

Sistem Terapi Okupasi Berbasis Augmented Reality menggunakan Metode Hand Tracking untuk Melatih Motorik Halus Anak dengan *Autism Spectrum Disorder*

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata 1 (S-1) dalam Ilmu Teknologi Informasi



Oleh : **Muhammad Niltal Amal**

NIM : 2108096043

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Niltal Amal

NIM : 2108096043

Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**Sistem Terapi Okupasi Berbasis Augmented Reality
menggunakan Metode Hand Tracking untuk Melatih
Motorik Halus Anak dengan *Autism Spectrum Disorder***

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya.

Semarang, 23 April 2025
Pembuat Pernyataan



Muhammad Niltal Amal
NIM: 2108096043



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185 Telp. 7601295 Fax.
7615387 e-mail: fst@walisongo.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : PERANCANGAN MEDIA TERAPI OKUPASI BERBASIS AUGMENTED REALITY
MENGUNAKAN METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT UNTUK MELATIH
MOTORIK HALUS PADA ANAK AUTISM

Nama : Muhammad Nital Amal

NIM : 2108096043

Jurusan : Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam ujian munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Teknologi Informasi.

Semarang, 5 Mei 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang / Penguji,

Sekretaris Sidang / Penguji,


Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom.
NIP. 197312222006041001


Dr. Khotibul Ulham, M.Kom
NIP. 197908272011011007

Penguji Utama I,

Penguji Utama II,


Masy Ari Ulinuha, M.T
NIP. 198108122011011007


Dr. Wenty Dwi Yuniarti, S.Pd., M.Kom
NIP. 197706222006042005

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Khotibul Ulham, M.Kom
NIP. 197908272011011007


Mokhamad Ikhlil Mustofa, M.Kom
NIP. 198808072019031010

NOTA DINAS

Semarang, 4 Maret 2025

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum. wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan ;

Judul : **Sistem Terapi Okupasi Berbasis Augmented Reality menggunakan Metode Hand Tracking untuk Melatih Motorik Halus Anak dengan Autism Spectrum Disorder**

Penulis : **Muhammad Nital Amal**
NIM : 2108096043
Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamualaikum, wr. wb.

Pembimbing I,



Dr. Khotibul Umam M. Kom
NIP. 197908272011011007

NOTA DINAS

Semarang. 4 Maret 2025

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum. wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan ;

Judul : **Sistem Terapi Okupasi Berbasis Augmented Reality menggunakan Metode Hand Tracking untuk Melatih Motorik Halus Anak dengan Autism Spectrum Disorder**

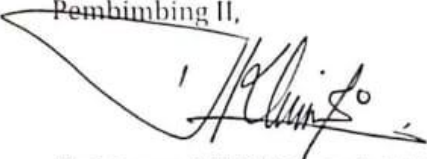
Penulis : **Muhammad Niltal Amal**

NIM : 2108096043

Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamualaikum, wr. wb.

Pembimbing II,


Mokhammad Iklil Mustofa M. Kom
NIP. 198808072019031010

ABSTRAK

Nama : Muhammad Nital Amal
NIM : 2108096043
Judul : **Sistem Terapi Okupasi Berbasis Augmented Reality menggunakan Metode Hand Tracking untuk Melatih Motorik Halus Anak dengan *Autism Spectrum Disorder***

Autism Spectrum Disorder (ASD) merupakan gangguan perkembangan yang mempengaruhi interaksi sosial, komunikasi, dan perilaku. Anak dengan ASD sering mengalami kesulitan dalam mengembangkan motorik halus, yang berperan penting dalam aktivitas sehari-hari seperti menulis dan menggambar. Terapi okupasi menjadi salah satu metode intervensi yang umum digunakan, namun pelaksanaannya sering terkendala kurangnya minat dan fokus anak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem terapi okupasi berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan metode hand tracking guna meningkatkan motorik halus dan fokus belajar anak dengan ASD. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri dari tahapan *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. Aplikasi yang dikembangkan menyediakan berbagai aktivitas terapi interaktif, seperti pengenalan objek, latihan memegang pensil, dan permainan *puzzle* sederhana, yang dirancang untuk meningkatkan koordinasi tangan dan mata. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa aplikasi ini mendapatkan tingkat validasi sebesar 86,75% dari ahli media dan ahli materi, serta diterima dengan baik oleh guru dan terapis. Penggunaan AR dan hand tracking terbukti efektif dalam meningkatkan interaksi anak dengan objek virtual serta memperbaiki keterampilan motorik halus mereka. Namun, peningkatan durasi fokus belajar masih perlu dioptimalkan dengan penyajian materi yang lebih bervariasi dan menarik. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam

pengembangan terapi berbasis teknologi untuk anak dengan kebutuhan khusus.

Kata Kunci : *Augmented Reality, Terapi Okupasi, Autisme, RnD*

KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.
Bismillahirrahmanirrahiim, alhamdulillah rabbil'aalamiin, wash
shalaatu was salaamu'ala Rasulillaahi.
Amma ba'du.*

Puji syukur senantiasa penulis haturkan kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'aala*, karena senantiasa melimpahkan berkat, rahmat, Taufiq, serta hidayahnya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang disusun guna memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Tak lupa sholawat serta salam penulis haturkan keharibaan junjungan kami, Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alai hi Wasallam*, yang telah membawa risalah islam yang memberikan rahmat dan kasihnya kepada seluruh makhluk dimuka bumi.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini tentunya telah melewati berbagai halangan dan rintangan yang tidak mudah, namun berkat limpahan doa, bimbingan dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dalap terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak-banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Khotibul Umam, ST, M.Kom selaku Ketua Program studi Teknologi Informasi sekaligus dosen wali dan pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan sejak awal mengikuti perkuliahan hingga skripsi ini terselesaikan.
4. Bapak Mokhammad Iklil Mustofa M.Kom selaku dosen Pembimbing II yang telah banyak memberi masukan dan arahan yang membuka pikiran penulis dalam penyusunan skripsi dengan sabar.
5. Seluruh dosen, pegawai, dan civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi terkhususnya untuk program studi Teknologi.
6. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan moral maupun material, pengorbanan dan kasih sayangnya, serta rangkaian do'a tulusnya yang tiada henti, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Syalisa Amani Fatiha, Muhammad Zulfikar Akbar, Luqman Adi Wibowo, dan Abdullah Isbarul Fahmi selaku partner diskusi, support, sambat, dan bertukar pikiran sehingga penulis dapat mempertahankan Kesehatan

mentalnya hingga skripsi ini terselesaikan dengan maksimal.

8. Seluruh keluarga besar Teknologi Informasi UIN Walisongo khususnya kelas TI B yang telah berjuang bersama dari semester 1 hingga sekarang.
9. Sahabat-sahabat penulis khususnya Kementrian KOMINFO dan panglima perang DEMA FST 2024 yang telah banyak memberikan *insight*, masukan, bantuan, kritik, dan pengalaman bagi penulis.

Kepada seluruh pihak yang telah terlibat dalam membantu penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Penulis juga berharap dengan adanya skripsi ini dapat memberi manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Wassalamual'aikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Semarang, 4 Maret 2025

Pembuat Pernyataan

A handwritten signature in black ink, consisting of a large circular loop followed by a series of vertical and horizontal strokes, ending in a small hook.

Muhammad Niltal Amal

NIM: 2108096043

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
NOTA DINAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	1
BAB I.....	2
A. Latar Belakang.....	2
B. Identifikasi Masalah	8
C. Rumusan Masalah	8
D. Batasan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II.....	12
A. Kajian Teori	12
1. <i>Autism Spectrum Disorder (ASD)</i>	12
2. Motorik Halus Pada Anak dengan ASD	14
3. Terapi Okupasi Berbasis Teknologi	16
4. <i>Augmented Reality (AR)</i> dalam Terapi dan Pendidikan.....	17
5. <i>Hand Tracking-Based Interaction Augmented Reality</i>	18
Kajian Penelitian yang Relevan	19
BAB III	23
A. Metode Pengumpulan Data.....	24
1. Observasi.....	24
2. Wawancara	25
3. Studi Literatur.....	26
B. Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	26
1. Tahapan Analyze	28
2. Tahapan Design	29
3. Tahapan <i>Develop</i>	37
4. Tahapan Implement	37
5. Tahapan <i>Evaluate</i>	38
4. Setting Penelitian	39
5. Instrumen Pengumpulan Data	41

BAB IV	49
A. Implementasi Perangkat Lunak	49
B. Implementasi Perangkat Keras	51
C. Implementasi Marker	51
D. Implementasi Object 3 Dimensi	53
E. Hasil Implementasi Produk	56
1. Halaman Utama / Dashboard	56
2. Halaman Menu	57
3. Halaman Panduan Penggunaan	57
4. Halaman Seputar Terapi Okupasi	59
5. Halaman Mengenali Object	60
6. Halaman Mengenali Huruf	61
7. Halaman Maze Game atau puzzle sederhana	62
8. Halaman Memegang Pensil	64
F. Pengujian Pengaruh Sudut dan Jarak terhadap proses Tracking Marker	65
1. Smartphone Berbasis Android	66
2. Marker	66
3. Alat Ukur Sudut dan Jarak	67
G. Validasi Ahli	69
H. Pengujian UAT Aplikasi	73
I. Analisis Soal pada Angket UAT	79
BAB V	88
A. Simpulan	88
B. Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN-LAMPIRAN	94
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	111
A. Identitas Diri	111
B. Pendidikan Formal	111

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Tabel Penelitian yang Relevan	20
Tabel 3.1	Draft Kuisisioner Pre-Test	43
Tabel 3.2	Draft Pertanyaan Validasi Materi	45
Tabel 3.3	Draft Pertanyaan Validasi Media	46
Tabel 3.4	Skala Penilaian Kuisisioner	48
Tabel 4.1	Tabel Perangkat Lunak yang Digunakan	51
Tabel 4.2	Tabel Spesifikasi Perangkat	53
Tabel 4.3	Tabel Spesifikasi Perangkat	68
Tabel 4.4	Tabel Spesifikasi Perangkat	69
Tabel 4.5	Tabel Hasil Validasi Materi	72
Tabel 4.6	Tabel hasil validasi Media	74
Tabel 4.7	Tabel Materi Kuisisioner UAT	76
Tabel 4.8	Pertanyaan Pengujian UAT	77
Tabel 4.9	Tabel Hasil Pengujian UAT	79
Tabel 4.10	Analisis Soal Angket No.1	82
Tabel 4.11	Analisis Soal Angket No.1	82
Tabel 4.12	Analisis Soal Angket No.1	83
Tabel 4.13	Analisis Soal Angket No.1	84
Tabel 4.14	Analisis Soal Angket No.1	85
Tabel 4.15	Analisis Soal Angket No.1	85
Tabel 4.16	Analisis Soal Angket No.1	86
Tabel 4.17	Analisis Soal Angket No.1	87
Tabel 4.18	Tabel Hasil Analisis Pertanyaan UAT	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 3. 1	Tahapan Penelitian	24
Gambar 3. 2	Tahapan Metode Research and Development model ADDIE	28
Gambar 3. 3	Flowchart penggunaan aplikasi	33
Gambar 3. 4	Desain Usecase Diagram Aplikasi	34
Gambar 3. 5	Wireframe Tampilan Halaman Utama	35
Gambar 3. 6	Wireframe Seputar Terapi Okupasi	36
Gambar 3. 7	Wireframe Tampilan Menu	36
Gambar 3. 8	Panduan Penggunaan	37
Gambar 3. 9	Wireframe Tampilan Menu AR	37
Gambar 4.1	Implementasi Marker	54
Gambar 4.2	Perancangan Object 3D Menulis	55
Gambar 4.3	Perancangan Object 3D Mazegame	56
Gambar 4.4	Konfigurasi 3D Object ke Unity	56
Gambar 4.5	Tampilan Halaman / Dashboard	57
Gambar 4.6	Tampilan Halaman Menu	58
Gambar 4.7	Tampilan Halaman Panduan Pengguan	59
Gambar 4.8	Tampilan Halaman Seputar Terapi Okupasi	60
Gambar 4.9	Tampilan Halaman Mengenali Object	62
Gambar 4.10	Tampilan Halaman Pengenalan Huruf	63
Gambar 4.11	Tampilan Halaman Maze Game	64
Gambar 4.12	Tampilan Memegang Pensil	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Lembar Validasi Materi	97
Lampiran 2	Lembar Validasi Media	99
Lampiran 3	Lembar Angket UAT	101
Lampiran 4	Dokumentasi Penelitian	103
Lampiran 5	Desain Marker	105
Lampiran 6	Source Code	109
Lampiran 7	Perancangan 3D Object dan Aplikasi	111
Lampiran 8	Lembar Kuisisioner Pre-Test	112
Lampiran 9	Daftar Riwayat Hidup	113

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masa kanak-kanak adalah periode kritis dimana otak berkembang pesat dan kemampuan kognitif, emosional, dan sosial mulai terbentuk. Stimulasi yang tepat pada tahapan ini dapat berdampak signifikan pada kesiapan anak untuk belajar dan beradaptasi dimasa depan (Dr. Sofia Hartati, 2021). Namun, dalam jumlah tersebut ada sebagian anak yang memiliki kebutuhan khusus dalam masa perkembangannya, salah satu diantaranya adalah para penyandang autisme. Autism dapat diartikan sebagai suatu gangguan perkembangan yang kompleks muncul dengan tanda-tanda seperti kesulitan dalam interaksi sosial, perilaku serta komunikasi (Muticara et al., 2023).

Berdasarkan data yang bersumber dari Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan (FK-KMK) Universitas Gajah Mada menyebutkan bahwa prevalensi kejadian penderita autisme meningkat dari 1 per 150 populasi pada tahun 2000 menjadi sebesar 1 per 59 populasi pada tahun 2014. Dari data prevalesi

tersebut, Negara Indonesia dengan jumlah penduduk sebesar 237,5 juta dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,14 % diperkirakan memiliki angka penderita autisme sebanyak 4 juta orang (FK-KMK UGM, diakses pada 2 Oktober 2024).

Dalam *autism parenting magazine* juga menyebutkan bahwa menurut data yang dirilis oleh CDC (Centers for Disease Control and Prevention) di amerika serikat pada tahun 2023 menunjukkan bahwa satu dari 36 anak terdiagnosa sebagai penyandang autisme. Angka ini menunjukkan peningkatan dari dua tahun sebelumnya yang mencapai angka 1 dari 44 anak dan angka terbaru ini diperkirakan akan tetap hingga tahun 2024 (*autism parenting magazine 2024*, diakses pada 3 Oktober 2024).

Autism Spectrum Disorder (ASD) merupakan gangguan perkembangan saraf yang ditandai oleh hambatan dalam komunikasi sosial serta pola perilaku yang terbatas dan berulang. Dalam fase pertumbuhan anak-anak, autisme merupakan salah satu gangguan yang dapat muncul pada masa anak-anak. Autism adalah gejala yang sering ditemukan pada masa kanak-kanak yang menggambarkan kesedihan, keterlambatan dalam

perkembangan bahasa, melakukan aktivitas yang spontan dan terbatas, dan mengafalkan sesuatu tanpa berfikir (Syaputri & Afriza, 2022). Dalam pengertian lain disebutkan juga bahwa autisme adalah gejala menutup diri secara total dan tidak mau berhubungan dengan dunia luar, yang mempengaruhi perilaku dengan gejala yang biasanya sudah tampak sebelum anak berusia 3 tahun (Kurniawan, 2021).

