

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY*
SEBAGAI NAVIGASI RUANGAN
DI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG**

SKRIPSI

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



Diajukan oleh :

AHMAD ILHAM MUSONNIF

NIM : 1808096024

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Ilham Musonnif
NIM : 1808096024
Jurusan : Teknologi Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : **IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY*
SEBAGAI NAVIGASI RUANGAN DI FAKULTAS SAINS
DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO SEMARANG**

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri, kecuali bagian dari sumber yang dirujuk.

Semarang, 12 Juni 2023

Peneliti,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular orange meter stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and '10000'. The signature is a stylized, cursive script.

AHMAD ILHAM MUSONNIF

NIM 1808096024

PENGESAHAN

Naskah Skripsi berikut ini:

Nama : Ahmad Ilham Musonnif
NIM : 1808096024
Jurusan : Teknologi Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : **IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY
SEBAGAI NAVIGASI RUANGAN DI FAKULTAS SAINS
DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO SEMARANG**

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

Semarang, 10 Juli 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,



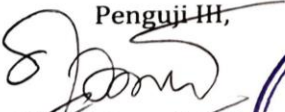
Nur Cahyo Hendro Wibowo, ST, M.Kom
NIP.19731222 200604 1 001

Penguji II,



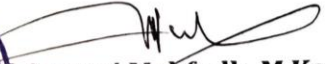
Siti Nur'aini, M.Kom
NIP.198401312018012 001

Penguji III,



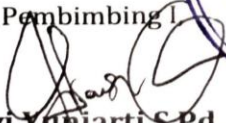
Hery Mustofa, M.Kom
NIP.19870317 201903 1 007

Penguji IV



Adzhan Arwani Mahfudh, M.Kom
NIP.19910703 201903 1 006

Pembimbing I



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

Pembimbing II,



Siti Nur'aini, M.Kom
NIP.198401312018012 001



NOTA DINAS I

Semarang, 23 Juni 2023

Yth. Ketua program studi Teknologi Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

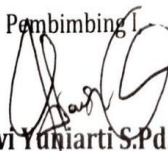
Dengan ini diberitahukan bahwa Saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Nama : Ahmad Ilham Musonnif
NIM : 1808096024
Jurusan : Teknologi Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : **IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY
SEBAGAI NAVIGASI RUANGAN DI FAKULTAS
SAINS DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO
SEMARANG**

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I



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

NOTA DINAS II

Semarang, 23 Juni 2023

Yth. Ketua program studi Teknologi Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa Saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Nama : Ahmad Ilham Musonnif
NIM : 1808096024
Jurusan : Teknologi Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : **IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY
SEBAGAI NAVIGASI RUANGAN DI FAKULTAS
SAINS DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO
SEMARANG**

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,



Siti Nur'aini, M.Kom

NIP.198401312018012 001

ABSTRAK

Nama : Ahmad Ilham Musonnif
NIM : 1808096024
Judul : **IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY*
SEBAGAI NAVIGASI RUANGAN DI FAKULTAS
SAINS DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO
SEMARANG**

Teknologi dan kehidupan manusia tidak dapat dipisahkan, manusia mampu memperoleh segala bentuk informasi secara online dengan cepat dan akurat. Informasi ini diperlukan dalam berbagai aspek ilmu pengetahuan, seperti informasi untuk mencari sebuah lokasi tertentu. Misalnya, *Augmented Reality* digunakan sebagai sistem navigasi ruangan pada gedung kampus. Aplikasi navigasi ini dapat menampilkan tanda seperti bentuk panah atau titik ke arah lokasi yang dituju. Penerapan teknologi navigasi ini dapat dilakukan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, guna membantu orang mencari ruangan di gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, terutama untuk orang-orang yang belum pernah mengunjungi gedung tersebut. Oleh karena itu peneliti merancang dan membangun aplikasi berbasis *android* yang memanfaatkan *Augmented Reality* yang dapat membantu mencari ruangan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *waterfall*. Hasil akhir penelitian dari aplikasi FST Navigasi ini berhasil dengan cukup baik. Pengujian aplikasi menggunakan metode *User Acceptance Test* (UAT) pada 4 angkatan mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, aplikasi ini mendapatkan hasil layak untuk digunakan dengan persentase 83,71%.

Kata Kunci : *Android, Augmented Reality*, Gedung FST

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd :

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong :

Au = اُوْ

Ai = اِيْ

Iy = اِيْ

MOTTO HIDUP

" Tanpa tindakan, pengetahuan tidak ada gunanya dan
pengetahuan tanpa tindakan itu sia-sia “.

Abu Bakar Ash-Shiddiq

KATA PENGANTAR

Assalamuala'ikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

*Bismillaahirrahmaanirrahiim, Alhamdulillaahi
rabbi'l'aalamiin, Wash shalaatu was salaamu'ala Rasulilaahi.
Amma ba'du.*

Puji syukur selalu penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena telah melimpahkan berkat, rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang disusun untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Jurusan Teknologi Informasi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Tidak dapat dipungkiri bahwasannya dalam penyelesaian skripsi ini membutuhkan proses yang tidak mudah, namun berkat do'a, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini mampu terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Bapak Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom selaku Ketua program studi Teknologi Informasi.
4. Ibu Wenty Dwi Yuniarti S.Pd., M.Kom selaku dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi masukan dan arahan yang membuka pikiran penulis dalam penyusunan skripsi ini dengan sabar.
5. Ibu Siti Nur'aini, M.Kom selaku dosen Pembimbing II yang telah banyak memberi masukan dan arahan yang membuka pikiran penulis dalam penyusunan skripsi ini dengan sabar.

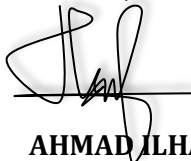
6. Seluruh dosen, pegawai, dan civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi terkhususnya untuk program studi Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu, pengalaman, motivasi dan informasi dengan ikhlas selama peneliti menempuh bangku perkuliahan.
7. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan moral maupun material, pengorbanan dan kasih sayangnya, serta rangkaian do'a tulusnya yang tiada henti, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Tasya Putri Hendrika selaku *my best partner, best friend, and everything* yang selalu memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan skripsi ini hingga tuntas.
9. Seluruh keluarga besar Teknologi Informasi UIN Walisongo Semarang.
10. Seluruh keluarga besar Saintek Sport yang telah memberikan pengalaman dan rasa kekeluargaan yang erat.
11. Sahabat-sahabat penulis khususnya member SIEG E-SPORT.
12. Ibu Kos Geprek yang telah memberikan tempat bermukim.

