Character Building* yang disusun oleh peneliti telah dilakukan dengan baik sehingga dapat dimanfaatkan untuk media edukasi pendidikan karakter di sekolah.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan temuan yang telah peneliti kerjakan pada analisis, penggerjaan, implementasi sampai uji coba sistem, oleh karena itu kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi *Character Building* dengan menerapkan metode *Augmented Reality* dapat beroperasi dengan lancar dan mampu menampilkan 3D objek dengan jelas dari setiap karakter pada setiap *scene*.
2. *Voice Interaction* berhasil diterapkan pada aplikasi *Character Building* dengan *command* atau perintah dalam bentuk bahasa inggris.
3. Hasil pengujian pada user Aplikasi *Character Building* menggunakan aspek pengguna, aspek interaksi dan aspek pemahaman materi sudah baik dan dapat diterima.
4. Hasil pengujian pada pakar Aplikasi *Character Building* menggunakan aspek komunikasi visual, aspek pembelajaran dan aspek subtansi materi sudah baik dan dapat diterima.

5.2 Saran

Dari simpulan yang sudah diuraikan sebelumnya, penelitian ini masih memiliki berbagai kekurangan dalam pengembangannya, maka penulis memiliki beberapa saran yang bisa direkomendasikan untuk perancangan aplikasi ini di masa mendatang, yakni:

1. Mengembangkan lebih lanjut mengenai integrasi antara *Augmented Reality* dan *Voice Interaction* untuk mempermudah identifikasi input suara.
2. Aplikasi sulit untuk digunakan sendiri oleh anak-anak, sehingga masih perlu bantuan dari orang tua atau guru di sekolah.
3. *Command* pada *Voice Interaction* masih menggunakan bahasa Inggris karena keterbatasan *tools* yang digunakan. Jadi untuk kedepannya perlu ada pengembangan dalam konteks *command* agar lebih luas, sehingga semua pengguna tidak mengalami kendala dalam menggunakan aplikasi *Augmented Reality Character Building*.

4. Aplikasi *Augmented Reality Character Building* ini perlu dibuat dalam konteks sistem operasi yang lebih luas, tidak secara eksklusif untuk sistem operasi *Android*. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi *Augmented Reality Character Building* dapat diakses oleh semua pengguna tanpa kendala batasan sistem operasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulghani, T., & Sati, B. P. (2020). Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran. *Media Jurnal Informatika*, 11(1), 43-50.
- Abidin, N., & Haq, A. F. (2023). Aplikasi Media Pembelajaran Anak Usia Dini Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 6(1), 95-102.
- Ahmad, I., Samsugi, S., & Irawan, Y. (2022). Penerapan Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif. *Jurnal Teknoinfo*, 16(1), 46-53.
- Araújo, T., Santos, C., Miranda, B., Carneiro, N., Marques, A., Mota, M., ... & Meiguins, B. (2016). Aspects of voice interaction on a mobile augmented reality application. In *Virtual, Augmented and Mixed Reality: 8th International Conference, VAMR 2016, Held as Part of HCI International 2016, Toronto, Canada, July 17-22, 2016. Proceedings* 8 (pp. 199-210). Springer International Publishing.
- Atina, V., Nurchim, N., & Yudha, Y. A. (2020). Penerapan Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Digital di Taman Kanak-Kanak. *Indonesian Journal of Community Services*, 2(2), 172-180.
- Atmaja, N. J. D. (2018). Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif 3D Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Android. Prosiding Semnastek.
- Atmajaya, D. (2017). Implementasi augmented reality untuk pembelajaran interaktif. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(2), 227-232.
- Buchori, A., Setyosari, P., Dasna, I. W., & Ulfa, S. (2016). Developing character building learning model using mobile augmented reality on elementary school student in Central Java. *Global Journal of Pure and Applied Mathematics*, 12(4), 3433-3444.
- Cahyaningrum, E. S., Sudaryanti, S., & Purwanto, N. A. (2017). Pengembangan nilai-nilai karakter anak usia dini melalui pembiasaan dan keteladanan. *Jurnal Pendidikan Anak*, 6(2), 203-213.
- Cahyaningtyas, A. S. (2020). Pembelajaran Menggunakan Augmented Reality Untuk Anak Usia Dini Di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(1), 20-37.
- Devianti, R., Sari, S. L., & Bangsawan, I. (2020). Pendidikan karakter untuk anak usia dini. *Mitra Ash-Shibyan: Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 3(02), 67-78.
- Dikananda, A. R., Nurdyawan, O., & Subandi, H. (2021). Augmented Reality dalam deteksi Produk Rotan menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). *MEANS (Media Informasi Analisan Dan Sistem)*, 6(2), 135–141.
- Estrella, J., & Mendoza, B. (2019). Voice Controlled Augmented Reality: A Comparison of Speech Recognition Tools for AR Applications.
- Fathoni, K., Setiowati, Y., & Muhammad, R. (2020). Rancang bangun aplikasi modul pembelajaran satwa untuk anak berbasis mobile augmented reality. *Jurnal*