Melihat angka pertumbuhan jumlah anak penyandang autisme yang terus menerus mengalami peningkatan disetiap tahunnya, menandakan bahwa perlu adanya penanganan yang lebih efektif dalam menangani kasus autisme. Terapi okupasi merupakan salah satu bentuk intervensi yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan motorik halus, kemandirian, serta kemampuan adaptasi anak dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Dalam pengertian lain terapi okupasi diartikan sebagai sebuah terapi yang memadukan antara seni dan ilmu pengetahuan untuk menunjukkan jalan dari respon siswa dalam bentuk kegiatan yang sudah diseleksi yang digunakan untuk memelihara kesehatan, menanggulangi hambatan, menganalisa tingkah laku, dan lain-lain (Kusuma Wardani, 2017).

Namun, implementasi terapi okupasi di berbagai lembaga pendidikan khusus masih menghadapi sejumlah kendala. Di Sekolah Luar Biasa (SLB) Negeri Semarang, misalnya, terapi okupasi hanya diberikan hingga anak berusia 8 tahun. Pembatasan usia ini berdampak pada terbatasnya kesempatan bagi anak dengan ASD yang berada di atas usia tersebut untuk memperoleh layanan terapi yang sesuai dengan kebutuhannya. Selain itu, tantangan lain yang dihadapi dalam pelaksanaan terapi okupasi konvensional adalah kesulitan dalam mempertahankan fokus dan keterlibatan anak selama sesi terapi. Anak dengan ASD cenderung mengalami gangguan perhatian, yang menyebabkan proses terapi menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan inovatif yang mampu menarik perhatian anak sekaligus mempertahankan fokus mereka dalam waktu yang lebih lama. Anak autis cenderung lebih tertarik dan dapat fokus dalam jangka waktu yang lama dengan menggunakan media audio-visual (Faizal Fardani, 2020).

Augmented reality (AR) adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun

tiga dimensi ke dalam lingkungan yang nyata dan memproyeksikannya ke dalam lingkungan dan waktu yang nyata (Sari et al., 2022). AR sering digunakan untuk meningkatkan media pembelajaran interaktif pada siswa. Dengan penyajian visual yang interaktif dan menarik yang dapat meningkatkan minat belajar para siswa (Faizal Fardani, 2020). Selain itu, *augmented reality* juga dapat digunakan sebagai media visualisasi produk dan pemasaran, bahkan sudah banyak developer atau perancang aplikasi berbasis AR.

Berdasarkan permasalahan diatas, kurangnya minat dan fokus anak-anak penderita autism terhadap terapi okupasi yang dilakukan secara manual. Oleh karena itu penggunaan AR sebagai penunjang media terapi dengan metode okupasi dapat menjadi solusi terhadap permasalahan tersebut. Hal ini relevan dengan ayat Al-Qur'an yang mengajak manusia untuk berfikir dan mengamati tanda-tanda allah dan ilmu pengetahuan.

Dalam QS. Ali Imran Ayat 190-191 yang berbunyi :

لِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ
لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ

وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۖ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا
سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya : Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi serta pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal. (190) yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), Ya Tuhan kami, tidaklah engkau menciptakan semua ini sia-sia. Mahasuci engkau. Lindungilah kami dari azan neraka. (191) (Q.S. Ali 'Imran :190-191)

Ayat tersebut yang menjelaskan bahwa alquran mengajak manusia untuk merenungkan dan mempelajari tanda-tanda Allah dengan menekankan nilai perenungkn, observasi, dan penyelidikan dalam menemukan kebenaran dan mencapai Allah SWT. Sehingga, dengan melakukan observasi terhadap segala sesuatu yang Allah berikan kepada manusia dimana salah satunya adalah ilmu pengetahuan tentang *Augmented reality* dan Terapi okupasi untuk memberikan *impact* yang bermanfaat bagi para penyandang autisme.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem terapi okupasi berbasis Augmented Reality menggunakan metode *hand tracking* yang ditujukan untuk melatih keterampilan

motorik halus pada anak dengan Autism Spectrum Disorder. Diharapkan sistem ini dapat menjadi alternatif media terapi yang mampu menjawab keterbatasan akses, meningkatkan fokus anak, serta melatih anak penyandang ASD dalam melakukan terapi okupasi.

B. Identifikasi Masalah

1. Kurangnya ketertarikan anak autisme untuk melakukan terapi okupasi secara langsung.
2. Adanya batasan umur bagi penerima terapi okupasi dari SLB Negeri Semarang sehingga bagi anak yang lebih dari 8 tahun terkendala dalam mengikuti terapi.

C. Rumusan Masalah

1. Perancangan media terapi okupasi berbasis AR untuk melatih motorik halus pada anak autisme?
2. Bagaimana pengujian media terapi okupasi berbasis *Augmented Reality* untuk melatih motorik halus pada anak penderita autisme?

D. Batasan Masalah

Sebagai bentuk antisipasi agar materi yang dikaji dalam penelitian ini tidak terlalu luas, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan inovasi produk berupa media terapi okupasi berbasis *augmented reality* untuk smartphone yang beroperasi menggunakan *operating system* android.
2. Merepresentasikan tahapan-tahapan dalam terapi okupasi dalam bentuk 3D, terapi okupasi yang ditampilkan adalah sebagai berikut :
 - a. Memegang pensil yang benar
 - b. *Puzzle* Sederhana
 - c. Mengenali Object
 - d. Mengenali Huruf
3. Metode terapi yang representasikan menjadi 3D hanya terapi okupasi, tidak meliputi metode terapi lainnya.
4. Menampilkan visual dalam bentuk 3D yang disertai audio dengan menerapkan teknologi *augmented reality* dan *Hand Tracking*.

5. Penerapan aplikasi harus didampingi oleh mentor, orang tua, atau guru untuk menyesuaikan tingkat terapi sesuai dengan kondisi anak.
6. Pengujian aplikasi menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT) kepada guru/wali di SLB Negri Semarang dimana guru/wali berperan sebagai pelaksana penerapan aplikasi sebagai media pembelajaran atau terapi pada anak autisme.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan perancangan media terapi okupasi berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan durasi fokus anak dalam menjalani terapi.
2. Mengukur tingkat keberhasilan teknologi *Augmented Reality* dalam meningkatkan motorik halus pada anak autisme di SLB Negri Semarang menggunakan metode UAT.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Praktis
 - a. Aplikasi yang dirancang bertujuan agar para guru atau terapis dapat melakukan terapi

okupasi untuk meningkatkan motorik halus pada anak autisme dengan lebih interaktif dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*.

- b. Meningkatkan fokus dan durasi belajar para anak autisme karena aplikasi dilengkapi dengan fitur-fitur berbasis audio-visual.
 - c. Sebagai media pelaksanaan terapi okupasi untuk meningkatkan motorik halus pada anak dengan *autism spectrum disorder* (ASD) di SLB Negeri Semarang.
2. Manfaat Teoritis
- a. Pengayaan literatur dalam terapi okupasi berbasis teknologi.
 - b. Integrasi *augmented reality* (AR) dengan metode *hand tracking* dalam terapi motorik.
 - c. Analisis efektivitas penggunaan teknologi dalam pelaksanaan terapi okupasi. Memberikan efektivitas penggunaan AR dan *hand tracking* dibandingkan dengan penggunaan metode terapi konvensional.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Autism Spectrum Disorder* (ASD)

Autism Spectrum Disorder atau yang sering disingkat dengan ASD merupakan ketidakupayaan perkembangan motorik yang secara signifikan mempengaruhi komunikasi lisan, non-lisan, dan interaksi sosial pada anak-anak (Zainun et al., 2019). dalam pengertian lain, autisme diartikan sebagai kondisi dimana seseorang mempunyai gangguan pada interaksi sosial, komunikasi, dan perilaku secara signifikan (Sirait & Desiana, 2019).

Dari pemaparan sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa autisme merupakan gangguan perkembangan yang biasa terjadi pada anak-anak yang berdampak pada perilaku, komunikasi, hubungan sosial serta emosial. Dilansir dari website resmi kementerian kesehatan RI pada Jum'at 07 Oktober 2022 menyatakan bahwa berdasarkan data yang dihimpun dari WHO, autisme terjadi pada 1 dari 160 anak di seluruh dunia, sedangkan di negara

Indonesia, belum ada data pasti mengenai penyandang autisme (Kemenkes 2022, diakses pada 19 Juni 2024). Autisme dapat dikenali melalui gejala-gejala yang muncul pada para penyandang autisme, beberapa gejala, diantaranya adalah :

a. Gangguan dalam intraksi sosial

Gangguan ini terjadi pada anak autisme dengan bentuk menghindari pandangan dari orang lain seolah tidak ada orang dihadapannya, kurang atau tidak mampu dalam mengekspresikan emosi yang sedang dialami, berusaha menolak ketika terdapat kontak fisik, dan gejala lainnya. Semakin besar gejala ini juga akan semakin nampak (Firdaus & Pradipta, 2019).

b. Gangguan dalam komunikasi

Pada penderita autisme gangguan komunikasi menyangkut komunikasi verbal dan non-verbal. Pada umumnya manusia berkomunikasi atau berbicara dengan orang lain secara non-verbal dengan gerakan tangan, sikap badan, maupun ekspresi wajah. Namun para

penyandang autisme berbeda. Mereka sangat sedikit menggunakan tanda-tanda non-verbal untuk berkomunikasi dengan orang lain. Mereka lebih banyak menghindari kontak mata dengan individu lain dan tidak memperlihatkan ekspresi wajah saat berkomunikasi.

c. Gangguan dalam perilaku

Bagi para penyandang autisme, mereka seringkali memperlihatkan perilaku-perilaku yang aneh, tidak lazim, dan kacau. Kegiatan yang dilakukan seperti kegiatan yang tidak berguna dimana kegiatan tersebut mereka lakukan secara berulang-ulang (Kurniawan, 2021).

2. Motorik Halus Pada Anak dengan ASD

Dalam sebuah penelitian, motorik halus diartikan sebagai perkembangan gerakan anak yang memanfaatkan otot kecil atau sebagian dari anggota tubuh tertentu, yang dipengaruhi oleh kegiatan sehari-hari sebagai kesempatan belajar dan berlatih (Pura & Asnawati, 2019). Bagian utama dari motorik halus pada anak-anak adalah kemampuan untuk memegang pensil dengan benar, dimana pada

kegiatan tersebut kolaborasi atau integrasi antara otak dan tangan dapat berjalan dengan benar. Dalam pengertian lain motorik halus juga diartikan sebagai pengendalian koordinasi yang melibatkan kelompok otot yang lebih untuk digunakan menggenggam, melempar, menangkap, menggunting dan lain-lain (Hengki Primayana, 2020).

Dari keterangan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa motorik halus adalah gerakan dasar yang melibatkan koordinasi beberapa bagian tubuh dan melakukan gerakan pada otot-otot kecil yang mengutamakan koordinasi bagian tubuh dan otak. Pada anak autisme dimana mereka memiliki keterbatasan dalam beraktivitas menyebabkan adanya hambatan dalam mengembangkan motorik halus pada mereka.

Hambatan ini yang menyebabkan para anak autisme biasanya terlambat dalam perkembangannya, baik dari segi aktivitas, sosial, maupun komunikasi karena gerakan-gerakan dasar yang seharusnya mereka kuasai dengan cepat menjadi terhambat atau tertinggal dari anak-anak yang lain.

3. Terapi Okupasi Berbasis Teknologi

Terapi Okupasi adalah salah satu jenis terapi yang secara khusus digunakan untuk membantu para penderita agar dapat hidup secara mandiri dengan berbagai kondisi kesehatan yang dialami dengan cara memberikan kesibukan atau aktivitas sehingga anak akan fokus untuk melakukan sebuah kegiatan tertentu (Resqi et al., 2022). Dalam penelitian lain terapi okupasi diartikan sebagai terapi yang membantu penderita untuk berlatih menggerakkan tubuhnya. Terapi ini biasanya dilakukan dalam kegiatan seperti meremas, menempel, menulis, mewarnai gambar, memasang tali sepatu, dan kegiatan-kegiatan sederhana lainnya yang berfokus pada koordinasi otak dan tubuh (Mochamad Heri et al., 2020).

Terapi okupasi bisa menjadi salah satu terapi yang cocok digunakan untuk menangani para penyandang autisme, dengan cara meningkatkan motorik halus mereka dengan melakukan kegiatan-kegiatan sederhana yang biasa dilakukan orang-orang setiap harinya (Ardianto, 2022). Dengan melakukan terapi okupasi pada anak autisme,

diharapkan agar para penyandang autisme dapat mandiri dan berkembang serta dapat diterima ditengah masyarakat.

4. *Augmented Reality* (AR) dalam Terapi dan Pendidikan

Augmented reality dapat diartikan sebagai interaksi langsung maupun tidak langsung dari lingkungan fisik dunia nyata yang telah ditambahkan dengan teknologi komputer virtual yang menghasilkan informasi (Wiharto, Aries Budihartanti, 2017). Dalam pengertian lain *augmented reality* juga diartikan sebagai kombinasi dari dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata (*real*) yang dibuat oleh komputer dengan objek yang ditampilkan dapat berupa animasi, objek 3D, teks dan lain-lain (Suryawinata, 2010).

Augmented reality sering dimanfaatkan sebagai penunjang dalam melakukan pembelajaran. Dengan adanya fitur tampilan tiga dimensi menjadikan media pembelajaran dengan fitur *augmented reality* dapat lebih menarik yang didukung dengan audio

sehingga penyampaian materi menjadi lebih maksimal.

Selain dimanfaatkan sebagai media pembelajaran, *augmented reality* sering digunakan sebagai media terapi. Dalam beberapa penelitian yang pernah dilakukan, teknologi *augmented reality* efektif digunakan untuk terapi terhadap phobia, trauma dan terapi-terapi lainnya yang berbasis pada pengenalan dan pembiasaan terhadap object terapi.

5. *Hand Tracking-Based Interaction Augmented Reality*

Dalam bidang keilmuan *augmented reality* terdapat beberapa metode yang dikombinasikan untuk menghasilkan suatu sistem yang lebih *advance* untuk mencapai sebuah tujuan perancangan software, salah satunya adalah metode *hand tracking-based interaction*. Metode ini berfokus terhadap pengembangan fitur *augmented reality* yang awalnya hanya mengkombinasikan objek dari dunia maya dengan objek di dunia nyata secara statis menjadi lebih interaktif dengan mengenali atau mendeteksi objek sehingga objek

virtual dapat dimanfaatkan dengan lebih interaktif oleh pengguna (Ali Syed et al., 2023).

Metode *hand tracking-based interaction* ini dipilih untuk mencapai tujuan dalam merancang sebuah aplikasi yang interaktif dengan pengguna untuk mendorong anak dengan *autism spectrum disorder* agar dapat melakukan gerakan yang dihasilkan dari koordinasi otak dan anggota tubuh (seperti mata, dan tangan).

Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini membutuhkan rujukan sebagai bahan informasi lain yang bertujuan untuk mendukung penelitian dan mendapatkan perbandingan antara penelitian satu dengan penelitian-penelitian lainnya. Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah :

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian yang Relevan

No	Judul Penelitian	Metode	Teknologi	Hasil Penelitian	Tahun	Gap Penelitian
1	Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Persendian	Unity 3D dan ARCore SDK	Augmented Reality (AR) dengan metode markerless	AR digunakan untuk pembelajaran persendian tulang manusia,	2023	Tidak fokus pada terapi okupasi, hanya pada edukasi medis

	n pada Tulang Manusia			meningkatkan pemahaman siswa		
2	Aplikasi Android Untuk Terapi Arachnophobia Berbasis Markerless Augmented Reality	Markerless AR	Augmented Reality berbasis Android	AR digunakan untuk terapi fobia laba-laba, memudahkan terapi tanpa objek nyata	2023	Tidak berfokus pada terapi motorik, hanya pada fobia psikologis
3	Terapi Okupasi Perkembangan Motorik Halus Anak Autisme	Eksperimen dengan One Group Pretest-Posttest Design	Terapi okupasi tanpa teknologi digital	Terapi okupasi meningkatkan motorik halus anak autisme secara signifikan	2017	Belum mengintegrasikan AR untuk meningkatkan efektivitas terapi
4	Aplikasi Media Pembelajaran Membaca Pada Anak Penderita Disleksia Berbasis Augmented Reality	Metode fonik dan gamifikasi	Augmented Reality berbasis Android	AR membantu anak disleksia belajar membaca dengan lebih interaktif	2022	Tidak membahas aspek terapi okupasi atau motorik halus
5	Perangkat Media Terapi bagi Anak Penderita Fobia Jarum Suntik (Trypanophobia) Menggunakan	Sistem desensitasi dan flooding	Augmented Reality berbasis mobile	AR membantu anak mengatasi fobia jarum suntik dengan interaksi virtual	2019	Berfokus pada fobia, bukan terapi okupasi atau motorik halus

	Teknologi Augmente d Reality					
--	------------------------------------	--	--	--	--	--

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang akan dilakukan memiliki perbedaan utama dibanding penelitian terdahulu:

- 1. Belum Ada Penelitian yang Menggunakan AR untuk Terapi Okupasi**

Penelitian sebelumnya menggunakan AR untuk edukasi atau terapi psikologis, tetapi tidak secara khusus untuk terapi okupasi dalam meningkatkan motorik halus anak autisme.

- 2. Integrasi Teknologi AR dengan Hand Tracking**

Penelitian sebelumnya masih menggunakan AR berbasis objek 3D tanpa fitur hand tracking. Penelitian ini akan mengembangkan sistem AR yang memungkinkan interaksi lebih nyata dengan tangan anak autisme.

- 3. Integrasi Teknologi untuk Terapi Okupasi**

Penelitian terdahulu membuktikan efektivitas terapi okupasi secara konvensional, tetapi belum ada yang mengombinasikannya dengan teknologi AR untuk meningkatkan efektivitas terapi.

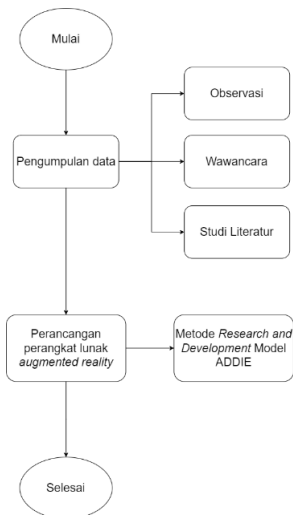
Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang akan dilakukan memiliki perbedaan utama dibanding penelitian terdahulu.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah gambaran langkah-langkah yang dilakukan secara sistematis yang digunakan oleh peneliti untuk memecahkan permasalahan yang sedang dikaji. Metode penelitian memiliki peranan yang sangat penting dalam penelitian tugas akhir.

Dalam pelaksanaan penelitian peneliti mmembagi ke dalam dua tahapan yaitu tahap pengumpulan data dan tahap perancangan. Berikut adalah alur penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti :



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Sebelum masuk kedalam tahapan perancangan, peneliti melakukan pengumpulan data terlebih dahulu melalui 3 metode, yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur. Setelah pengumpulan data dilakukan, maka dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu perancangan perangkat lunak. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Research and Development* (R&D).

A. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Tahapan ini dilakukan peneliti sebelum melakukan wawancara dengan guru pengampu di SLB Negeri Semarang. Observasi dilakukan selama 2 pekan dengan melihat anak mengikuti pembelajaran dan intruksi dari guru pengampu di kelas masing-masing. Selama pelaksanaan observasi peneliti mendapatkan hasil dimana dalam satu kelas berisi anak dengan berbagai macam kebutuhan khusus tidak hanya autisme.

Pendekatan dapat dilakukan secara langsung oleh peneliti kepada anak-anak yang sudah memiliki terapi sikap yang bagus, namun pada anak-anak yang sudah terapi sikap namun belum memiliki hasil

yang maksimal perlu adanya pendampingan dari guru pengampu.

2. Wawancara

Pada tahapan ini, peneliti melakukan wawancara terhadap guru SLB atau terapis yang memiliki keilmuan tentang metode terapi okupasi untuk anak autisme. Tahapan ini dilaksanakan sebelum memasuki tahapan pengembangan perangkat lunak dengan tujuan agar dapat mengetahui secara spesifik terhadap metode okupasi yang akan disajikan dalam visual 3D.

Selain itu tahapan wawancara juga berfungsi untuk mengukur perkembangan siswa dalam hidup mandiri dan mengikuti pembelajaran. Hal ini perlu dilakukan karena berdasarkan kondisi lapangan tidak bisa menyetarakan tingkat kemampuan anak. Dari wawancara ini selain mendapatkan hasil untuk perkembangan siswa, peneliti mendapatkan informasi juga bahwa penelitian ini hanya dapat dilaksanakan pada anak yang sudah menjalani terapi sikap atau anak yang sudah bisa menerima intruksi.

3. Studi Literatur

Pada tahapan ini peneliti memperluas wawasan mengenai anak autisme dan terapi okupasi baik secara teori, konsep, teknik, maupun pokok pikiran dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel ilmiah maupun skripsi lainnya yang masih berkaitan dengan metode okupasi dan perancangan *augmented reality* dan *hand tracking*.

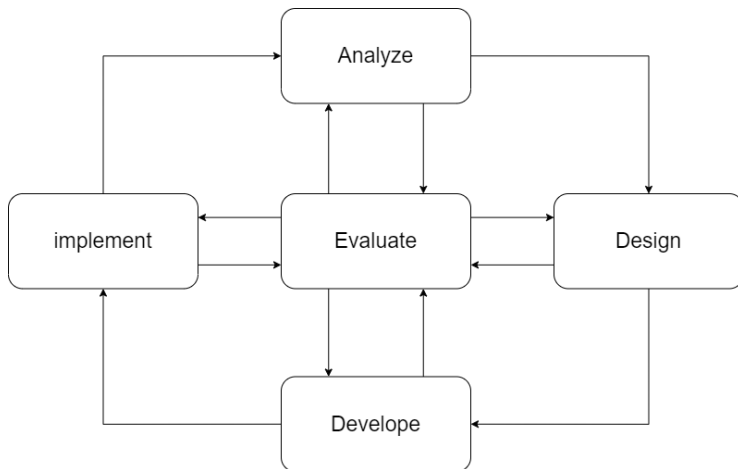
B. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak dengan metode *Research and Development (R&D)* adalah metode yang cocok digunakan dalam penelitian ini. R&D adalah metode perancangan yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk baru berdasarkan permasalahan yang dihadapi dan menguji keefektifan aplikasi tersebut (Sidik, 2019).

Dalam penggunaan metode *research & development* terdapat berbagai model penelitian yang dapat digunakan, salah satunya adalah model ADDIE. Model ADDIE seringkali digunakan dalam penelitian karena model kerjanya yang sistematis dan singkat

sehingga cocok untuk penelitian ini. Model ADDIE muncul pada tahun 1990-an yang dikembangkan oleh *Molena* dan *Reiser* (Adesfiana et al., 2022).

Berdasarkan model ADDIE ada 5 tahapan yang perlu dilaksanakan yaitu *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, *Evaluate*. Skema pelaksanaan perancangan ADDIE dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3. 2. Tahapan Metode *Research and Development* model ADDIE

Berikut adalah penjelasan dari metode R&D Model ADDIE :

1. Tahapan Analyze

Tahapan *analyze* atau tahapan analisis adalah tahapan dimana peneliti menganalisis kebutuhan apa saja yang diperlukan selama penelitian. Secara terperinci tahapan ini dibagi menjadi dua yaitu analisis kebutuhan isi, dan analisis kebutuhan perangkat.

Dalam penelitian ini, tahapan yang pertama yaitu analisis kebutuhan isi dilakukan dengan mengolah data yang telah di tahapan sebelumnya (Observasi, Wawancara, dan Studi Literatur) pada bagian ini perlu adanya identifikasi secara rinci terkait kondisi lapangan yang ada. Jika berdasarkan tahapan sebelumnya didapatkan bahwa para siswa di SLB Negeri Semarang sudah memiliki kelas terapi sendiri untuk anak yang masih berusia dibawah 8 tahun. Selain itu masing-masing anak memiliki perbedaan perkembangan dimana kita perlu adanya treatment yang disesuaikan dengan kendala anak. Dari jumlah keseluruhan siswa pada tingkat sekolah dasar (SD) tidak semua anak dalam satu kelas adalah penyandang autisme dan penentuan kelas didasarkan pada umur bukan pada tingkatan

autisme. Sehingga berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber yang merupakan salah satu guru pengampu di SLB Negeri Semarang yaitu ibu Luthfia Chandra Dewi S.Psi yang menyatakan bahwa dari keseluruhan siswa SDLB Negeri Semarang ada 10 siswa yang dapat diberikan sistem *augmented reality* dengan metode *hand tracking*.

Kemudian analisis kedua adalah analisis kebutuhan sistem. Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem yang akan diluncurkan yang akan dijalankan oleh Media Terapi Okupasi berbasis *Augmented Reality*.

2. Tahapan Design

Tahapan *design* dilakukan setelah semua data yang dibutuhkan terpenuhi, atau langkah pada tahapan *Analyze* sudah dijalankan. Pada penelitian ini desain yang dibuat terdiri dari *Flowchart*, *Usecase Diagram*, Dan Juga *Wireframe* Media Terapi Okupasi Berbasis *Augmented Reality*.

a. *Flowchart*

Flowchart dapat diartikan sebagai langkah-langkah penyelesaian masalah yang dituliskan

dalam simbol-simbol tertentu. Flowchart digunakan sebagai pedoman dalam melakukan perancangan sebuah perangkat lunak.(Khesya, 2020) Pada penelitian ini, desain *flowchart* penggunaan media terapi okupasi berbasis *Augmented Reality* disajikan dalam gambar 3.3.

Berdasarkan *flowchart* tersebut aplikasi Augmented Reality dimulai pada bagian mulai. Pada saat pertama kali digunakan aplikasi akan menampilkan halaman utama yang menjadi pintu utama untuk menggunakan aplikasi. Kemudian pengguna akan diarahkan ke halaman pilihan menu agar pengguna dapat memilih menu apa yang ini digunakan.

Terdapat enam pilihan menu dalam aplikasi, menu pertama dan kedua adalah petunjuk atau cara penggunaan dan seputar terapi okupasi. Jika pengguna ingin mengakses petunjuk penggunaan maka aplikasi akan mengarahkan ke halaman petunjuk penggunaan dan begitu juga dengan menu okupasi. Menu ini bukan hanya *text*, namun juga dilengkapi dengan audio yang

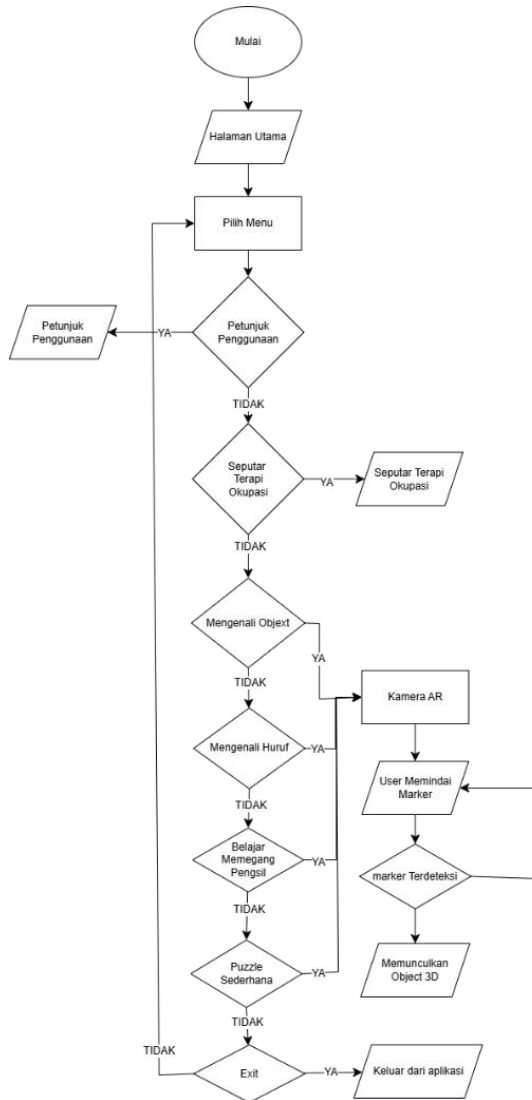
mendukung untuk mempermudah anak dalam menggunakan aplikasi ini.

Pada menu ketiga hingga ke-enam terdapat menu AR yang telah dikategorikan sesuai jenis penerapan metode terapi yang berbeda beda, Mulai dari pengenalan objek hingga *puzzle* sederhana. Menu ini akan menampilkan kamera yang memiliki output sesuai dengan marker.

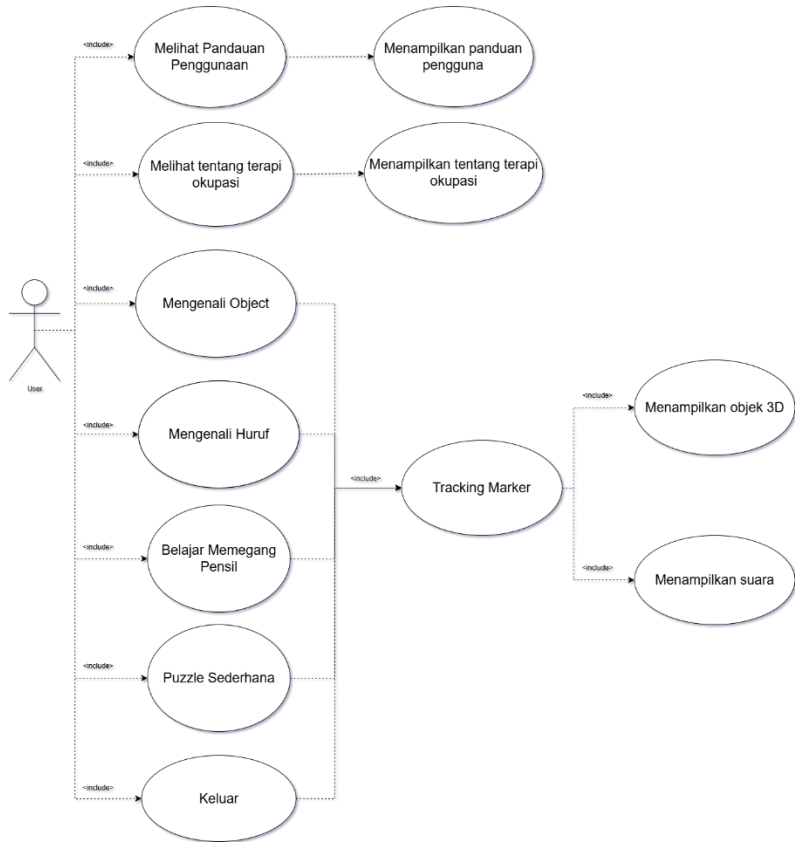
b. Usecase

Usecase diagram adalah rangkaian atau urutan sekelompok kegiatan yang saling terkait dan membentuk sebuah sistem yang teratur dan dilakukan atau diawasi oleh sebuah faktor.(Tabrani & Rezqy Aghniya, 2020) Dalam pengertian lain *usecase* diagram diartikan sebagai deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif atau sudut pandang para pengguna sistem, dalam *usecase* juga mendefinisikan apa yang akan dilakukan oleh sistem dan komponen komponennya.(Setiyani, 2021)

Dalam penelitian ini, peneliti mendefinisikan *Use Case Diagram* pada gambar 3.4.