Kepada seluruh pihak yang telah terlibat dalam membantu Menyusun skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih, semoga Allah SWT memberi balasan yang berlipat. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Wassalamuala'ikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Semarang, 12 Juni 2023

Peneliti,



AHMAD ILHAM MUSONNIF

NIM 1808096024

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS I	iv
NOTA DINAS II	v
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	vii
MOTTO HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN PUSTAKA	6
A. Kajian Pustaka	6
1. Sistem Navigasi	6
2. <i>Augmented Reality</i>	7
3. <i>Unity 3D</i>	12
4. <i>Immersal SDK</i>	14

B. Kajian Penelitian yang Relevan	15
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Metode Pengumpulan Data	19
B. Metode Pengembangan Sistem.....	22
1. Analisis Kebutuhan.....	23
2. Desain.....	26
3. Pengkodean.....	33
4. Pengujian	33
5. Pemeliharaan	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Implementasi Perangkat Lunak	35
B. Implementasi Perangkat Keras.....	37
C. Implementasi kontruksi	37
D. Hasil Implementasi Aplikasi	44
E. Pengujian Perangkat	47
F. Pengujian UAT Aplikasi.....	49
G. Analisis Indikator UAT pada Aplikasi	53
H. Analisis Soal pada Angket UAT	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
A. Simpulan	70
B. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kajian Penelitian yang Relevan	15
Tabel 3.1	Daftar Ruangang Gedung Fakultas Sains dan Teknologi	21
Tabel 3.2	Identifikasi Pengguna	25
Tabel 3.3	Daftar Kebutuhan Pengguna	26
Tabel 3.4	Penjelasan Arsitektur Sistem	27
Tabel 4.1	Perangkat Lunak	36
Tabel 4.2	Perangkat Keras	37
Tabel 4.3	Daftar Perangkat	48
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Aplikasi Pada Perangkat	49
Tabel 4.5	Daftar Pertanyaan <i>User Acceptance Test</i>	51
Tabel 4.6	Hasil Angket Responden	52
Tabel 4.7	Hasil Analisis Tiap Indikator <i>User Acceptance Test</i>	53
Tabel 4.8	Angket Aplikasi Mudah Digunakan	55
Tabel 4.9	Pemilihan Warna Huruf yang Sesuai	56
Tabel 4.10	Pemilihan Jenis Huruf yang Sesuai	57
Tabel 4.11	Kombinasi Warna Aplikasi Menarik	58
Tabel 4.12	Tata Letak Tombol Sudah Sesuai	59
Tabel 4.13	Menu pada Aplikasi Mudah Dipahami	60
Tabel 4.14	Tombol Navigasi Berfungsi dengan Baik	61
Tabel 4.15	Aplikasi dapat Menampilkan Objek 3D Navigasi ke Ruangang yang Dituju	62
Tabel 4.16	Aplikasi Membantu Mencari Ruangang Gedung FST UIN Walisongo Semarang	63
Tabel 4.17	Aplikasi Termasuk Media Informasi Interaktif	64
Tabel 4.18	Aplikasi dapat Menjadi Inovasi Teknologi untuk Mencari Ruangang	65
Tabel 4.19	Ketepatan Titik Ruangang	66
Tabel 4.20	Hasil Angket <i>User Acceptance Test</i> Tiap Pertanyaan	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	<i>Marker Based</i>	8
Gambar 2.2	<i>Markeless</i>	9
Gambar 2.3	<i>Face Tracking</i>	10
Gambar 2.4	<i>3D Object Tracking</i>	10
Gambar 2.5	<i>Mation Tracking</i>	11
Gambar 2.6	<i>Global Positioning System Based Tracking</i>	12
Gambar 3.1	Denah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi	20
Gambar 3.2	<i>Model Waterfall</i>	23
Gambar 3.3	Arsitektur Sistem	27
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Menu Utama	29
Gambar 3.5	Menu Mulai	30
Gambar 3.6	Menu Panduan	31
Gambar 3.7	Menu Tentang	31
Gambar 3.8	Rancangan Antarmuka	32
Gambar 4.1	Hasil dari Proses <i>Mapping</i>	38
Gambar 4.2	<i>Point Cloud</i> dan <i>Destination</i>	39
Gambar 4.3	Token Pengembang	40
Gambar 4.4	Pengaturan <i>Developer</i> Token	40
Gambar 4.5	Pembuatan <i>Navmesh</i> Gedung	41
Gambar 4.6	<i>Navmesh</i> Tangga	42
Gambar 4.7	<i>List</i> Ruangan	42
Gambar 4.8	Pembuatan <i>Starting Point</i>	43
Gambar 4.9	Halaman Utama	44
Gambar 4.10	Halaman Daftar Lantai	45
Gambar 4.11	Halaman Daftar Ruangan	45
Gambar 4.12	Halaman Panduan	46
Gambar 4.13	Halaman Tentang	46
Gambar 4.14	Halaman Navigasi	47
Gambar 4.15	Grafik Indikator <i>User Acceptance Test</i>	54
Gambar 4.16	Indikator <i>User Acceptance Test</i> Tiap Pertanyaan	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Pengesahan Proposal	75
Lampiran 2	Lembar Nilai Bimbingan Skripsi	76
Lampiran 3	Daftar Pertanyaan dan Hasil Wawancara	78
Lampiran 4	Lembar Angket UAT Respon Pengguna	80
Lampiran 5	Dokumentasi Penelitian	81
Lampiran 6	Daftar Riwayat Hidup	83

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teknologi dan kehidupan manusia tidak dapat dipisahkan, manusia mampu memperoleh segala bentuk informasi secara online dengan cepat dan akurat. Informasi ini diperlukan dalam berbagai aspek ilmu pengetahuan, seperti informasi untuk mencari sebuah lokasi tertentu. Dalam islam manusia diperintahkan untuk belajar ilmu pengetahuan, sebagaimana Al-Qur'an telah banyak menyebutkan tentang kemuliaan dan ketinggian derajat orang yang memiliki ilmu pengetahuan. Allah berfirman dalam Surah Al-Mujadilah ayat 11 :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ
فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ
وَاللَّهُ ۖ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
{ ١١ } ۖ يَمَّا تَعْمَلُونَ خَيْرٍ

Artinya : "Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan". (QS. Al-Mujadalah : 11)

Ayat ini menjadi bukti bahwa pentingnya untuk memperbanyak belajar ilmu pengetahuan agar kita bisa bermanfaat bagi orang lain, sebab ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi di dunia ini akan terus berkembang dan tidak akan ada habisnya. Maka kita harus dapat mengikuti perkembangan teknologi tersebut.