- Media Informatika Budidarma, 4(1), 32-41.
- Hadi, T., Suarna, N., Purnamasari, A. I., Nurdian, O., & Anwar, S. (2021). Game Edukasi Mengenal Mata Uang Indonesia “Rupiah” Untuk Pengetahuan Dasar Anak-Anak Berbasis Android. JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), 8(3), 89-98.
- Hantika, A., & Rohana, R. (2022). Analisis Pendidikan Karakter Disiplin, Jujur, dan Tanggung Jawab SD Di Kecamatan Rantau Selatan Kabupaten Labuhanbatu. JBKI (Jurnal Bimbingan Konseling Indonesia), 7(1), 36-43.
- Hendra, Y. (2020). Perancangan Augmented Reality Dalam Media Pembelajaran Sistem Anatomi Tumbuhan Sekolah Dasar Berbasis Android. Journal of Information System and Technology, 1(2), 1-15.
- Herlandy, P. B., & Mukhtar, H. (2018). Buku bergambar sebagai media pembelajaran kisah sahabat nabi dengan pemanfaatan augmented reality. Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab, 3(1), 22-28.
- Hidayah, N., Damayanti, F. P., Hidayah, I. N., Ainiyah, K., Fadila, J. N., & Nugroho, F. (2020). Rancang bangun film animasi 3D sejarah terbentuknya kerajaan Samudra Pasai menggunakan software Blender. JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga), 5(3), 164-176.
- Khaironi, M. (2017). Pendidikan karakter anak usia dini. Jurnal Golden Age, 1(02), 82-89.
- Komara, E. (2018). Pengaruh pendidikan karakter dan pembelajaran abad 21. Sipatahoenan, 4(1).
- Kusuma, A., Yunitasari, E., Sugiyanto, Anggraini, R., & Mukhlis, H. (2022). Hubungan Intensitas Penggunaan Gadget dengan Perkembangan Anak Usia 4-6 Tahun. *Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 7(S1). <https://doi.org/10.30604/jika.v7is1.1212>
- Masri, M., & Lasmi, E. (2018). Perancangan Media Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Markerless. *Journal of Electrical Technology*, 3(3).
- Mubaraq, M. R., Kurniawan, H., & Saleh, A. (2018). Implementasi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Buah-buahan Berbasis Android. It (Informatic Technique) Journal, 6(1), 89-98.
- Nurrisma, N., Munadi, R., Syahrial, S., & Meutia, E. D. (2021). Rancangan Augmented Reality dengan Metode Marker Card Detection dalam Pengenalan Karakter Korea. Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, 16(1), 34-41.
- Pangau, L. Y., Kaunang, S. T., & Lumenta, A. S. (2019). Game based education: pengenalan peristiwa sejarah permesta di Minahasa. Jurnal Teknik Informatika, 14(2), 203-208.
- Pramanta, F. D., Hasanah, U. U., & Kurniawan, M. R. (2018). Pengembangan Buku Cerita Interaktif Anti-korupsi Berbasis Teknologi Augmented Reality. Integritas: Jurnal Antikorupsi, 4(1), 57-76.
- Purwanti, D. (2017). Pendidikan karakter peduli lingkungan dan implementasinya. DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik, 1(2).
- Putri, D. P. (2018). Pendidikan karakter pada anak sekolah dasar di era digital. AR-RIAYAH: Jurnal Pendidikan Dasar, 2(1), 37-50.
- Rachmanto, A. D. (2018). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3D. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 8(1).
- Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala. Krea-TIF: Jurnal Teknik Informatika, 8(1), 8-