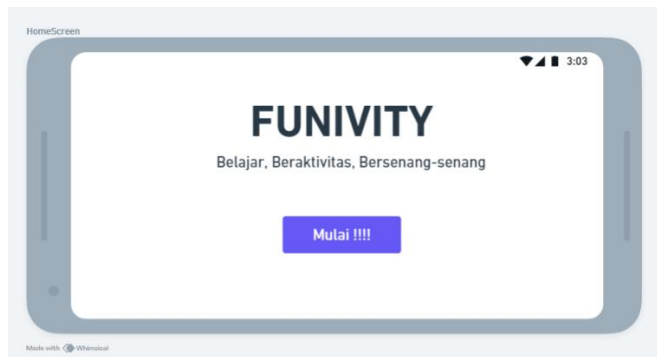
Gambar 3. 3 *Flowchart* penggunaan aplikasi



Gambar 3. 4 Desain *Usecase* Diagram Aplikasi

c. *Wireframe*

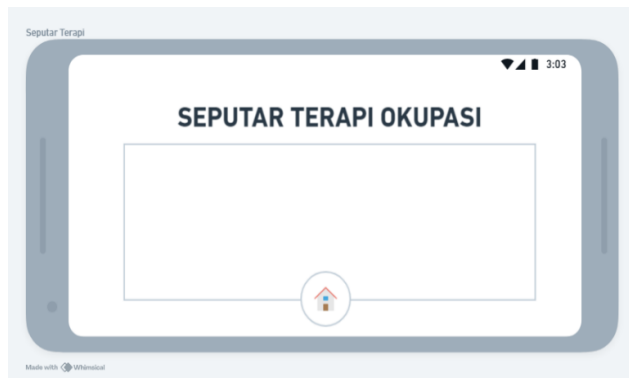
Wireframe adalah kerangka awal sebelum halaman perangkat lunak atau antarmuka sebuah aplikasi di desain. *Wireframe* seringkali menjadi tahapan penting sebelum *stakeholder* menyetujui letak-letak informasi untuk aplikasi sebelum *user interface* sebuah aplikasi di desain (Hartawan, 2022). Pada penelitian ini pembuatan *wireframe* dibantu dengan *tools* whimsical, *wireframe* yang dirancang adalah sebagai berikut :



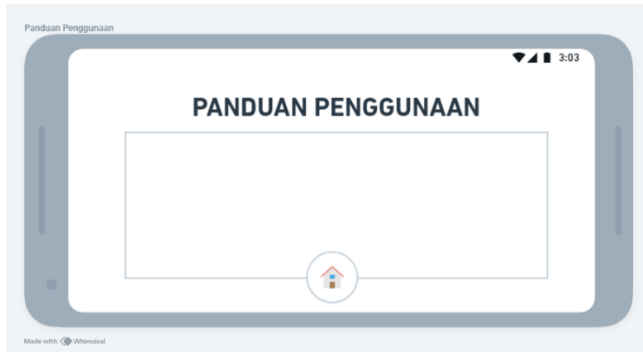
Gambar 3. 5. *Wireframe* Tampilan Halaman Utama



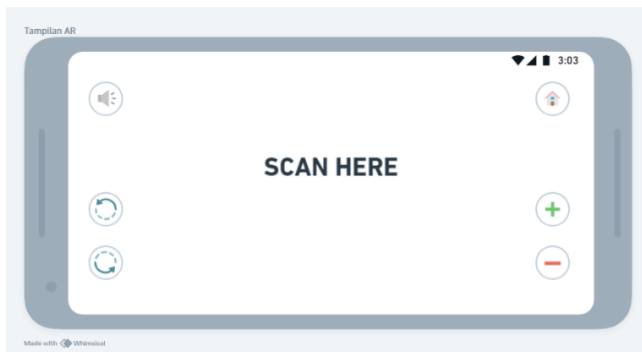
Gambar 3. 7. *Wireframe* Tampilan Menu



Gambar 3. 6. *Wireframe* Seputar Terapi Okupasi



Gambar 3. 8. Panduan Penggunaan



Gambar 3. 9. *Wireframe* Tampilan Menu AR

3. Tahapan *Develop*

Tahapan *develop* atau tahapan pengembangan adalah tahapan dimana semua unsur dan desain yang telah dirancang di implementasikan ke dalam aplikasi. Dalam tahapan ini aplikasi media terapi okupasi berbasis *Augmented Reality* dirancang menggunakan *software* Unity 3D dan asset 3D nya dirancang dengan menggunakan *software* blender.

Software blender dipilih sebagai tools untuk membuat asset 3D dikarenakan blender mendukung 3D animation yang dibutuhkan agar objek 3D dapat bergerak sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan Unity 3D dipilih karena banyaknya fitur yang mendukung untuk pembuatan aplikasi berbasis *Augmented Reality*.

4. Tahapan Implement

Setelah tahapan perancangan produk selesai dijalankan, tahapan selanjutnya adalah tahapan implementasi. Pada penelitian ini tahapan implementasi akan diterapkan kepada 10 anak penyandang autisme di SLB Negeri Semarang. Validasi akan dilakukan oleh Ahli Materi, Ahli Media,

Guru Pengampu atau wali. Penerapan aplikasi pada pengguna (anak penyandang autisme) akan dilakukan setelah mendapatkan penilaian yang layak dari Ahli Materi, Ahli Media, dan Guru Pengampu. Metode pengujian yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah *User Acceptance Testing* (UAT) dimana dengan melihat kondisi subjek penelitian yang tidak memungkinkan untuk diberikan formulir UAT, maka UAT akan diberikan kepada guru atau wali murid yang mendampingi siswa ketika testing dilaksanakan.

5. Tahapan *Evaluate*

Tahapan *evaluate* tahapan terakhir dari proses perancangan dengan model ADDIE. Pada tahapan ini peneliti akan melakukan revisi dari *feedback* yang telah diberikan oleh pengguna pada tahapan implementasi. Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan aplikasi yang layak dan sesuai dengan pelaksanaan terapi okupasi.

4. Setting Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pembuatan aplikasi terletak *Augmented Reality* ini terletak di SLB Negeri Semarang Jl. Elang Raya No.2, Mangunharjo, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50272. Waktu penelitian dimulai pada bulan Oktober 2024. Rentang waktu penelitian dapat berubah -ubah menyesuaikan kondisi di lokasi penelitian.

2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah siswa dengan kategori penyandang autisme yang telah lulus dari terapi sikap di SLB Negeri Semarang dengan rentang usia 8-12 tahun.

a. Populasi

Populasi merupakan sebuah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai karakteristik dan kualitas tertentu yang ditetapkan oleh peneliti. Selain itu populasi juga diartikan sebagai semua nilai hasil. Baik perhitungan atau pengukuran, mapupun kualitatif atau kuantitatif dari karakteristik tertentu

mengenai sekelompok objek yang lengkap dan jelas (Fadilla et al., 2022).

Populasi dapat disimpulkan sebagai jumlah keseluruhan dari sebuah obyek atau subyek yang sedang diteliti. Pada penelitian ini populasi subyek penelitian adalah anak-anak siswa SLB Negeri Semarang dengan kebutuhan khusus autisme yang sudah menjalani terapi sikap atau sudah bisa berinteraksi dan berkomunikasi dengan orang lain. Jumlah populasi dari subyek tersebut adalah 135 siswa yang memiliki karakteristik sesuai dengan obyek.

b. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah obyek yang dapat mewakili dari keseluruhan populasi. Dalam pengertian lain dijelaskan juga bahwa populasi adalah sebagian kecil dari anggota populasi yang dapat diambil yang mewakili populasinya (Fadilla et al., 2022).

Dalam menentukan sampel dari sebuah populasi tidak bisa asal menentukan sampel dengan jumlah yang tidak menentu karena

sampel yang digunakan dalam sebuah penelitian harus mewakili seluruh populasi secara keseluruhan. Untuk menentukan sample yang tepat terdapat teknik-teknik khusus yang dapat digunakan untuk menentukan sample.

Dalam penelitian ini peneliti memutuskan untuk menggunakan teknik *probability sampling* dengan metode *simple random sampling*. Metode ini dipilih sebagai metode yang digunakan untuk menentukan sample karena anggota populasi adalah populasi homogen atau populasi yang memiliki sifat atau karakteristik yang relatif sama satu sama lain. Dengan jumlah populasi 135 siswa yang memenuhi kriteria diambil 10 anak sebagai sample.

5. Instrumen Pengumpulan Data

1. Instrumen Pengumpulan Data

a. Kuisioner

Kuisioner adalah Teknik untuk mengumpulkan data atau informasi melalui

formular-formulir yang berisikan pertanyaan yang dapat ditujukan kepada seseorang atau sekelompok orang dalam sebuah organisasi untuk mendapatkan tanggapan dan jawaban yang akan di olah oleh pihak-pihak yang memiliki suatu tujuan tertentu (Nur Cahyo & Riana, 2019).

Kuisisioner ini dirancang pada penelitian ini untuk mendapatkan kondisi kemampuan awal siswa sebelum menggunakan aplikasi yang akan digunakan sebagai tolak ukur dalam menilai Tingkat keberhasilan penggunaan *Augmented Reality* ketika digunakan sebagai media terapi okupasi pada anak autism.

Tabel 3. 1. Draft Kuisisioner Pre-Test

No	Pertanyaan	B	BB
1	Apakah anak-anak sudah bisa mengendalikan sikap?		
2	Apakah anak-anak sudah dapat berkomunikasi dengan guru?		
3	Apakah anak sudah bisa berinteraksi dengan smartphone		
4	Apakah anak sudah bisa memegang pensil?		

5	Apakah anak sudah bisa menulis huruf?		
6	Apakah anak sudah bisa menggerakkan jari sesuai intruksi ?		
7	Apakah anak sudah bisa membaca		
8	Apakah anak sudah bisa bermain puzzle ?		
9	Apakah anak sudah bisa mengidentifikasikan objek berdasarkan bentuknya?		
10	Apakah anak sudah bisa menggunting?		

Dari lembar kuisisioner yang diberikan kepada guru pendamping dan wali murid anak dengan penyandang autisme di SLB Negeri Semarang, didapatkan bahwa semua anak yang akan menjadi subjek sudah bisa mengendalikan sikap, sudah bisa berkomunikasi, 8 dari 10 anak sudah terbiasa berinteraksi dengan smartphone, 7 dari 10 anak sudah bisa memegang pensil dengan benar, menggerakkan jari sesuai intruksi, dan kurang dari 3 dari 10 anak yang bisa melakukan kegiatan-kegiatan yang disajikan dalam pre-test.

b. Lembar Validasi Ahli dan Angket Respon Pengguna

Lembar validasi ahli merupakan penilaian kelayakan dan kesesuaian aplikasi. Pada penelitian ini sebelum aplikasi diimplementasikan kepada siswa, aplikasi *Augmented Reality* harus terlebih dahulu melewati 2 tahapan validasi yaitu validasi materi dan validasi media. Lembar validasi disajikan pada table berikut :

Tabel 3. 2. Draft Pernyataan Validasi Materi

No	Pernyataan	Skala				
		SS	S	C	TS	STS
1	Materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan terapi okupasi untuk anak autisme?					
2	Konten mudah dipahami oleh anak-anak dengan penyandang autisme?					
3	Materi mampu melatih motorik halus pada anak autisme?					

4	Penjelasan yang disajikan cukup jelas untuk setiap aktivitas?					
5	Tingkat kesulitan materi sesuai dengan kebutuhan perkembangan anak autisme?					
6	Istilah yang digunakan mudah untuk dipahami?					
7	Contoh yang diberikan membantu meningkatkan pemahaman anak?					

Sedangkan validasi media sebagai berikut :

Tabel 3. 3. Draft Pernyataan Validasi Media

No	Pertanyaan	Skala				
		SS	S	C	TS	STS
1	Pemilihan background, proporsi layout, dan ketepatan penggunaan warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah sesuai					
2	Pemilihan font, penyajian ukuran					

	font dan pemilihan warna teks mudah dibaca					
3	Ukuran, kualitas, dan tampilan gambar yang digunakan dalam aplikasi sudah sesuai?					
4	Pemilihan audio, backsound, sound effect pada aplikasi sudah sesuai?					
5	Marker sudah terdeteksi sesuai dengan harapan?					
6	Animasi 3D pada AR berjalan dengan baik?					

2. Teknik Analisis Data

Angket kuisioner digunakan untuk memperoleh data dari ahli media dan respon pengguna, pada kuisioner ini pengukuran skala menggunakan skala likert. Skala likert adalah skala pengukuran yang dikembangkan oleh likert pada tahun 1932. Skala likert memiliki empat atau lebih butir-butir pertanyaan yang dikombinasikan sehingga membentuk sebuah skor atau nilai yang dapat

merepresentasikan sifat individu.(Pranatawijaya et al., 2019)

Skala penilaian kuisioner disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 4. Skala Penilaian Kuisioner

Pernyataan	Keterangan
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Cukup (C)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Hasil dari kuisioner yang dikumpulkan dari validasi ahli media dan ahli materi dapat dihitung Tingkat pencapaiannya dengan memanfaatkan perhitungan presentase sebagai berikut :

$$\text{Presentase \%} = \frac{\text{Jumlah nilai dicapai}}{\text{Jumlah Maksimum}} \times 100$$

Pengambilan Keputusan menggunakan ketentuan yang ditunjukkan oleh tabel sebagai berikut :

Presentase	Kategori	Keterangan
81%-100%	Sangat Layak	Dapat digunakan tanpa revisi
61% - 80%	Layak	Dapat digunakan namun perlu Direvisi
41% - 60%	Kurang Layak	Disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
21% - 40%	Tidak Layak	Tidak boleh depergunakan
0% - 20%	Sangat Tidak Layak	Tidak boleh dipergunakan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV mendeskripsikan tentang langkah dalam merancang media terapi okupasi berbasis AR untuk meningkatkan motorik halus pada anak-anak penyandang autisme. Pada bagian ini, hasil dari tahapan perancangan dan pengujian aplikasi disajikan secara terperinci mulai dari implementasi perangkat lunak hingga hasil pengujian aplikasi menggunakan metode *User Accepted Testing*.

A. Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak adalah penerapan beberapa perangkat lunak atau aplikasi yang digunakan dalam perancangan aplikasi media terapi okupasi berbasis *Augmented Reality* (AR). Pada penelitian ini perangkat lunak yang digunakan disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4. 1 Tabel Perangkat Lunak yang Digunakan

No	Nama Perangkat Lunak	Versi
1	Sistem Operasi	Windows 11
2	Unity 3D	Unity 6
3	Vuforia Engine	10.29
4	Blender 3D	Blender 4.2
5	Visual Studio Code	Versi 1.94.2
6	Adobe Illustrator	Adobe Illustrator 2024

Berdasarkan tabel 4.1, fungsi dari masing-masing perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1. Sistem Operasi Windows 11 adalah system operasi yang digunakan pada laptop yang digunakan untuk melakukan perancangan aplikasi
2. Unity 3D merupakan sebuah *game engine* yang digunakan untuk merancang aplikasi *Augmented Reality(AR)* dengan mengkombinasikan dengan *Vuforia Engine*.
3. *Vuforia Engine* adalah perangkat lunak atau SDK yang dimanfaatkan sebagai tempat untuk menyimpan *database image target (marker)* dari aplikasi yang dirancang sekaligus menjadi komponen utama dari pembuatan sebuah perangkat lunak *Augmented Reality*.
4. Blender 3D adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat objek tiga dimensi dan animasi objek 3D yang nantinya akan dimunculkan ketika marker terdeteksi.
5. *Visual Studio Code* adalah sebuah perangkat lunak yang sering disebut sebagai *text editor* yang dimanfaatkan oleh pengembang sebagai alat untuk membuat program dari aplikasi *Augmented Reality*.