Augmented Reality (AR) adalah bagian dari perkembangan teknologi dan inovasi dibidang multimedia dan *image processing*. *Augmented Reality* merupakan penambahan realitas yang menggabungkan obyek 2D maupun 3D ke dalam sebuah lingkungan nyata dan memproyeksikan obyek tersebut dalam waktu yang sama (Mawaddah, 2021). *Augmented Reality* memungkinkan untuk menampilkan informasi yang lebih menarik. Misalnya, *Augmented Reality* digunakan sebagai sistem navigasi ruangan pada gedung kampus. *Augmented Reality* kemudian, menampilkan tanda seperti bentuk panah atau titik kearah lokasi yang dituju. Sistem diakses menggunakan perangkat multimedia sehingga fungsi dari sistem dapat diakses secara mudah dan interaktif (Ginanjari, 2018). Objek-objek virtual yang digabungkan ke dalam lingkungan nyata pada sistem ini akan menampilkan navigasi dari posisi pengguna ke ruangan yang akan dituju (Aditratika, 2012).

Navigasi merupakan petunjuk arah suatu tempat. Navigasi terdiri dari darat dan laut, tetapi yang sering digunakan ialah navigasi darat. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk petunjuk arah suatu tempat yaitu *Augmented Reality* (Saputra & Budiyo, 2019). Penerapan teknologi navigasi ini dapat dilakukan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, guna membantu orang mencari ruangan di gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, terutama mahasiswa baru. Pembangunan gedung-gedung baru khususnya gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang ini nantinya akan membuat mahasiswa baru merasa sulit untuk menemukan ruangan yang akan dituju di dalam pusat kampus tersebut. Hal ini akan menimbulkan masalah yaitu mahasiswa baru akan kesulitan mencari jalan dari suatu ruangan ke ruangan lainnya dan mahasiswa baru kesulitan mengetahui informasi pada nama ruangan khususnya di gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah sistem navigasi dalam ruangan yang akan memberikan navigasi dari ruangan A menuju ke ruangan B yang akan diakses dalam bentuk digital, untuk menambah

kemudahan tersebut maka sistem ini akan diakses dengan *Augmented Reality*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, maka rumusan masalah yang dapat diteliti adalah :

Bagaimana mengimplementasikan *Augmented Reality* Sebagai Navigasi Ruangan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang?

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini peneliti membatasi pembahasan dalam hal berikut :

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada ruangan gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Aplikasi ini dapat berjalan pada perangkat *mobile* berbasis *android* minimum versi 8.0 dan sudah mendukung *ARCore*.
3. Aplikasi ini hanya dapat bekerja di ruangan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang lantai 1-5.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk

merancang aplikasi dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* yang dapat memberikan navigasi ruangan di gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun secara praktis yaitu sebagai berikut :

1. Manfaat secara teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi bagi pengembang ilmu pengetahuan khususnya tentang *Augmented Reality*.

2. Manfaat secara praktis

- a. Sebagai media informasi untuk menunjukkan arah lokasi ruangan di gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
- b. Membantu pengguna khususnya mahasiswa baru dalam mencari ruangan yang ada di gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Sistem Navigasi

Sistem navigasi merupakan suatu proses penentuan posisi dan arah perjalanan baik di medan sebenarnya atau di peta. Oleh sebab itu, pengetahuan tentang pedoman arah dan peta serta teknik penggunaannya harus dimiliki dan dipahami (Legiawan, 2019). Saat ini sistem navigasi yang ada berpusat pada perkembangan kompas yang lebih sempurna kemudian ke navigasi radar dan pada akhirnya menjadi teknologi navigasi berbasis alat yang bernama *Global Positioning System*. Prinsip kerja dari sistem navigasi adalah dengan menentukan arah yang akan dituju dan posisi keberangkatan di medan sebenarnya kemudian diproyeksikan ke dalam peta, kompas, dan *Global Positioning System* (Kamil, 2017).

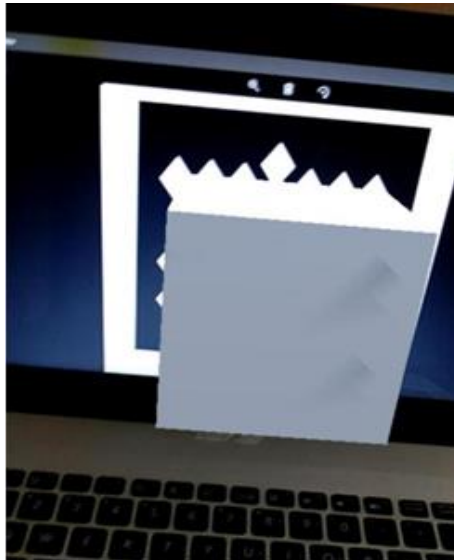
2. *Augmented Reality*

Teknologi *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata dalam bentuk tiga dimensi, kemudian memproyeksikan benda-benda maya tersebut ke dalam waktu nyata (Victory, 2021). Metode yang dikembangkan *Augmented Reality* sendiri saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markerless Tracking*. Berikut penjelasannya:

a. *Marker Based Tracking*

Marker Based Tracking ini pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*. *Marker Based Tracking* merupakan tipe *Augmented Reality* yang mengenali *marker* dan mengidentifikasi pola dari *marker* tersebut untuk menambahkan suatu objek virtual ke lingkungan nyata. *Marker* merupakan ilustrasi persegi hitam dan putih dengan sisi hitam tebal, pola hitam di tengah persegi dan latar belakang putih.

Contoh *Marker* dapat dilihat pada Gambar 2. 1



Gambar 2. 1 *Marker Based*

Sumber : (Dianrizkita, 2018)

b. *Markerless Tracking*

Markerless Tracking salah satu dari metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam hal ini, *marker* yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi. Ketika aplikasi *Augmented Reality* ini mengenali tanda yang sudah dikenali, biasanya

akan memvisualisasikan video maupun gambar.
Contoh *Markeless* dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 *Markeless*
Sumber : (Dianrizkita, 2018)

Terdapat beberapa teknik *markerless* yaitu:

- 1) ***Face Tracking*** merupakan teknologi *Augmented Reality* dengan menggunakan algoritma yang dapat mendeteksi wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung dan mulut.