- 18.
- Rohmawati, I., Sudargo, S., & Menarianti, I. (2019). Pengembangan Game Edukasi Tentang Budaya Nusantara “Tanara” Menggunakan Unity 3D Berbasis Android. *Jurnal SITECH: Sistem Informasi dan Teknologi*, 2(2), 173-184.
- Sanderzon, M. C., Wonggo, D., & Komansilan, T. (2021). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN HEWAN BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK ANAK USIA DINI. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(4), 364–377.
- Sarosa, M., Chalim, A., Suhari, S., Sari, Z., & Hakim, H. B. (2019, November). Developing augmented reality based application for character education using unity with Vuforia SDK. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1375, No. 1, p. 012035). IOP Publishing.
- Sholahuddin, M. R., & Atqiya, F. (2021). Sistem Tanya Jawab Konsultasi Shalat Berbasis RASA Natural Language Understanding (NLU). *Jurnal Pendidikan Multimedia (Edsence)*, 3(2), 93-102.
- Solihat, I., & Riansi, E. S. (2018). Literasi cerita anak dalam keluarga berperan sebagai pembelajaran pembentuk karakter anak sekolah dasar. *JPsd (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 4(2), 258-271.
- Supriono, N., & Rozi, F. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Bentuk Molekul Kimia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 3(1).
- Toding, C., Lumenta, A. S., & Mamahit, D. J. (2017). Pembuatan animasi 3 dimensi perbedaan sampah organik dan anorganik untuk anak-anak. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(1).
- Uce, L. (2017). *The Golden Age : Masa Efektif Merancang Kualitas Anak*. 77–92.
- Wahyuni, I. W., & Putra, A. A. (2020). Kontribusi peran orangtua dan guru dalam pembentukan karakter Islami anak usia dini. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 5(1), 30-37.
- Wibowo, D. W., Putri, I. K., & Saputri, L. (2022). Integration of Augmented Reality and Voice Recognition in Learning English for Children. *Journal of Applied Intelligent System*, 7(2), 103-110.
- Zhao, J., Parry, C. J., dos Anjos, R., Anslow, C., & Rhee, T. (2020, November). Voice interaction for augmented reality navigation interfaces with natural language understanding. In *2020 35th International Conference on Image and Vision Computing New Zealand (IVCNZ)* (pp. 1-6). IEEE.