6. Adobe Illustrator adalah software yang dimanfaatkan oleh pengembang sebagai aplikasi untuk mengembangkan asset 2D dan juga *interface* aplikasi.

B. Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras adalah penerapan beberapa perangkat keras dalam proses perancangan aplikasi. Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan aplikasi *Augmented Reality* ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Daftar Perangkat Keras yang Digunakan

No	Nama Perangkat Keras	Keterangan
1	<i>Processor</i>	AMD Reyzen 5 7535HS With Radeon Graphics
2	Disk	521 GB SSD
3	Ram	16 GB
4	Graphic Card	NVIDIA GeForce RTX 3050

C. Implementasi Marker

Dalam perancangan media terapi okupasi berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan motorik halus pada anak autisme, AR yang digunakan

adalah *AR Marker Based* atau AR berbasis marker Dimana suatu marker dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi. Marker dalam aplikasi ini dibuat menggunakan aplikasi adobe Illustrator sebagai aplikasi yang dapat mengolah grafis 2D berbasis vector.

Dalam merancang marker yang dapat di tracking secara maksimal, pengembang perlu memperhatikan pola-pola yang terbentuk dari warna hitam dan putih. Vuforia engine hanya dapat mendeteksi bentuk berdasarkan perbedaan warna hitam dan warna putih pada marker, sehingga dalam merancang marker komposisi warna dan bentuk juga perlu diperhatikan oleh pengembang.

Untuk dapat menggunakan marker dalam aplikasi AR, pengembang aplikasi menggunakan teknologi *Vuforia engine* yang dapat menjadi database marker yang nantinya akan dikoneksikan dengan unity 3D. Dalam aplikasi yang digunakan ini terdapat 4 jenis marker yang dikelompokkan berdasarkan menu yang ada di dalam aplikasi yang akan dikonfigurasi dengan object 3D yang telah dibuat dari aplikasi Blender.

Contoh marker yang digunakan dalam aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1. Implementasi Marker

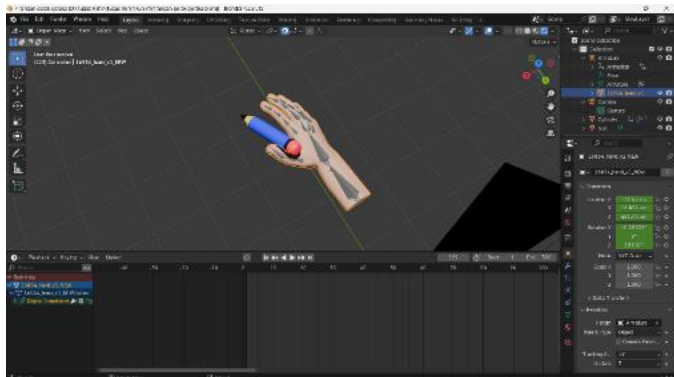
D. Implementasi Object 3 Dimensi

Objek 3D untuk pengembangan aplikasi ini dibuat menggunakan aplikasi blender 4.2 objek 3D yang dirancang akan diterapkan pada *image target* yang sesuai dengan database marker yang telah disimpan dalam database *Vuforia engine*.

Object 3D yang dibuat tidak hanya object 3D statis, namun juga dianimasikan sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan daya tarik dan fokus pembelajaran yang akan diterima para anak penyandang autisme sehingga durasi belajar yang

bisa dicapai dapat lebih efektif dalam meningkatkan motorik halus.

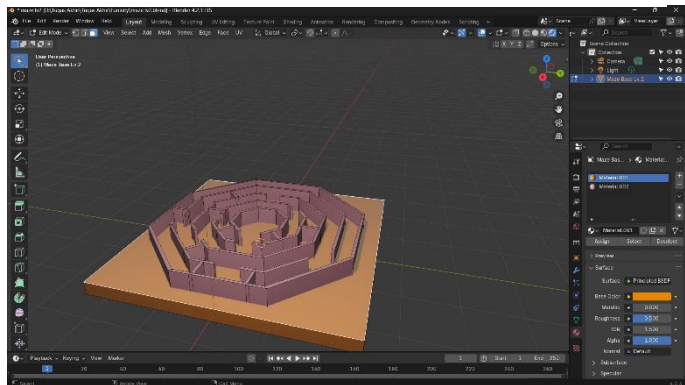
Object 3D dan animasinya yang telah dirancang kemudian di export dalam format *fbx agar dapat digunakan pada saat konfigurasi di unity 3D. contoh perancangan object 3D ditampilkan pada gambar 4.2 dan 4.3 dan penerapannya pada unity 3D ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4. 2. Perancangan Object 3D Menulis



Gambar 4. 4. Konfigurasi 3D Object ke Unity

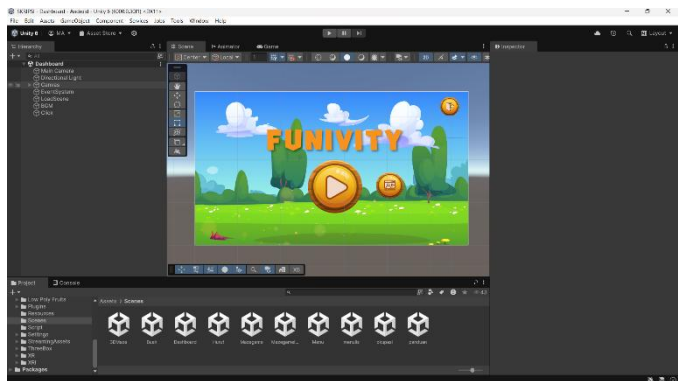


Gambar 4. 3. Perancangan Object 3D Mazegame

E. Hasil Implementasi Produk

1. Halaman Utama / Dashboard

Halaman utama pada aplikasi FUNIVITY ditunjukkan pada gambar 4.5. Halaman utama berisi tombol navigasi untuk mulai menggunakan aplikasi dan panduan penggunaan. Halaman utama / dashboard dirancang se-sederhana mungkin dan menyertakan animasi pada setiap objeknya, serta menggunakan background musik yang menarik. Hal ini dibuat agar sesuai dengan tujuan awal



Gambar 4. 5. Tampilan Halaman Utama/Dashboard perancangan aplikasi ini yaitu aplikasi yang interaktif berbasis audio visual sehingga dapat meningkatkan efektifitas dalam pelaksanaan terapi.

2. Halaman Menu

Halaman menu adalah halaman yang memiliki fungsi sebagai portal untuk mengakses menu-menu yang disediakan di dalam aplikasi FUNIVITY. Sama seperti di halaman sebelumnya diaplikasi ini asset yang digunakan juga dilengkapi animasi dan audio yang menarik, serta display menu yang interaktif guna meningkatkan aktivitas jari pada anak ketika menggunakan aplikasi. tampilan pada halaman menu dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6. Tampilan Halaman Menu

3. Halaman Panduan Penggunaan

Halaman panduan pengguna menyediakan pengantar dan panduan awal bagi pengguna dalam menggunakan aplikasi FUNIVITY. Fitur ini dibuat

sebagai petunjuk bagi penggunaan aplikasi dalam proses terapi okupasi. Selain itu karena keharusan adanya pendampingan dari terapis atau orangtua dalam penggunaan aplikasi ini sehingga dengan adanya panduan penggunaan dapat mempermudah pengguna dalam menggunakan aplikasi.

Panduan penggunaan tidak hanya disajikan dalam bentuk text melainkan juga memiliki fitur audio yang akan mempermudah pengguna dalam memahami panduan penggunaan yang telah disediakan. Tampilan halaman penggunaan dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7. Tampilan Halaman Panduan Penggunaan

4. Halaman Seputar Terapi Okupasi

Halaman seputar terapi okupasi adalah halaman yang memberikan informasi mengenai terapi okupasi untuk anak penyandang autisme. Jika dilihat secara tampilan dan fungsi halaman ini hampir sama dengan halaman panduan penggunaan, namun halaman ini dirancang untuk memberikan pemahaman terhadap orangtua atau wali terhadap terapi okupasi sebagai sebuah pengetahuan yang harus diketahui oleh orangtua atau wali sehingga pelaksanaan terapi okupasi dengan media ini dapat berjalan secara maksimal. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8. Tampilan Halaman Seputar Terapi Okupasi

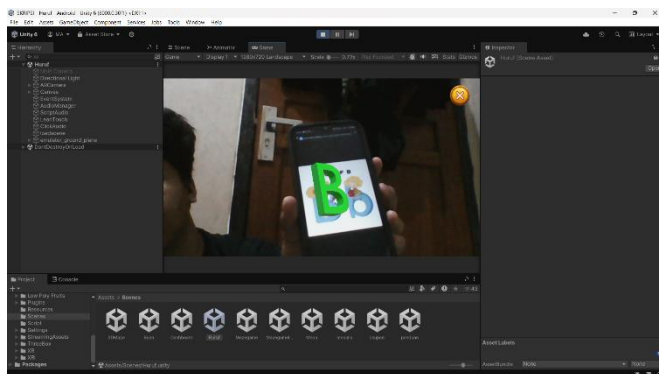
5. Halaman Mengenal Object

Halaman mengenali object adalah halaman yang merupakan salah satu dari 4 fitur utama yang ada di aplikasi FUNIVITY. Halaman ini dirancang dengan tujuan agar terapi dapat dilakukan dengan mengenalkan beberapa objek atau benda yang dapat ditemukan sehari-hari seperti buah, makanan, sayuran dan lain-lain dengan visual yang disajikan dalam bentuk 3D dan dilengkapi dengan audio yang menjelaskan mengenai object atau benda tersebut.

Pada fitur ini interaksi dari anak autisme terhadap object 3D dapat dilakukan dengan melakukan memperbesar, memperkecil, menggerakkan, dan memindahkan object 3D yang muncul melalui *hand tracking*. *Hand tracking* dipilih karena jari-jari dari penyandang autisme dapat digerakkan sebagai salah satu bentuk motorik halus.

Unboundedness of the bilinear form

Dengan fitur ini anak tidak hanya diajarkan untuk bisa berinteraksi dengan object 3D, namun melalui fitur ini mereka juga diajarkan cara pelafalan huruf melalui media audio yang telah disediakan sehingga perkembangan motorik halus pada anak autisme dapat mengalami peningkatan yang berasal dari koordinasi antara Gerakan tangan, otak, dan pendengaran. Tampilan dari halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.10



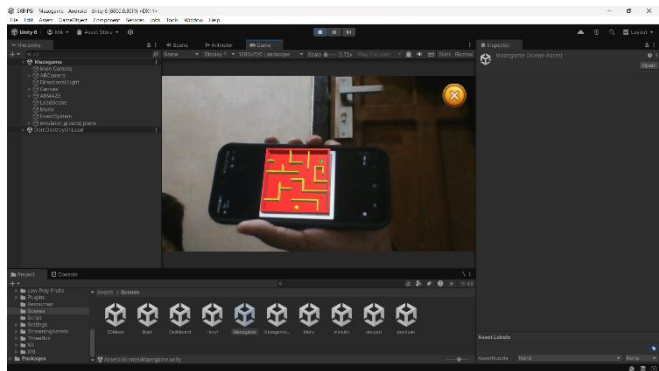
Gambar 4. 10. Tampilan Halaman Pengenalan Huruf

7. Halaman Maze Game atau puzzle sederhana

Berbeda dengan halaman sebelumnya yang mengenalkan suatu objek menggunakan media AR. Pada halaman ini anak-anak akan bermain maze game dimana mereka harus dapat memasukkan bola ke dalam lubang yang telah disediakan. Untuk

mencapai lubang tujuan, bola akan melalui labirin yang harus dipecahkan oleh anak penyandang autisme.

Fitur ini dibuat sebagai sarana lanjut dari beberapa fitur sebelumnya yang mengharuskan adanya koordinasi tangan, otak, dan fokus agar dapat menyelesaikan game, sehingga dengan fitur ini diharapkan selain dapat meningkatkan motorik halus pada anak autisme juga dapat meningkatkan fokus mereka ketika melakukan suatu kegiatan tertentu. Tampilan dari fitur ini dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4. 11. Tampilan Halaman Maze Game

8. Halaman Memegang Pensil

Halaman memegang pensil dan memegang gunting adalah sebuah halaman yang berisi sebuah object 3D berupa tangan dan pensil yang mensimulasikan Gerakan tangan ketika memegang pensil. Diadaptasi dari penelitian yang sudah ada sebelumnya yaitu penelitian mengenai *“Perangkat Media Terapi Bagi Anak Penderita Fobia Jarum Suntik (Trypanophobia) Menggunakan Teknologi Augmented Reality”* yang menggunakan media *Augmented Reality* sebagai sarana untuk membiasakan pengguna dalam melakukan sesuatu.

Dalam hal ini fitur ini menjadi salah satu sarana pembiasaan atau pengenalan Gerakan cara memegang pensil yang benar sebelum naik ke tingkatan menulis. Dalam Gerakan memegang pensil dibutuhkan koordinasi antara jari tangan dan otak dimana koordinasi yang baik dapat dihasilkan dari motorik halus yang baik pula. Dengan adanya fitur ini dapat membuat anak terbiasa dalam melakukan Gerakan memegang pensil dan

memegang gunting. Tampilan dari kedua halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.12



Gambar 4. 12. Tampilan Memegang Pensil

F. Pengujian Pengaruh Sudut dan Jarak terhadap proses Tracking Marker

Setelah proses development dilakukan, perlu adanya pengujian terhadap pengaruh sudut dan jarak terhadap proses *tracking marker* sebelum melaksanakan validasi produk dan materi. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data yang spesifik terkait dengan jarak tracking yang dapat dilakukan oleh *Vuforia engine* dalam mendeteksi marker untuk memunculkan object 3D sehingga ketika dilakukan validasi produk, materi, dan pengujian lanjutan lainnya akan mendapatkan hasil yang lebih

maksimal. Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut :

1. Smartphone Berbasis Android

Berdasarkan spesifikasi perangkat yang kompatibel untuk pemasangan AR untuk *smartphone* yang berasal dari merek Samsung hanya dapat dilakukan pada Samsung dengan seri S. selain itu kamera perangkat keras belum dapat menyesuaikan dengan Vuforia engine.

Pada pengujian kali ini perangkat yang digunakan adalah Realme C25s dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 4. 3. Tabel Spesifikasi Perangkat
Spesifikasi

Chipset	MediaTek Helio G85
RAM	4 GB
Memori Internal	128 GB
Kamera Belakang	48 MP
Kamera Depan	8 MP
Versi Android	Android 12
Baterai	6000 mAh

2. Marker

Marker yang digunakan dalam pengujian ini disajikan dalam bentuk gambar berukuran persegi 20x20 centimeter.

3. Alat Ukur Sudut dan Jarak

Untuk mendapatkan hasil yang presisi, pengujian pengaruh jarak dan sudut terhadap proses tracking marker diukur menggunakan penggaris lurus.