Gambar 2. 3 Face Tracking
 Sumber : (Dianrizkita, 2018)

- 2) **3D Object Tracking** merupakan *3D Object Tracking* yang dapat mengenali bentuk yang lebih banyak, seperti lemari, meja, televisi, dan lain-lain.



Gambar 2. 4 3D Object Tracking
 Sumber : (Dianrizkita, 2018)

- 3) **Motion Tracking** merupakan teknik *Augmented Reality* yang dapat menangkap gerakan. Umumnya digunakan dalam industri perfilman seperti karakter dan

tokoh yang sesuai dengan peran dan kebutuhan film tersebut.



Gambar 2. 5 Motion Tracking

Sumber : (Dianrizkita, 2018)

- 4) ***Global Positioning System (GPS) Based Tracking*** merupakan teknik *Augmented Reality* yang diintegrasikan dengan *Global Positioning System* yang terdapat pada *smartphone* yang menampilkan informasi data dari *Global Positioning System* kemudian menampilkannya dalam bentuk arah sesuai dengan yang kita inginkan secara *real-time*.



Gambar 2. 6 *Global Positioning System Based Tracking*

Sumber : (Dianrizkita, 2018)

Perbedaan antara *marker-based* dengan *markerless* adalah pada proses *tracking* posisi kamera dan orientasi kamera dihitung dengan *marker* yang telah ditetapkan, sedangkan pada *marker-less* menghitung posisi dan orientasi kamera dan dunia nyata tanpa ada ketentuan tertentu, hanya menggunakan fitur alami seperti *edge*, *corner*, garis ataupun model 3D.

3. *Unity 3D*

Unity 3D adalah aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan mesin game yang berbasis *multi-platform*. *Unity 3D* biasa digunakan untuk membuat sebuah game yang bisa digunakan di komputer, *android*, dan lain-lain. *Unity 3D* adalah alat terintegrasi untuk membuat game, arsitektur bangunan, dan

simulasi. *Unity 3D* bisa digunakan untuk game PC dan online (Yahya, 2015). *Unity 3D* tidak dirancang untuk proses desain atau pemodelan karena *unity 3D* bukanlah alat desain. Jika ingin mendesain, gunakan *editor 3D* lain seperti *blender*.

Unity 3D dapat melakukan banyak hal, termasuk fungsi fitur *audio reverb zone*, *particle effect*, dan *sky box* menyediakan fitur *scripting* serta mendukung 3 bahasa pemrograman, *JavaScript*, *C#*, dan *Boo*. *Visual Properties Variables* yang ditentukan oleh *scripts* ditampilkan di Editor. Hal ini dapat digeser, di *drag* dan *drop*, bisa memilih warna dengan *color picker*. Berbasis *.NET*. yang artinya bahwa penjalanan program dilakukan dengan *Open Source .NET platform*. (Siahaan, 2022).

Navigation Mesh merupakan sebuah komponen yang menjadi konsep untuk digunakan sebagai salah satu cara menelusuri jalur, dikarenakan sebagian besar pembuatannya menggunakan struktur *polygon*. *Navigation Mesh* dapat menentukan jalur terpendek dan mulai memberikan jalur navigasi ke target yang telah ditentukan menggunakan beberapa gerakan dan rotasi (Whafa, 2020).

4. *Immersal SDK*

Immersal SDK adalah pemetaan spasial dan sistem pemosisian visual. Ini memungkinkan Anda untuk menggabungkan konten digital dengan dunia fisik dengan mengaktifkan perangkat untuk menempatkan diri mereka secara tepat di dunia fisik. Anda dapat menganggapnya sebagai GPS yang sangat akurat dengan dukungan penuh enam derajat kebebasan (6DoF) dan pembaruan waktu nyata. Perangkat tidak hanya mengetahui posisinya di dunia, tetapi juga orientasi yang tepat. Solusinya benar-benar tanpa penanda sehingga Anda tidak perlu mencetak kode QR atau yang serupa. *Immersal SDK* menggunakan lingkungan itu sendiri sebagai "penanda". Anda dapat membuat pengalaman dan alat *Augmented Reality* yang terkait dengan lokasi fisik nyata. Aplikasi *Augmented Reality* generasi berikutnya ini memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan lingkungan mereka dan melakukan hal-hal yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan.

Solusi *Immersal* terdiri dari 3 bagian:

- Memetakan lokasi dunia nyata. Peta dibuat dan dihosting di Layanan *Cloud Immersal* dan dapat

ditangkap menggunakan aplikasi *Immersal Mapper* siap pakai untuk *android*.

- Membangun aplikasi yang menggunakan peta ini dengan *Immersal SDK*.
- Melokalkan (menemukan posisi dan orientasi di peta) perangkat pengguna akhir untuk menampilkan konten *Augmented Reality* digital persistem kepada pengguna akhir.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Tabel 2. 1 di bawah ini merupakan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *Augmented Reality Navigasi*.

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian yang Relevan

Author	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Egie Yoga Pradana (2019)	Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> Sebagai Navigasi Lokasi Bangunan Bersejarah Kota Medan Menggunakan <i>Markerless Gps Based Tracking</i>	<i>markerless GPS based tracking</i>	Penerapan teknologi <i>Augmented Reality</i> yang dilakukan oleh Egie Yoga Pradana pada tahun 2019 bertujuan untuk mengeksplorasi dan memvisualisasikan bangunan bersejarah yang terdapat di kota Medan. Visualisasi berupa rekonstruksi 3D bangunan bersejarah.
Moh. Dimas Rewin Whafa (2020)	Sistem Navigasi Berbasis <i>Augmented Reality</i> Dan <i>Speech to Text</i> Untuk Pencarian Ruangan Atau Gedung Pada Kampus 3 Universitas Muhammadiyah Malang	SDLC <i>Waterfall</i>	Aplikasi Sistem Navigasi Berbasis <i>Augmented Reality</i> Dan <i>Speech to Text</i> Untuk Pencarian Ruangan Atau Gedung Pada Kampus 3 Universitas Muhammadiyah Malang termasuk dalam kategori <i>Accep Tabel</i> dan mendapatkan <i>grade C</i> atau <i>good</i> .
Wirda Mawaddah (2021)	Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> Pada Navigasi Antar Toko Pada Pusat Perbelanjaan Dengan Metode <i>Markerless</i>	<i>markerless</i> dan <i>SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)</i>	Penerapan teknologi <i>Augmented Reality</i> dalam pembuatan <i>indoor maps</i> pada pusat perbelanjaan memudahkan pengunjung ketika mencari lokasi toko yang akan dituju karena aplikasi ini menampilkan navigasi dengan teknologi <i>Augmented Reality</i> .
L. N. Khunaeni, W. D. Yuniarti, dan M. A. Khalif (2020)	Pengembangan Modul Fisika Berbantuan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Materi Gelombang Bunyi untuk SMA/MA Kelas XI	Penelitian ini menggunakan metode R&D (<i>research and Development</i>)	Pengembangan Modul Fisika Berbantuan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Materi Gelombang Bunyi untuk SMA/MA Kelas XI.