LAMPIRAN

Lampiran I
Validasi Siswa

**LEMBAR PENILAIAN RESPONDEN TERHADAP PENGGUNAAN MEDIA
AUGMENTED REALITY**

NO	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Saya mudah memahami simbol atau ikon pada aplikasi AR Character Building				
2.	Saya merasa tidak jelas saat mendengar suara (audio) pada aplikasi AR Character Building				
3.	Saya mudah mengingat kembali tampilan aplikasi AR Character Building				
4.	Saya merasa kesulitan mengenali objek 3D aplikasi AR Character Building				
5.	Saya lebih mudah memahami tentang pendidikan karakter ketika menggunakan aplikasi AR Character Building				
6.	Saya merasa cerita yang disajikan pada aplikasi AR Character Building sangat menarik				
7.	Saya merasa soal kuisi membantu saya untuk memahami isi cerita pada aplikasi AR Character Building				
8.	Saya merasa soal kuisi sangat membingungkan sehingga saya sulit memahami isi cerita pada aplikasi AR Character Building				
9.	Saya menyukai tampilan objek 3D aplikasi AR Character Building				
10.	Saya tidak menyukai tampilan objek 3D aplikasi AR Character Building				
11.	Saya tidak menyukai tampilan aplikasi AR Character Building				
12.	Saya merasa kesulitan memahami simbol atau ikon pada aplikasi AR Character Building				

13.	Saya mudah mengenali objek 3D aplikasi AR Character Building.				
14.	Saya merasa soal kuis membantu saya untuk memahami isi cerita pada aplikasi AR Character Building.				
15.	Saya mendengar suara (audio) dengan jelas pada AR Character Building.				
16.	Saya mudah memahami cerita pada aplikasi AR Character Building.				
17.	Saya mudah mengoperasikan aplikasi AR Character Building.				
18.	Saya menyukai tampilan aplikasi AR Character Building.				
19.	Saya merasa kesulitan saat memahami cerita pada aplikasi AR Character Building.				
20.	Saya merasa bosan saat mendengar cerita pada aplikasi AR Character Building.				
21.	Saya merasa kesulitan saat menginput suara pada aplikasi AR Character Building.				

Lampiran 2

Validasi Ahli Pakar

LEMBAR PENILAIAN GURU

NO	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Saya merasa bahasa atau kalimat yang digunakan pada aplikasi AR Character Building untuk kuis mudah dipahami.				
2.	Saya merasa materi pengembangan karakter pada cerita tidak benar sama sekali.				
3.	Saya merasa aplikasi AR Character Building tidak akan menumbuhkan motivasi anak untuk mengetahui tentang pengembangan karakter karakter baik.				
4.	Saya merasa aplikasi AR Character Building cukup interaktif.				
5.	Saya merasa aplikasi AR Character Building tidak menggunakan istilah yang menyulitkan pengguna.				
6.	Saya merasa objek 3D yang ditampilkan tidak menggambarkan objek yang sebenarnya.				
7.	Saya merasa animasi yang ditampilkan tidak mengilustrasikan cerita dengan nyata.				
8.	Saya merasa materi pengembangan karakter pada cerita sudah memiliki kebenaran.				
9.	Saya merasa animasi yang ditampilkan mengilustrasikan cerita dengan nyata.				
10.	Saya merasa materi pengembangan karakter pada cerita tidak terkonsep dengan baik.				
11.	Saya merasa cerita yang disajikan pada aplikasi AR Character Building mudah untuk dipahami.				
12.	Saya merasa objek 3D yang ditampilkan merepresentasi objek yang sebenarnya.				
13.	Saya merasa cerita yang disajikan pada aplikasi AR Character Building sulit untuk dipahami.				

14.	Saya merasa bahasa atau kalimat yang digunakan pada aplikasi AR Character Building untuk kuis sulit dipahami.				
15.	Saya merasa objek 3D yang ditampilkan sesuai dengan kebutuhan cerita.				
16.	Saya merasa materi pengembangan karakter pada cerita sudah memiliki konsep yang baik.				
17.	Saya merasa aplikasi AR Character Building dapat menumbuhkan motivasi anak untuk mengetahui tentang pengembangan karakter karakter baik.				
18.	Saya merasa materi pengembangan karakter pada cerita tidak cocok dengan usia target pengguna.				
19.	Saya merasa objek 3D yang ditampilkan tidak dibutuhkan dalam cerita.				
20.	Saya merasa materi pengembangan karakter pada cerita sesuai dengan usia target pengguna.				
21.	Saya merasa objek 3D dapat terlihat dengan jelas.				