Hasil dari pengujian pengaruh jarak dan sudut terhadap proses tracking marker pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 4. Tabel Pengujian Tracking Marker

Pengujian jarak (cm)	Pengujian sudut ($^{\circ}$)	Hasil
10	0	Tidak Berhasil Memunculkan Objek 3D
20	0	Tidak Berhasil Memunculkan Objek 3D
30	0	Tidak Berhasil Memunculkan Objek 3D
10	30	Tidak Berhasil Memunculkan Objek 3D
20	30	Berhasil Memunculkan Objek 3D
30	30	Berhasil Memunculkan Objek 3D

10	45	Berhasil Memunculkan Objek 3D
20	45	Berhasil Memunculkan Objek 3D
30	45	Berhasil Memunculkan Objek 3D
10	60	Berhasil Memunculkan Objek 3D
20	60	Berhasil Memunculkan Objek 3D
30	60	Berhasil Memunculkan Objek 3D
10	90	Berhasil Memunculkan Objek 3D
20	90	Berhasil Memunculkan Objek 3D
30	90	Berhasil Memunculkan Objek 3D

Bedasarkan tabel 4.4, peneliti dapat mengambil Kesimpulan bahwa sudut dan jarak sangat mempengaruhi dalam proses tracking marker dengan jarak minimal 20 cm dan sudut minimal 30 derajat dari marker.

G. Validasi Ahli

Validasi ahli adalah langkah selanjutnya dalam penelitian *Research and Development* dalam menguji kelayakan produk atau aplikasi yang dibuat sebelum diujikan kepada pengguna. Dalam penelitian ini menggunakan 2 tahapan validasi yaitu validasi materi dan validasi media.

Validasi materi berfokus pada kesesuaian materi yang disajikan terhadap aplikasi yang dibuat. Validasi materi adalah validasi yang dilakukan pertama sebelum melakukan validasi media dan pengujian pengguna. Pada penelitian ini validasi materi dilakukan oleh ahli dibidang terapi okupasi yaitu ibu Luthfia Chandra Dewi S.Psi selaku guru ayang sering berinteraksi dengan anak penyandang autisme, validasi media dilakukan oleh Ibu Siti Nur'aini M.Kom. selaku dosen ahli di bidang AR. Hasil dari validasi materi yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 5. Tabel Hasil Validasi Materi

No	Pernyataan	Skala				
		SS	S	C	TS	STS
1	Materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan terapi okupasi untuk anak autisme?	√				
2	Konten mudah dipahami oleh anak-anak dengan penyandang autisme?	√				
3	Materi mampu melatih motorik halus pada anak autisme?		√			
4	Terdapat penjelasan yang cukup jelas untuk setiap aktivitas?	√				
5	Tingkat kesulitan materi sesuai dengan kebutuhan perkembangan anak autisme?	√				
6	Istilah yang digunakan mudah untuk dipahami?	√				
7	Contoh yang diberikan membantu meningkatkan pemahaman anak?	√				

Persamaan yang digunakan untuk menghitung presentase data dari validasi ahli media pada tabel 4.3 adalah

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{nilai maksimal}} \times 100$$

Jumlah skor maksimal dari ahli adalah $7 \times 5 = 35$, sedangkan jumlah skor minimal yang diperoleh adalah $7 \times 1 = 7$, sehingga hasil yang diperoleh adalah :

$$\frac{(5 \times 1 \times 6) + (4 \times 1 \times 1)}{35} \times 100 = 97,14\%$$

Dari tabel 4.5, data menunjukkan bahwa materi dalam media yang telah dirancang sesuai dengan materi dalam melakukan terapi okupasi kepada anak-anak penyandang autisme dengan presentase kelayakan 97,14%.

Tabel 4. 6. Tabel hasil validasi media

No	Pernyataan	Skala				
		SS	S	C	TS	STS
1	Pemilihan background, proporsi layout, dan ketepatan penggunaan warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i> sudah sesuai		√			
2	Pemilihan font, penyajian ukuran font dan pemilihan warna teks mudah dibaca?		√			
3	Ukuran, kualitas, dan tampilan gambar yang digunakan dalam aplikasi sudah sesuai?		√			
4	Pemilihan audio, backsound, sound effect pada aplikasi sudah sesuai?		√			
5	Marker sudah terdeteksi sesuai dengan harapan?		√			
6	Animasi 3D pada AR berjalan dengan baik?		√			

Persamaan yang digunakan untuk menghitung presentase data dari validasi ahli media pada tabel 4.3 adalah

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{nilai maksimal}} \times 100$$

Jumlah skor maksimal dari ahli adalah $6 \times 5 = 30$, sedangkan jumlah skor minimal yang diperoleh adalah $6 \times 1 = 6$, sehingga hasil yang diperoleh adalah :

$$\frac{6 \times 1 \times 4 = 24}{30} \times 100 = 80\%$$

Dari tabel 4.6, data menunjukkan bahwa media yang telah dirancang layak digunakan sebagai media dalam melakukan terapi okupasi kepada anak-anak penyandang autisme dengan presentase kelayakan 80%, akan tetapi perlu perbaikan sesuai dengan catatan dari validator ahli yaitu perlu diperbaiki pada fitur pengenalan huruf.

H. Pengujian UAT Aplikasi

Pada pengujian ini kuisioner diberikan kepada guru atau pendamping siswa dalam melakukan percobaan penerapan aplikasi media terapi okupasi

pada 10 Siswa SLB Negeri Semarang. Materi yang akan diujikan disajikan dalam tabel dibawah.

Tabel 4. 7. Tabel Materi Kuisisioner UAT

No	Materi Kuisisioner
1	Setting Pengenalan Object
2	Setting Pengenalan Huruf
3	Setting Materi Memegang Pensil
4	Setting Puzzle Sederhana
5	Mudah digunakan dan dipahami
6	Peningkatan Durasi Belajar
7	Menunjang Motorik Halus
8	Fungsionalitas

Materi 1 – 4 merupakan fokus setting yang meliputi pertanyaan apakah aplikasi dapat diaplikasikan dengan mudah oleh pengguna di masing-masing menu. Materi 5-7 merupakan fokus *usability* yang meliputi pertanyaan apakah aplikasi dapat digunakan dan dipahami dengan mudah oleh pengguna, apakah terjadi peningkatan durasi fokus anak terhadap pembelajaran yang dilakukan, dan apakah ada peningkatan motorik halus

pada anak yang ditunjukkan oleh keberhasilan praktek materi secara langsung yang digunakan oleh anak. Materi 8 merupakan fokus pada *system metric* yang meliputi pertanyaan secara general kepada semua fungsi-fungsi UI, Audio, Animasi, 3D Object berjalan tanpa adanya error.

Dengan menggunakan pengujian *User Acceptance Testing* pengujian keberhasilan sistem dapat didapatkan secara lebih spesifik dan berdasarkan pengalaman dari pengguna secara langsung sehingga pengujian penelitian dapat lebih subjektif.

Daftar pertanyaan yang dilakukan dalam pengujian UAT adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 8. Pertanyaan Pengujian UAT

No	Pernyataan	Skala				
		SS	S	C	TS	STS
1	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu pengenalan object					
2	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi					

	pada menu pengenalan Huruf					
3	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu Belajar Memegang Pensil.					
4	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu Puzzle Sederhana.					
5	Secara keseluruhan aplikasi dapat digunakan dan dipahami dengan mudah.					
6	Durasi fokus belajar anak mengalami peningkatan.					
7	Motorik halus pada anak terjadi peningkatan dinilai dari kemampuan menguasai dan mempraktekkan kegiatan yang telah disajikan di materi					
8	Seluruh tombol, audio, dan animasi berfungsi dengan baik.					

Dari pengujian UAT yang dilakukan didapatkan data seperti pada tabel berikut:

Tabel 4. 9. Tabel Hasil Pengujian UAT

No	Pernyataan	Skala				
		SS	S	C	TS	STS
1	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu pengenalan object	4	5	1	0	0
2	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu pengenalan Huruf	5	5	0	0	0
3	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu Belajar Memegang Pensil.	5	4	1	0	0
4	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu Puzzle Sederhana.	4	4	2	0	0
5	Secara keseluruhan aplikasi dapat digunakan dan dipahami dengan mudah.	4	4	2	0	0
6	Durasi fokus belajar anak mengalami peningkatan.	3	4	3	0	0
7	Motorik halus pada anak terjadi peningkatan	4	5	1	0	0

	dinilai dari kemampuan menguasai dan mempraktekkan kegiatan yang telah disajikan di materi					
8	Seluruh tombol, audio, dan animasi berfungsi dengan baik.	9	0	1	0	0
Total		38	31	11	0	0

Jumlah skor maksimal dari tabel 4.7 adalah :

$$5 \times 8 \times 10 = 400$$

*keterangan : Nilai pertanyaan maksimal * Jumlah Pertanyaan *
Jumlah Responden*

Jumlah skor yang diperoleh dari hasil penilaian adalah :

$$(38 \times 5) + (31 \times 4) + (11 \times 3)$$

$$= 190 + 124 + 33$$

$$= 347$$

Presentase yang diperoleh dari hasil pengujian UAT yang telah dilakukan adalah :

$$\frac{347}{400} \times 100 = 86,75\%$$

Berdasarkan presentase yang telah diperoleh dari data pengujina UAT, Tingkat kelayakan penggunaan aplikasi media terapi okupasi untuk anak dengan *autism spectrum disorder* (ASD) mencapai 86,75% atau dapat dikatakan layak untuk digunakan.

I. Analisis Soal pada Angket UAT

Berdasarkan hasil pengujian UAT secara keseluruhan, maka selanjutnya adalah tiap indikator yang diujikan akan dianalisis sesuai dengan materi pada masing-masing pertanyaan. Tujuan perhitungan pada point ini adalah mengetahui secara detail pada bagian mana di aplikasi ini yang masih memerlukan peningkatan sehingga aplikasi dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi. Analisis dilakukan sebagai berikut :

Persentase per – kriteria soal

$$= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \%$$

$$\text{Skor Maksimal per – kriteria soal} = 50 \times 10 = 50$$

- 1 Pengguna dapat memahami Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu pengenalan object

Tabel 4. 10. Analisis Soal Angket No.1

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	43
Setuju	5	$5 \times 4 = 20$	
Cukup	1	$1 \times 3 = 3$	
Tidak Setuju			
Sangat Tidak Setuju			
Presentase	$\frac{43}{50} \times 100\% = 86\%$		

Berdasarkan perhitungan analisis soal angket No.1 pada tabel 4.8 didapatkan bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap pemahaman dan penggunaan pada menu pengenalan object adalah **sangat layak digunakan** dengan persentase mencapai **86%**

- 2 Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu pengenalan Huruf

Tabel 4. 11. Analisis Soal Angket No.2

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	5	$5 \times 5 = 25$	45
Setuju	5	$5 \times 4 = 20$	
Cukup			
Tidak Setuju			
Sangat Tidak Setuju			

Presentase	$\frac{45}{50} \times 100\% = 90\%$
------------	-------------------------------------

Berdasarkan perhitungan analisis soal angket No.2 pada tabel 4.9 didapatkan bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap pemahaman dan penggunaan pada menu pengenalan huruf adalah sangat layak digunakan dengan persentase mencapai 90%

- 3 Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu Belajar Memegang Pensil.

Tabel 4. 12. Analisis Soal Angket No.3

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	5	$5 \times 5 = 25$	44
Setuju	4	$4 \times 4 = 16$	
Cukup	1	$1 \times 3 = 3$	
Tidak Setuju			
Sangat Tidak Setuju			
Presentase	$\frac{44}{50} \times 100\% = 88\%$		

Berdasarkan perhitungan analisis soal angket No.3 pada tabel 4.10 didapatkan bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap pemahaman dan

penggunaan pada menu belajar memegang pensil adalah sangat layak digunakan dengan persentase mencapai 88%

- 4 Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu Puzzle Sederhana.

Tabel 4. 13. Analisis Soal Angket No.4

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	42
Setuju	4	$4 \times 4 = 16$	
Cukup	2	$2 \times 3 = 6$	
Tidak Setuju			
Sangat Tidak Setuju			
Presentase	$\frac{42}{50} \times 100\% = 84\%$		

Berdasarkan perhitungan analisis soal angket No.4 pada tabel 4.11 didapatkan bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap pemahaman dan penggunaan pada menu puzzle sederhana adalah sangat layak digunakan dengan persentase mencapai 84%

- 5 Secara keseluruhan aplikasi dapat digunakan dan dipahami dengan mudah.

Tabel 4. 14. Analisis Soal Angket No.5

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	42
Setuju	4	$4 \times 4 = 16$	
Cukup	2	$2 \times 3 = 6$	
Tidak Setuju			
Sangat Tidak Setuju			
Presentase	$\frac{42}{50} \times 100\% = 84\%$		

Berdasarkan perhitungan analisis soal angket No.5 pada tabel 4.12 didapatkan bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap pemahaman dan penggunaan keseluruhan aplikasi adalah sangat layak digunakan dengan persentase mencapai 84%

- 6 Durasi fokus belajar anak mengalami peningkatan.

Tabel 4. 15. Analisis Soal Angket No.6

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	3	$3 \times 5 = 15$	40
Setuju	4	$4 \times 4 = 16$	
Cukup	3	$3 \times 3 = 9$	
Tidak Setuju			
Sangat Tidak Setuju			
Presentase	$\frac{40}{50} \times 100\% = 80\%$		

Berdasarkan perhitungan analisis soal angket No.6 pada tabel 4.13 didapatkan bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap peningkatan durasi fokus belajar anak adalah mengalami peningkatan namun masih belum maksimal dengan persentase mencapai 80%

- 7 Motorik halus pada anak terjadi peningkatan dinilai dari kemampuan menguasai dan mempraktekkan kegiatan yang telah disajikan di materi

Tabel 4. 16. Analisis Soal Angket No.7

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	4	$4 \times 5 = 20$	43
Setuju	5	$5 \times 4 = 20$	
Cukup	1	$1 \times 3 = 3$	
Tidak Setuju			
Sangat Tidak Setuju			
Presentase	$\frac{43}{50} \times 100\% = 86\%$		

Berdasarkan perhitungan analisis soal angket No.7 pada tabel 4.14 didapatkan bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap peningkatan motoric halus pada anak adalah sangat mengalami peningkatan dengan persentase mencapai 86%.

- 8 Seluruh tombol, audio, dan animasi berfungsi dengan baik.

Tabel 4. 17. Analisis Soal Angket No.8

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	9	$9 \times 5 = 45$	48
Setuju	0	$0 \times 4 = 0$	
Cukup	1	$1 \times 3 = 3$	
Tidak Setuju			
Sangat Tidak Setuju			
Presentase	$\frac{48}{50} \times 100\% = 96\%$		

Berdasarkan perhitungan analisis soal angket No.8 pada tabel 4.15 didapatkan bahwa kriteria jawaban dari responden fungsionalitas tombol, audio, dan animasi adalah sangat layak digunakan dengan persentase mencapai 96%

Dari analisis yang telah dilakukan pada tiap-tiap soal yang dilakukan dalam pengujian UAT, telah didapatkan persentase kelayakan penggunaan aplikasi sebagai media untuk melakukan terapi okupasi terhadap anak dengan *autism spectrum disorder* atau disingkat dengan ASD. Hasil yang didapatkan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. 18. Tabel Hasil Analisis Pertanyaan UAT

Pertanyaan	Hasil Analisis	
	Skor	Persentase
Soal 1	43	86%
Soal 2	45	90%
Soal 3	44	88%
Soal 4	42	84%
Soal 5	42	84%
Soal 6	40	80%
Soal 7	43	86%
Soal 8	48	96%

Pengujian UAT yang dilakukan terhadap siswa SLB Negeri Semarang dengan *autism spectrum disorder* dengan ketentuan anak yang telah menjalani terapi sikap sehingga dapat melakukan komunikasi kepada anak. Pengujian ini juga melibatkan guru dan wali murid sebagai pendamping para siswa karena berkaitan dengan komunikasi dan gadget atau perangkat yang digunakan agar lebih efektif dan efisien.