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian terdahulu adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan Egie Yoga Pradana adalah pembuatan aplikasi penunjuk arah (*navigation outdoor*) lokasi bangunan bersejarah. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah pembuatan aplikasi navigasi

- ruangan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Penelitian yang dilakukan moh. Dimas rewin whafa adalah pembuatan aplikasi navigasi berbasis *augmented reality* dan *speech to text* untuk pencarian ruangan atau gedung pada Kampus 3 Universitas Muhammadiyah Malang. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah pembuatan aplikasi navigasi ruangan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
 3. Penelitian yang dilakukan Wirda Mawaddah adalah pembuatan aplikasi penunjuk arah (*navigation indoor*) pada pusat perbelanjaan. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah pembuatan aplikasi navigasi ruangan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
 4. Penelitian yang dilakukan L. N. Khunaeni , W. D. Yuniarti, dan M. A. Khalif adalah pengembangan modul fisika berbantuan teknologi *augmented reality* pada materi gelombang bunyi untuk SMA/MA kelas XI. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah pembuatan aplikasi navigasi ruangan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

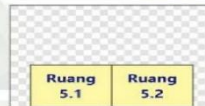
Untuk pengumpulan data, peneliti menggunakan data berdasarkan *observasi* langsung dilapangan seperti pengukuran jarak dan pengambilan foto ruangan, (Khunaeni, dkk., 2020). Analisa dilakukan berdasarkan pantauan langsung terhadap objek penelitian yang dituju. Objek yang diambil berupa foto ruangan di gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Data yang diambil berupa daftar ruangan yang dipisahkan berdasarkan kategori lantai (Saing & Harfiah, 2021). Berikut denah gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:

Denah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Lantai 5

Keterangan:

- Ruang 2.1 pindah Ruang 2.6
- Ruang 2.3 pindah Ruang 2.7
- Ruang 2.4 pindah Ruang 2.8



Lantai 4



Lantai 3



Lantai 2



Lantai 1



Gambar 3. 1 Denah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi

Gambar diatas merupakan denah lantai 1-5 gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, yang kemudian denah ini dirincikan menjadi daftar ruangan yang terdapat disetiap lantai tersebut. Dibawah ini terdapat Tabel 3.1

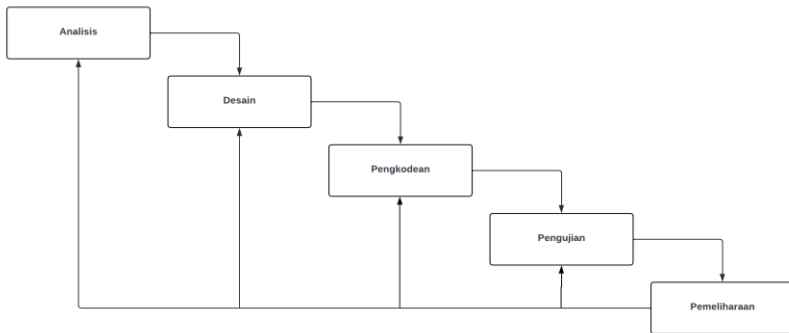
Tabel 3. 1 Daftar Ruangan Gedung Fakultas Sains dan Teknologi

No	Lantai	Nama Ruangan
1.	Lantai 1	Ruangan Kaprodi dan Sekprodi
2.	Lantai 1	Ruangan Tata Usaha
3.	Lantai 1	Toilet
4.	Lantai 1	Ruang WD 1
5.	Lantai 1	Ruang WD 2
6.	Lantai 1	Ruang Dekan
7.	Lantai 1	Ruang WD 3
8.	Lantai 1	Ruang Rapat
9.	Lantai 2	Ruang 2.1
10.	Lantai 2	Ruang 2.2
11.	Lantai 2	Ruang 2.3
12.	Lantai 2	Ruang 2.4
13.	Lantai 2	Toilet
14.	Lantai 2	Ruang Dosen Biologi
15.	Lantai 2	Mushola
16.	Lantai 2	Ruang Dosen TI
17.	Lantai 2	Ruang 2.5
18.	Lantai 2	Ruang Dosen Fisika
19.	Lantai 2	Ruang Dosen Kimia
20.	Lantai 2	Ruang Dosen Matematika
21.	Lantai 3	Ruang 3.1
22.	Lantai 3	Ruang 3.2
23.	Lantai 3	Ruang 3.3
24.	Lantai 3	Ruang 3.4
25.	Lantai 3	Toilet
26.	Lantai 3	Ruang 3.5
27.	Lantai 3	Ruang 3.6
28.	Lantai 3	Ruang 3.7
29.	Lantai 3	Ruang 3.8
30.	Lantai 3	Ruang 3.9
31.	Lantai 3	Ruang 3.10
32.	Lantai 3	Ruang 3.11
33.	Lantai 4	Ruang 4.1
34.	Lantai 4	Ruang 4.2
35.	Lantai 4	Ruang 4.3
36.	Lantai 4	Ruang 4.4

No	Lantai	Nama Ruangan
37.	Lantai 4	Toilet
38.	Lantai 4	Ruang 4.5
39.	Lantai 4	Ruang 4.6
40.	Lantai 4	Ruang 4.7
41.	Lantai 4	Ruang 4.8
42.	Lantai 4	Ruang Teater
43.	Lantai 4	Ruang Transit
44.	Lantai 5	Ruang 5.1
45.	Lantai 5	Ruang 5.2