Hasil yang didapatkan adalah aplikasi yang dirancang secara keseluruhan mendapatkan skor yang cukup tinggi yaitu sebesar 86.75% yang dapat diartikan bahwa aplikasi sangat layak untuk digunakan. Selain itu dengan analisis tiap-tiap soal yang disajikan dalam pengujian UAT didapatkan bahwa hampir semua menu mendapatkan

persentase diatas 80% yang berarti sangat sesuai dan layak untuk digunakan. Namun, pada pertanyaan ke 6 yang berkaitan dengan peningkatan durasi belajar anak dari sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi dengan skor 80%.

BAB V

Simpulan dan Saran

A. Simpulan

Dari pemaparan yang telah disampaikan mulai dari BAB 1 sampai 4 menghasilkan beberapa Kesimpulan yang bisa ditarik untuk menekankan hasil dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Semua tahapan penelitian hingga perancangan sistem terapi okupasi berbasis *augmented reality* dengan metode *hand-tracking* mulai dari observasi kondisi lapangan, penentuan kriteria dan kebutuhan sistem terapi okupasi, pembuatan object 3d, perancangan aplikasi, implementasi, hingga pengujian telah berhasil dilaksanakan dan mendapatkan Tingkat keberhasilan yang cukup tinggi.
2. Pengujian kelayakan dan ketepatan penyajian materi dalam proses penelitian perancangan sistem terapi okupasi berbasis *augmented reality* dengan metode *hand-tracking* mendapatkan persentase kelayakan yang cukup tinggi.

3. Keberhasilan peningkatan motorik halus dan durasi belajar pada anak dengan *autism spectrum disorder* berhasil dicapai.

B. Saran

Berhubungan dengan penelitian dan kesimpulan yang telah disampaikan, terdapat beberapa saran yang dapat menjadi tumpuan awal untuk penelitian selanjutnya.

1. Terdapat celah dalam penggunaan Vuforia engine sebagai tools untuk merancang *augmented reality* yaitu adanya batasan device yang dapat menjalankan fitur *augmented reality*, akan jauh lebih baik apabila terdapat tools yang dapat digunakan untuk merancang *augmented reality* tanpa adanya keterbatasan device
2. Materi yang disajikan masih terbatas. Hal ini didapatkan dari feedback para pendamping anak (guru atau wali murid) ketika melakukan pengujian. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah materi yang disajikan dapat lebih diperluas sehingga pelaksanaan terapi okupasi dapat dilakukan dengan lebih efektif

DAFTAR PUSTAKA

- Adesfiana, Z. N., Astuti, I., & Enawaty, E. (2022). Pengembangan Chatbot Berbasis Web Menggunakan Model Addie. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 10(2), 147–152. <https://doi.org/10.31294/jki.v10i2.14050>
- Ali Syed, T., Shoaib Siddiqui, M., Binte Abdullah, H., Jan, S., Namoun, A., Alzahrani, A., Nadeem, A., & Alkhodre, A. B. (2023). *In-Depth Review of Augmented Reality: Tracking Technologies, Development Tools, AR Displays, Collaborative AR, and Security Concerns*.
- Ardianto, O. (2022). Pengaruh Terapi Okupasi Melipat dan Menggunting Terhadap Perkembangan Motorik Halus Anak Autis. *SCIENTIA JOURNAL*, 11(1), 410–417.
- Dr. Sofia Hartati, M. S. (2021). Depan. *Journal of Business Administration (JBA)*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.31963/jba.v1i1.2680>
- Fadilla, Z., Ketut Ngurah Ardiawan, M., Eka Sari Karimuddin Abdullah, M., Jannah Ummul Aiman, M., & Hasda, S. (2022). *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini Anggota IKAPI (026/DIA/2012). <http://penerbitzaini.com>
- Faizal Fardani. (2020). Perancangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android sebagai Penunjang Proses Belajar Kognitif pada Anak Autis di SLB. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 9.
- Firdaus, I., & Pradipta, R. F. (2019). Implementasi Treatment and Education of Autistic and Realted Communicationhandicapped Children (TEACCH) pada Kemampuan Bina Diri Anak Down Syndrome. *Jurnal ORTOPEDAGOGIA*, 5(2), 57.

<https://doi.org/10.17977/um031v5i22019p57-61>

Hengki Primayana. (2020). Meningkatkan Keterampilan Motorik Halus Berbantuan Media Kolase Pada Anak Usia Dini. *PURWADITA: Jurnal Agama Dan Budaya*, 4(1), 91–100.

<http://jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/Purwadita>

Khesya, N. F. U. (2020). MENGENAL FLOWCHART DAN PSEUDOCODE DALAM ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN. *Definitions*. <https://doi.org/10.32388/tf77dy>

Kurniawan, A. (2021). Deteksi Dini Anak Autism. *Jurnal ORTOPEDAGOGIA*, 7(1), 57. <https://doi.org/10.17977/um031v7i12021p57-61>

Kusuma Wardani, W. (2017). *Terapi Okupasi dalam Kemampuan Menulis Permulaan pada Siswa Autis* 118 *JURNAL ORTOPEDAGOGIA* (Vol. 3).

Mochamad Heri, Astriani, N. M. D. Y., & Komang Gde Trisna Purwantara. (2020). TERAPI OKUPASI MEMASANG TALI SEPATU TERHADAP MOTORIK HALUS PADA ANAK TUNAGRAHITA SEDANG. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 4, 239–247.

<https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/JKS/article/view/1771>

Mutiara, S., Putri, A. S., Sari, T. P., Hidayati, Y., & Asvio, N. (2023). Karakteristik dan model bimbingan atau pendidikan islam bagi abk tuna wicara di masyarakat kelurahan lubuk lintang gang macang besar rt 07 rw 03. *JKIP: Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan*, 4(1), 113–124. <http://journal.almatani.com/index.php/jkip/index>

Nur Cahyo, K., & Riana, E. (2019). Perancangan Sistem Informasi

- Pengelolaan Kuesioner Pelatihan Pada PT Brainmatics Cipta Informatika. In *Journal of Information System Research (JOSH)* (Vol. 1, Issue 1).
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Pura, D. N., & Asnawati, A. (2019). Perkembangan Motorik Halus Anak Usia Dini Melalui Kolase Media Serutan Pensil. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 4(2), 131–140. <https://doi.org/10.33369/jip.4.2.131-140>
- Resqi, Y. A., Evi Selva Nirwana, & Ahmad Syarifin. (2022). PELAKSANAAN TERAPI OKUPASI DAN DAMPAKNYA TERHADAP MOTORIK HALUS ANAK TUNAGRAHITA. *Journal of Development and Research in Education*, 2(2), 9–19. <https://doi.org/10.31539/jks.v4i1.1771>
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>
- Setiyani, L. (2021). Desain Sistem: Use Case Diagram Pendahuluan. *Prosiding Seminar Nasional: Inovasi & Adopsi Teknologi 2021, September*, 246–260. <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/19517>
- Sidik, M. (2019). Perancangan dan Pengembangan E-commerce dengan Metode Research and Development. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 4, 99–107.
- Sirait, J. S., & Desiana, S. M. (2019). Animal-Assisted Therapy sebagai Pengobatan Pasien Autism Spectrum Disorder

- pada Anak. *Jurnal Ilmu Keperawatan Jiwa*, 2(3), 169.
<https://doi.org/10.32584/jikj.v2i3.430>
- Suryawinata, B. A. (2010). Pemanfaatan Augmented Reality Dalam Memvisualisasikan Produk Perumahan Melalui Internet. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 1(2), 758.
<https://doi.org/10.21512/comtech.v1i2.2583>
- Syaputri, E., & Afriza, R. (2022). Peran Orang Tua Dalam Tumbuh Kembang Anak Berkebutuhan Khusus (Autisme). *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 559–564.
<https://doi.org/10.56248/educativo.v1i2.78>
- Tabrani, M., & Rezqy Aghniya, I. (2020). Implementasi Metode Waterfall Pada Program Simpan Pinjam Koperasi Subur Jaya Mandiri Subang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 14(1), 44–53. <https://doi.org/10.35969/interkom.v14i1.65>
- Wiharto, Aries Budihartanti, C. (2017). Aplikasi Mobile Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Hardware Komputer Berbasis Android. *Jurnal PROSISKO*, 4(2), 17–24. <https://ejurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/view/387>
- Zainun, Z., Masnan, A. H., Ahmad Bakri, A. Z., Jupari @ Jupry, A., Aspani, S. A., Hassan, N. A., & Zawawi, Z. (2019). Pengetahuan, sikap dan persepsi masyarakat tentang kanak-kanak autism spectrum disorder (ASD). *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 8(1), 19–29.
<https://doi.org/10.37134/saecj.vol8.no1.3.2019>

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Validasi Materi



LEMBAR VALIDASI MATERI APLIKASI MEDIA TERAPI OKUPASI BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN MOTORIK HALUS PADA ANAK AUTISME

Judul Penelitian	: Perancangan Media Terapi Okupasi Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Research And Development Untuk Meningkatkan Motorik Halus Pada Anak Autism
Subyek Penelitian	: Siswa-siswi SLB Negeri Semarang (yang telah menjalani terapi sikap)
Validator	: LUTHERIA CHANDORA DEWI, S.Psi
Instansi	: SLB Negeri Semarang
Waktu Penelitian	: September 2024 - April 2025

A. Petunjuk Penilaian

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas kesesuaian materi dari media informasi AR yang dikembangkan
2. Lembar validasi ini terdiri atas beberapa aspek seperti kesesuaian materi, kemudahan penyampaian, dan kesesuaian visualisasi terapi.
3. Kritik dan saran yang membangun akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas produk yang dikembangkan
4. Sehubungan dengan adanya hal yang telah dijelaskan pada point-point sebelumnya, dimohon sekiranya Bapak / Ibu dapat memberikan tanda centang (V) untuk setiap pendapat Bapak / Ibu pada kolom dibawah ini dengan skala 1, 2, 3, 4, atau 5.
5. Skala Penilaian :
 - 5 = 80 - 100% kriteria telah terpenuhi (Sangat Setuju)
 - 4 = 60 - 79% kriteria telah terpenuhi (Setuju)
 - 3 = 40 - 59% kriteria telah terpenuhi (Cukup)
 - 2 = 20 - 39% kriteria telah terpenuhi (Tidak Setuju)
 - 1 = 0 - 19% kriteria telah terpenuhi (Sangat Tidak Setuju)



No	Pernyataan	Skala				
		SS	S	C	TS	STS
1	Materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan terapi okupasi untuk anak autisme?	✓				
2	Konten mudah dipahami oleh anak-anak dengan penyandang autisme?	✓				
3	Materi mampu melatih motorik halus pada anak autisme?		✓			
4	Penjelasan yang cukup jelas untuk setiap aktivitas?	✓				
5	Tingkat kesulitan materi sesuai dengan kebutuhan perkembangan anak autisme?	✓				
6	Istilah yang digunakan mudah untuk dipahami?	✓				
7	Contoh yang diberikan membantu meningkatkan pemahaman anak?	✓				

B. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

Lampiran 2. Lembar Validasi Media

V

LEMBAR VALIDASI MEDIA APLIKASI MEDIA TERAPI OKUPASI BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN MOTORIK HALUS PADA ANAK AUTISME

Judul Penelitian	: Perancangan Media Terapi Okupasi Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Research And Development Untuk Meningkatkan Motorik Halus Pada Anak Autis
Subyek Penelitian	: Siswa-siswi SLB Negeri Semarang (yang telah menjalani terapi sikap)
Validator	: Siti Nur'aini M.Kom.
Instansi	: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Waktu Penelitian	: September 2024 – April 2025

A. Petunjuk Penilaian

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas media informasi AR yang dikembangkan
2. Lembar validasi ini terdiri atas beberapa aspek seperti aspek grafis, rekayasa perangkat lunak, dan komunikasi visual.
3. Kritik dan saran yang membangun akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas produk yang dikembangkan
4. Sehubungan dengan adanya hal yang telah dijelaskan pada point-point sebelumnya, dimohon sekiranya Bapak / Ibu dapat memberikan tanda centang (V) untuk setiap pendapat Bapak / Ibu pada kolom dibawah ini dengan skala 1,2,3,4, atau 5.
5. Skala Penilaian :
 - 5 = 80 – 100% kriteria telah terpenuhi (Sangat Setuju)
 - 4 = 60 – 79% kriteria telah terpenuhi (Setuju)
 - 3 = 40 – 59% kriteria telah terpenuhi (Cukup)
 - 2 = 20 – 39% kriteria telah terpenuhi (Tidak Setuju)
 - 1 = 0 – 19% kriteria telah terpenuhi (Sangat Tidak Setuju)

No	Pertanyaan	Skala				
		SS	S	C	TS	STS
1	Bagaimana kesesuaian pemilihan background, proporsi layout, dan ketepatan penggunaan warna pada aplikasi <i>Augmented Reality</i>		✓			
2	Apakah pemilihan font, penyajian ukuran font dan pemilihan warna teks mudah dibaca?		✓			
3	Apakah ukuran, kualitas, dan tampilan gambar yang digunakan dalam aplikasi sudah sesuai?		✓			
4	Apakah pemilihan audio, backsound, sound effect pada aplikasi sudah sesuai?		✓			
5	Apakah marker sudah terdeteksi sesuai dengan harapan?		✓			
6	Animasi 3D pada AR berjalan dengan baik?		✓			

B. Komentar dan Saran

✓ 3D dan animasi tidak resmi terus
maka.

am

Lampiran 3. Lembar Angket UAT

LEMBAR PENGUJIAN APLIKASI DENGAN METODE *USER ACCEPTANCE TESTING*

Judul Penelitian : Perancangan Media Terapi Okupasi Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan Metode *Research And Development* Untuk Meningkatkan Motorik Halus Pada Anak Autisme

Nama Siswa : Bhisma Anugrahy

Pendamping/Guru/Wali : Bu Sunarti

Instansi : SLB Negeri Semarang

Waktu Penelitian : 24 Februari 2025

A. Petunjuk Penilaian

1. Lembar pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai penerapan aplikasi kepada pengguna aplikasi media terapi berbasis *Augmented Reality*
2. Lembar validasi ini terdiri atas beberapa aspek seperti fokus *setting*, *social usability*, dan fokus *system metric*.
3. Pengujian dilakukan pada anak penyandang *autisme* yang telah menjalani terapi sikap.
4. Kuisioner diberikan kepada Pendamping, Guru, atau Wali Murid yang mendampingi siswa saat dilakukan testing.
5. Kritik dan Saran yang membangun akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas produk yang dikembangkan
6. Sehubungan dengan adanya hal yang telah dijelaskan pada point-point sebelumnya, dimohon sekiranya kepada Bapak/Ibu/Saudara dapat memberikan tanda centang (V) untuk setiap pendapat bapak/ibu pada kolom dibawah dengan skala 1, 2, 3, 4, atau 5.

7. Skala Penilaian :

5 = 80 - 100% kriteria telah terpenuhi (Sangat Setuju)

4 = 60 - 79% kriteria telah terpenuhi (Setuju)

2 = 40 - 59% kriteria telah terpenuhi (Cukup)

2 = 20 - 39% kriteria telah terpenuhi (Tidak Setuju)

1 = 0 - 19% kriteria telah terpenuhi (Sangat Tidak Setuju)

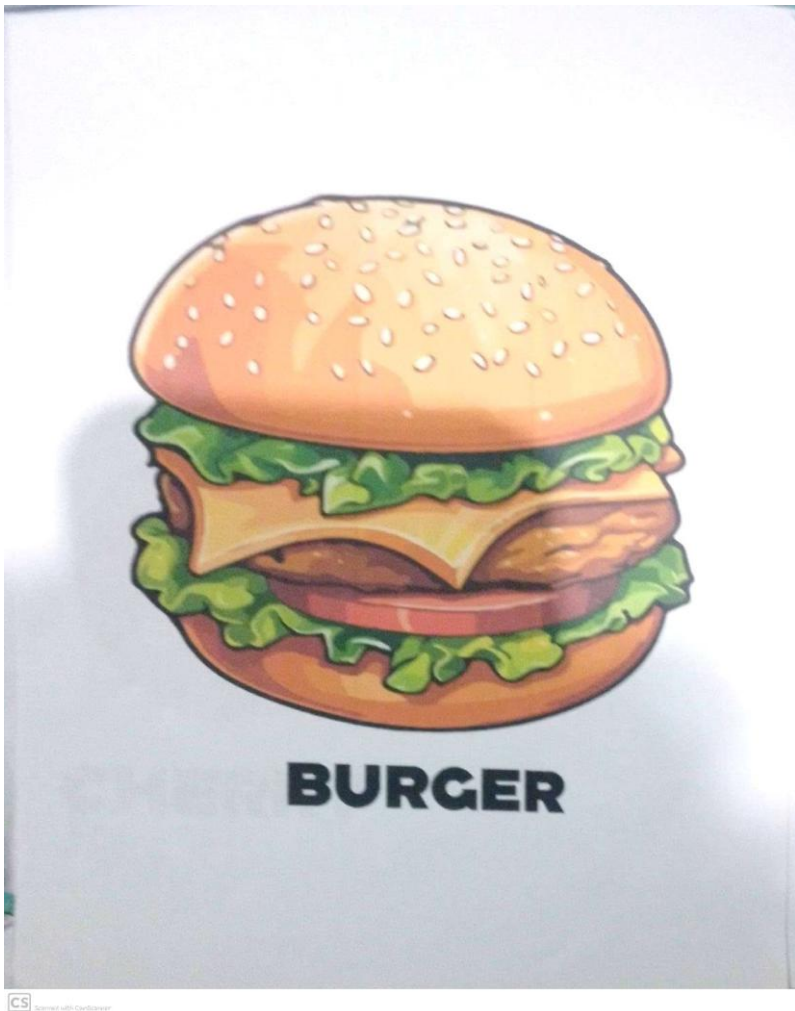
No	Pernyataan	Skala				
		SS	S	C	TS	STS
1	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu pengenalan object	✓				
2	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu pengenalan Huruf	✓				
3	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu Belajar Memegang Pensil.	✓				
4	Pengguna dapat menggunakan dan memahami materi pada menu Puzzle Sederhana.	✓				
5	Secara keseluruhan aplikasi dapat digunakan dan dipahami dengan mudah.	✓				
6	Durasi fokus belajar anak mengalami peningkatan.	✓				
7	Motorik halus pada anak terjadi peningkatan dinilai dari kemampuan menguasai dan mempraktekkan	✓				

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



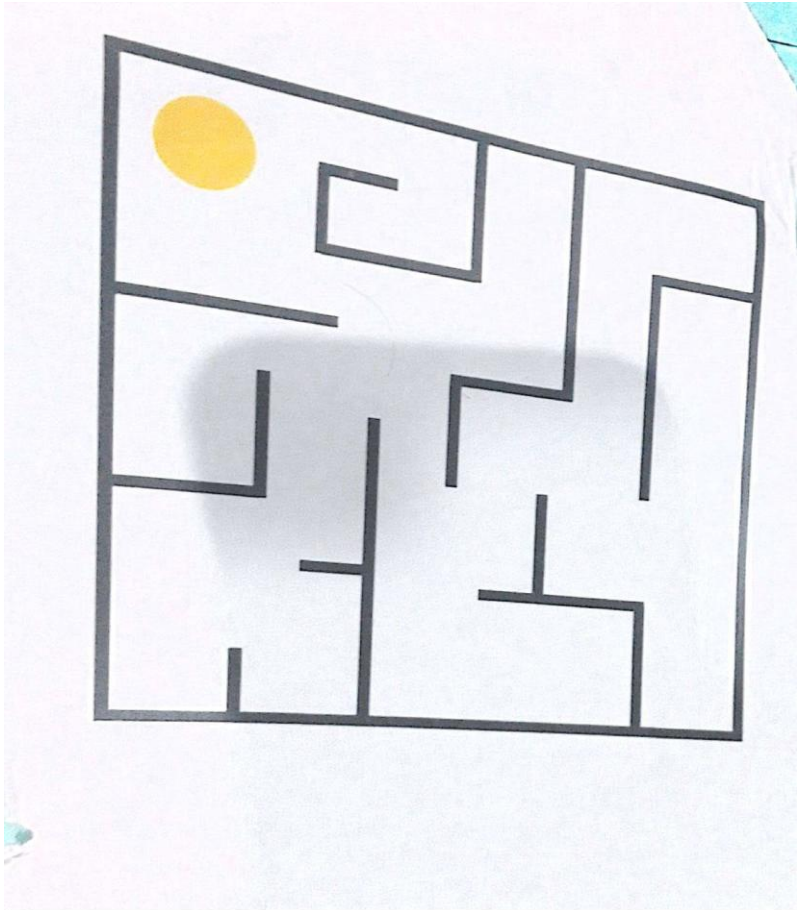


Lampiran 5. Desain Marker

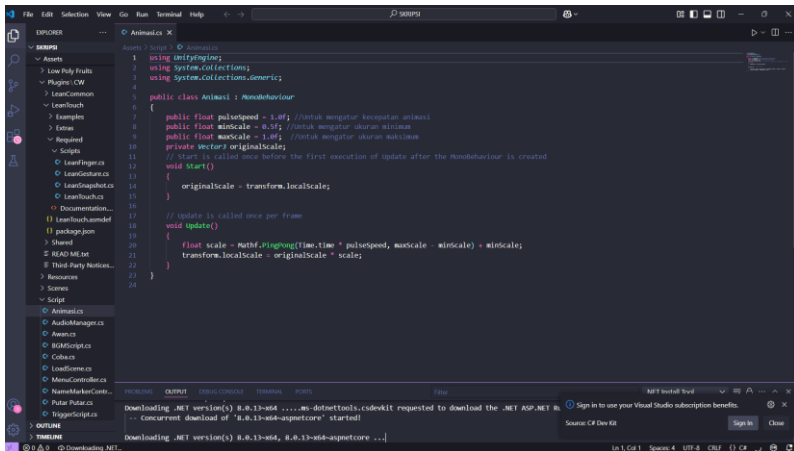




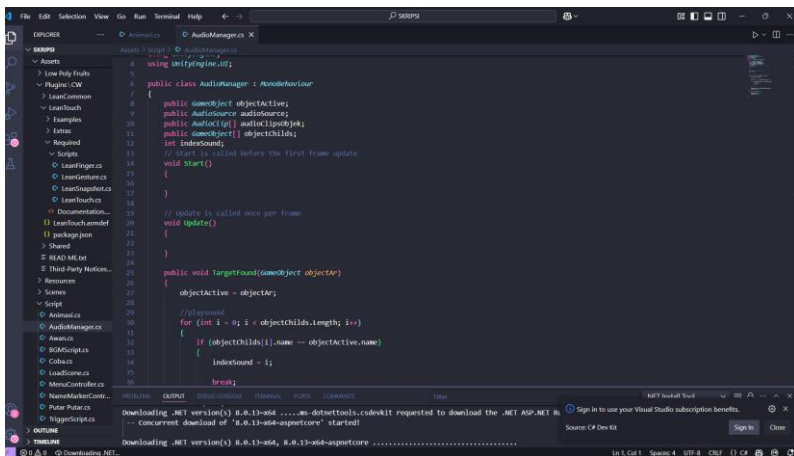




Lampiran 6. Source Code



```
1 using UnityEngine;
2 using System.Collections;
3 using System.Collections.Generic;
4
5 public class Animatics : MonoBehaviour
6 {
7     public float pulseSpeed = 1.0f; //untuk mengatur kecepatan animasi
8     public float minScale = 0.5f; //untuk mengatur ukuran minimum
9     public float maxScale = 1.0f; //untuk mengatur ukuran maksimum
10     private Vector3 originalScale;
11     // Start is called once before the first execution of update after the MonoBehaviour is created
12     void Start()
13     {
14         originalScale = transform.localScale;
15     }
16     // Update is called once per frame
17     void Update()
18     {
19         float scale = Mathf.PingPong(Time.time * pulseSpeed, maxScale - minScale);
20         transform.localScale = originalScale * scale;
21     }
22 }
```



```
1 using UnityEngine;
2 using System.Collections;
3 using System.Collections.Generic;
4
5 public class AudioManager : MonoBehaviour
6 {
7     public GameObject objective;
8     public AudioSource audioSource;
9     public AudioClip[] audioClips;
10     public AudioClip[] objectClips;
11     int indexSound;
12     // Start is called once before the first frame update
13     void Start()
14     {
15         // Update is called once per frame
16         void Update()
17         {
18             public void Targetound(GameObject obje)
19             {
20                 objective = obje;
21             }
22             //looping
23             for (int i = 0; i < objectClips.length; i++)
24             {
25                 if (objectClips[i].name == objective.name)
26                 {
27                     indexSound = i;
28                 }
29             }
30         }
31     }
32 }
```

```

File Edit Selection View Go Run Terminal Help
NameMarkerController.cs X

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

public class NameMarkerController : MonoBehaviour
{
    public GameObject Panel;
    [Header("Marker Name")]
    public defaultTetherServerEventHandler[] tr;
    public string[] name;
    [Header("")]
    public string[] Descripts;

    [Header("UI Descripts")]
    public Text Name;
    public Text TextDescripts;
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        Panel.SetActive(false);
    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
        for(int i=0; i<tr.Length; i++)
        {
            if(tr[i].GetMarker() != null)
            {
                Name.text = name[i];
                TextDescripts.text = Descripts[i];
            }
        }
    }
}

```

Downloading .NET version(s) 8.0.12-rtm No dotnettools.cdeokit requested to download the .NET ASP.NET Runtime.
 Concurrent download of "8.0.12-rtm-aspnetcore" started!
 Downloading .NET version(s) 8.0.12-rtm, 8.0.12-rtm-aspnetcore

```

File Edit Selection View Go Run Terminal Help
MenuController.cs X

using UnityEngine;

public class MenuController : MonoBehaviour
{
    public GameObject scrollbar;

    float scroll_pos = 0;
    float scroll_max;

    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        scroll_max = scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value;
    }

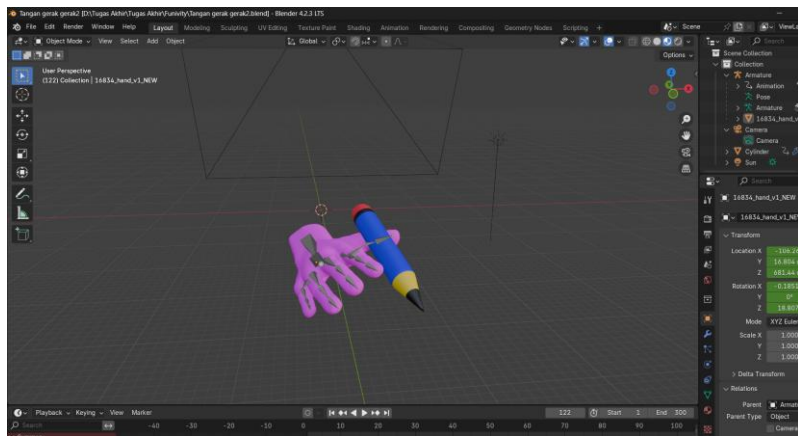
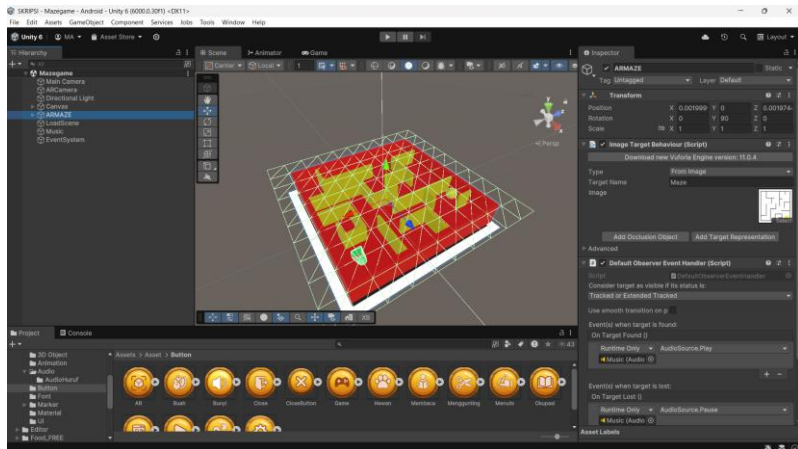
    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
        pos = new float[transform.childCount];
        float distance = 0;
        for (int i = 0; i < pos.Length; i++)
        {
            pos[i] = distance + i;
            distance += scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value;
        }

        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Space))
        {
            scroll_pos = scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value;
        }
        else
        {
            for (int i = 0; i < pos.Length; i++)
            {
                if (scroll_pos < pos[i] + distance)
                {
                    scrollbar.GetComponent<Scrollbar>().value = Mathf.Clamp(scroll_pos, pos[i], pos[i] + distance);
                }
            }
        }
    }
}

```

NET 8.0.12-rtm-aspnetcore executable path: c:\Users\PUHAPWAD\Downloads\dotnet\aspnetcore\8.0.12-rtm-aspnetcore\dotnet.exe

Lampiran 7. Perancangan 3D Object dan Aplikasi



Lampiran 7. Lembar Kuisisioner Pre-Test

Kelas 3.1 / C

KUISISIONER PRE-TEST MOTORIK HALUS PADA ANAK AUTISM DALAM PERANCANGAN MEDIA TERAPI OKUPASI BERBASIS AUGMENTED REALITY

Nama : Wisnu Pitra Kusumawardhana
Umur : 11 th
Jenis Kelamin : laki - laki
Alamat : Klipang Blok R 12b No 3 Semarang
Kelas : 3.1 / C
Tanggal : 7 oktober 2024

Petunjuk: Berilah tanda centang (V) pada salah satu kotak yang paling sesuai dengan kondisi siswa saat ini. Jawaban pada setiap pertanyaan berisi kolom (B : Bisa, BB : Belum Bisa).

No	Pertanyaan	B	BB
1	Apakah anak sudah bisa mengendalikan sikap ?	✓	
2	Apakah anak sudah bisa berkomunikasi dengan guru ?	✓	
3	Apakah anak sudah pernah berinteraksi dengan smartphone?		
4	Apakah anak sudah bisa memegang pensil ?	✓	
5	Apakah anak sudah bisa menulis huruf ?	✓	
6	Apakah anak sudah bisa menggerakkan jari sesuai intruksi ?	✓	
7	Apakah anak sudah bisa membaca ?		✓
8	Apakah anak sudah bisa bermain puzzle ?		✓
9	Apakah anak sudah bisa mengidentifikasi objek berdasarkan bentuknya?		✓
10	Apakah anak sudah bisa menggunting ?	✓	



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Muhammad Niltal Amal
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 11 mei 2003
Alamat : Jl. Suryo Kusumo, RT 004 RW
001, Desa Jepang, Kecamatan
Mejobo, Kabupaten Kudus
Nomor HP : 089655638060
E-Mail : tataamal1128@gmail.com

B. Pendidikan Formal

- 1 TK Pertiwi Jepang
- 2 SD Negeri 5 Jepang
- 3 MTs NU TBS Kudus
- 4 MA NU TBS Kudus