B. Metode Pengembangan Sistem

Untuk pengembangan sistem penelitian ini peneliti menggunakan metode *Software Development Life Cycle (SDLC)*. *Software Development Life Cycle* merupakan proses pembuatan dan perubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem rekayasa perangkat lunak (Iqbal & Arifianto, 2019). Namun peneliti akan menggunakan metode *Software Development Life Cycle* dengan model *waterfall*. Model *waterfall* merupakan metode kerja yang menekankan fase-fase yang berurutan. Disebut model *waterfall* karena proses mengalir satu arah “ke bawah” seperti air terjun (Dijaya, 2021). Model *Waterfall* dapat di lihat pada Gambar 3. 2 dibawah :



Gambar 3. 2 Model *Waterfall*

1. Analisis Kebutuhan

Untuk pengembangan aplikasi diperlukan persiapan mencakup kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional dan kebutuhan sistem supaya aplikasi dapat diselesaikan dengan baik (Nugraha, 2021). Adapun penjelasan mengenai kebutuhan tersebut, sebagai berikut:

a. Analisis kebutuhan fungsional

Aplikasi yang dikembangkan harus mampu memenuhi fungsionalitas sebagai berikut :

- 1) Aplikasi harus mampu berjalan sebagai media navigasi berbasis *android*.
- 2) Aplikasi menerima input pengguna berupa kode ruangan yang telah dijelaskan pada menu panduan.

- 3) Aplikasi dapat memberikan navigasi menuju ruangan yang dipilih oleh pengguna.

b. Analisis kebutuhan non fungsional

Sebelum pengembangan aplikasi perlu di siapkan kebutuhan non fungsional yang mencakup *software* dan *hardware* :

Kebutuhan *software* :

- 1) *Unity 3D*
- 2) *Immersal SDK*
- 3) *Figma*
- 4) *Microsoft visual 2019*

Kebutuhan *Hardware* :

- 1) *Android versi minimal 8.0*
- 2) *Laptop*

c. Analisis sistem

Pada tahap analisis sistem yaitu mengkategorikan, mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan agar dapat dianalisis dan divalidasi menjadi kebutuhan sistem yang nantinya akan dibuat. Pengidentifikasian pengguna dilakukan untuk mengetahui siapa saja yang dapat menggunakan dan mengetahui hak akses dari setiap pengguna seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3. 2 berikut :

Tabel 3. 2 Identifikasi Pengguna

Pengguna	Deskripsi
Mahasiswa atau orang umum	Mahasiswa atau orang umum yang berkunjung di UIN Walisongo Semarang terutama mahasiswa atau orang umum yang belum hafal ruangan digedung Fakultas Saintek dan Teknologi.

Pada tahap selanjutnya melakukan wawancara kepada mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dapat dilihat pada lampiran 3, wawancara tersebut bertujuan untuk mengetahui apa yang dibutuhkan oleh pengguna dari aplikasi *navigasi* berbasis *android* ini dapat dilihat pada Tabel 3. 3 berikut :

Tabel 3. 3 Daftar Kebutuhan Pengguna

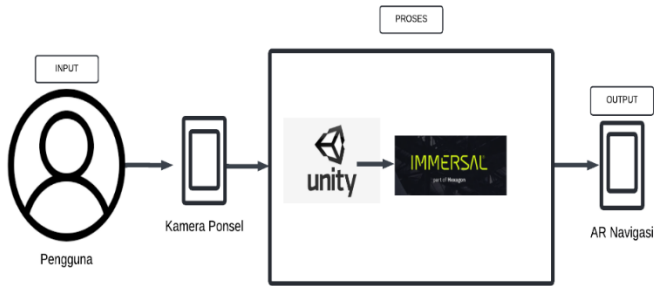
Nama Kebutuhan	Deskripsi
Daftar ruangan	Sistem dapat memberikan layanan bagi pengguna untuk menampilkan daftar ruangan yang tersedia digedung Fakultas Sains dan Teknologi kampus 3 UIN Walisongo Semarang.
Pencarian ruangan	Sistem dapat memberikan layanan bagi pengguna untuk mencari ruangan yang tersedia digedung Fakultas Sains dan Teknologi kampus 3 UIN Walisongo Semarang.
Petunjuk arah	Sistem dapat memberikan layanan bagi pengguna untuk menampilkan petunjuk arah dari ruangan A ke ruangan B yang tersedia digedung Fakultas Sains dan Teknologi kampus 3 UIN Walisongo Semarang.

2. Desain

Pada tahap ini peneliti menggunakan model arsitektur sistem, *flowchart* sistem dan rancangan antarmuka sebagai gambaran umum pada aplikasi navigasi yang akan dibuat.

a. Arsitektur Sistem

Terdapat arsitektur sistem beserta penjelasannya yang akan dibuat oleh peneliti sesuai dengan alur aplikasi navigasi ruangan digedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang berbasis *android*, dapat dilihat pada Gambar 3. 3 berikut :



Gambar 3. 3 Arsitektur Sistem

Dari tahapan arsitektur sistem yang telah digunakan oleh peneliti ini akan dijelaskan pada Tabel 3. 4 berikut :

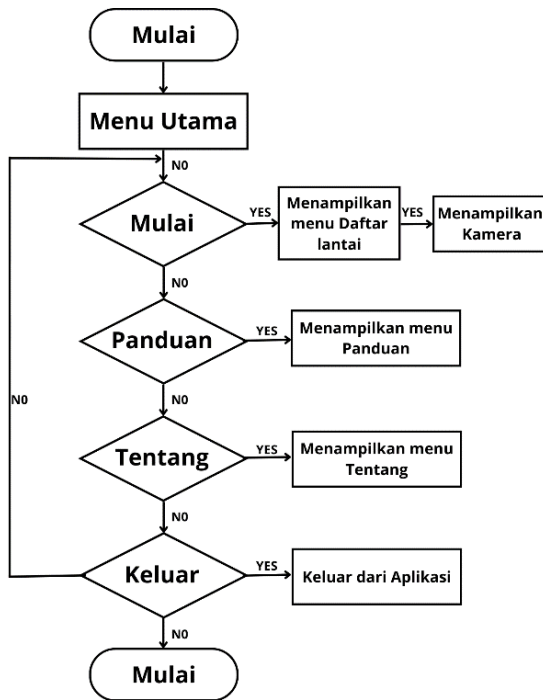
Tabel 3. 4 Penjelasan Arsitektur Sistem

Tahapan	Keterangan
<i>Input</i>	Pengguna menjalankan aplikasi navigasi ruangan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang berbasis <i>Android</i> yang telah diinstal pada <i>smartphone</i> pengguna, kemudian menekan tombol mulai untuk memulai aplikasi dan menampilkan tampilan daftar lantai yang didalamnya berisi daftar kode ruangan yang akan dituju oleh pengguna.
<i>Proses</i>	Aplikasi navigasi ruangan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang Berbasis <i>Android</i> dibuat menggunakan <i>software unity 3D</i> dengan <i>Immersal SDK</i> . Ketika pengguna mencari ruangan yang akan dituju <i>unity</i> akan meminta ke <i>ARCore</i> , kemudian ketika sudah diperoleh, <i>unity</i> akan mengecek ke <i>database</i> apakah ruangan yang dicari oleh pengguna tersedia atau tidak. Jika tersedia maka <i>unity</i> akan menampilkan <i>output</i> berupa <i>navigasi AR</i> .
<i>Output</i>	<i>Output</i> yang dihasilkan berupa <i>navigasi AR</i> untuk mencari ruangan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi kampus 3 UIN Walisongo Semarang.

b. *Flowchart* Sistem

Flowchart sistem adalah sebuah diagram yang menjelaskan proses dan alur yang terjadi didalam sistem. *Flowchart* sistem ini dibuat untuk menjelaskan tahapan-tahapan alur yang terjadi saat sistem aplikasi dijalankan (Rotinsulu, 2018). Tujuan utama pada aplikasi ini untuk menyajikan informasi navigasi ruangan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dengan menampilkan objek *navigasi virtual 3D*. Adapun proses yang berjalan saat aplikasi menampilkan objek *navigasi virtual* dapat dilihat pada Gambar *flowchart* berikut :

1) Flowchart Menu Utama



Gambar 3. 4 Flowchart Menu Utama

Flowchart perancangan pada menu utama di mulai dari membuka aplikasi yang kemudian akan menampilkan halaman utama. Pada halaman utama terdapat beberapa tombol, yaitu tombol mulai, tombol panduan, tombol tentang, dan tombol keluar.

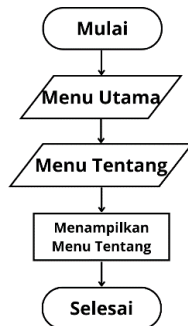
2) *Flowchart* Menu Mulai



Gambar 3. 5 Menu Mulai

Flowchart pada menu mulai, dimulai dari pengguna menempatkan diri pada pintu utama gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, kemudian pilih lantai pada daftar lantai 1-5, kemudian pilih daftar ruangan yang akan dituju, jika ruangan tidak ditemukan maka kembali ke menu daftar lantai, jika iya maka aplikasi akan *scanning* menuju ruangan dan tampil panah 3D menuju ruangan yang akan dituju.

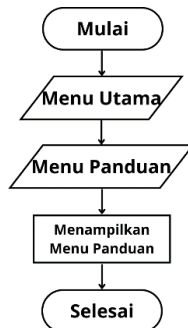
3) *Flowchart* Menu Panduan



Gambar 3. 6 Menu Panduan

Flowchart halaman menu panduan, akan menampilkan informasi tentang daftar lantai beserta daftar ruangan yang ingin dituju pengguna.

4) *Flowchart* Menu Tentang

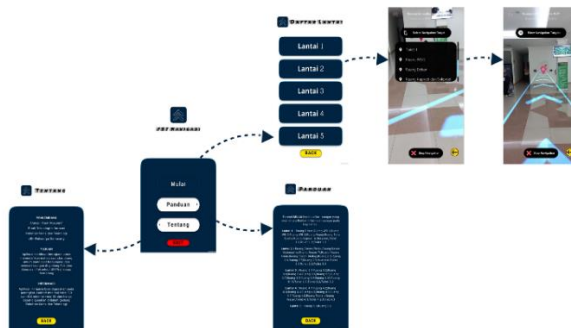


Gambar 3. 7 Menu Tentang

Flowchart halaman menu tentang, akan menampilkan informasi tentang profil pengembang aplikasi ini, tujuan aplikasi ini dibuat dan informasi batas minimal versi *android* yang dapat menggunakan aplikasi ini.

c. Rancangan Antarmuka

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan antarmuka dari sistem navigasi ruangan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk menampilkan konten virtual 3D navigasi pada *unity*. Rancangan antarmuka ini diharapkan dapat membuat pengguna lebih tertarik dan memudahkan pengguna dalam penerapannya. Tampilan antarmuka dapat dilihat pada Gambar 3. 8 berikut ;



Gambar 3. 8 Rancangan Antarmuka

3. Pengkodean

Tahap ke tiga yang dilakukan adalah pengkodean atau pemrograman. Tahap ini merupakan sebuah hasil transfer dari desain ke dalam bahasa pemrograman yang telah ditentukan. Tahap ini menggunakan *Software Unity 3D*, dan *Microsoft Visual Studio Code* dengan bahasa pemrogramannya adalah C# (Susanto, dkk., 2022).

4. Pengujian

Pengujian sistem dilakukan guna menguji komponen-komponen dalam sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan, bertujuan untuk memastikan masing-masing komponen dapat berfungsi dengan baik. Pengujian kinerja sistem ini menggunakan teknik *Black Box Testing* dan *User Acceptance Test (UAT)*. Metode pengujian *Black Box Testing* berguna untuk menguji fungsionalitas suatu sistem atau program yang telah dikembangkan tanpa melihat *coding* (Riskiono, 2020). Sedangkan pengujian *User Acceptance Test* digunakan untuk menguji tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi ini. Pengujian ini sangat penting untuk dilakukan guna mengetahui kesalahan pada sistem yang telah dibuat

sehingga bisa dilakukan proses perbaikan jika ditemukan kesalahan (Listiyanto & Subhiyanto, 2021).

5. Pemeliharaan

Tidak menutup kemungkinan sebuah perangkat lunak mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan ke pengguna. Perubahan itu bisa karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau perangkat lunak harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Tahap pendukung atau pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tetapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru (Saputra & Budiyo, 2019).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang langkah dalam merancang sistem aplikasi *Augmented Reality* sebagai navigasi di gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang berbasis *mobile*. Implementasi sistem adalah langkah dalam merancang aplikasi hingga dapat digunakan. Langkah-langkah dalam merancang aplikasi yaitu *mapping*, pengkodean dan pengujian, kemudian diimplementasikan pada *unity* dengan *Immersal SDK*. Langkah setelah aplikasi dirancang adalah pengujian sistem secara *software* dan *hardware* yang sesuai dengan aplikasi. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan pengujian *User Acceptance Testing* pada ahli media. Selain itu juga dilakukan pengujian *usability* terhadap pengguna dengan angket *User Acceptance Testing* yang telah disusun, pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui kelayakan aplikasi. Penelitian ini dilakukan di gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang berlokasi di Semarang pada tanggal 02 April 2023.

A. Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak adalah penerapan beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan dan pembangunan aplikasi *Augmented Reality* pada penelitian ini. Perangkat lunak yang digunakan dapat

dilihat pada Tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Sistem Operasi	Windows 10
2	Unity3D	2020.1.17f1
3	Immersal	ImmersalSDKv1_18_0
4	Text Editor	Microsoft Visual Studio 2019
5	Desain UI/UX	Figma

Berdasarkan Tabel 4.1, perangkat lunak pada Tabel tersebut memiliki kegunaan sebagai berikut :

1. *Windows 10* adalah sistem operasi laptop yang digunakan pengembang.
2. *Unity 3D* adalah *game engine* yang dimanfaatkan oleh pengembang untuk pembuatan aplikasi *Augmented Reality*.
3. *Immersal* adalah merupakan portal pengembang berbasis *website* yang dimanfaatkan oleh pengembang untuk menyimpan *database*, untuk *mapper* bisa menggunakan aplikasi *Immersal Mapper* yang dapat diunduh di *Playstore* maupun *App Store*, sedangkan membuat peta navigasi sendiri bisa di *Unity 3D*.
4. *Microsoft Visual Studio* adalah teks editor yang dimanfaatkan oleh pengembang untuk proses pengkodean program.
5. *Figma* adalah *tool* desain grafis yang berfungsi untuk membuat desain tampilan sebuah *website* atau aplikasi.

B. Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras adalah perangkat keras yang digunakan dalam perancangan dan pembangunan aplikasi *Augmented Reality* pada penelitian ini. Perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.2 :

Tabel 4. 2 Perangkat Keras

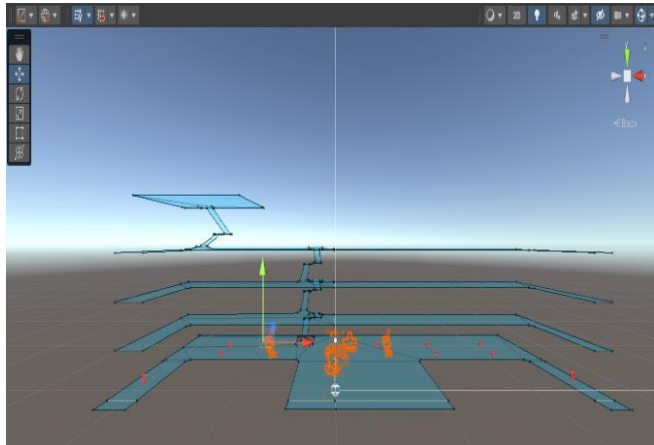
No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Processor	Intel Core i5 8250U
2	Hard Drive	500 GB HDD + 256 GB SSD
3	RAM	4 GB
4	Graphic Card	GeForce MX150

C. Implementasi kontruksi

Implementasi rancangan perangkat lunak pada kode program dilakukan pada tahapan kontruksi ini. Dalam tahap ini terdapat tiga tahapan yaitu *mapping*, pengkodean dan pengujian.

1. Mapping

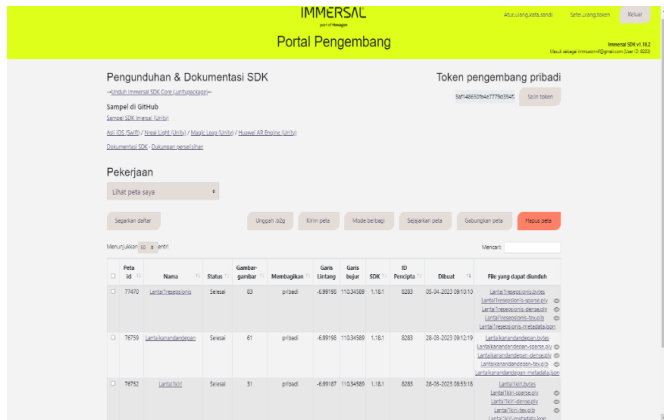
Dalam tahapan *Mapping* menggunakan aplikasi *Immersal Mapper* yang sebelumnya telah dibangun dengan *unity* maupun dapat diunduh melalui *playstore* atau *app store*. Proses ini merekam semua aktivitas lingkungan dengan menggunakan aplikasi *Immersal Mapper* versi *mobile* baik *android* maupun *ios* yang nantinya akan diimplementasikan, proses ini sangat berpengaruh terhadap tingkat akurasi navigasi.



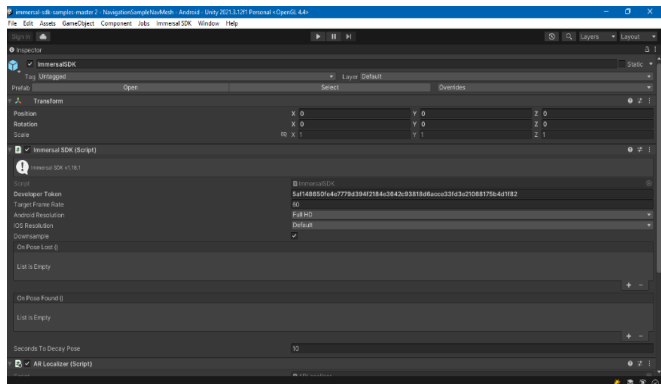
Gambar 4. 2 *Point Cloud* dan *Destination*

Gambar 4.2 merupakan proses penambahan *point cloud* dan *destination* hasil dari aktivitas *mapping* dengan aplikasi *Immersal Mapper* versi *mobile* yang di simpan pada portal pengembang *Immersal* dan implementasi pada *unity*.

Pada tahap ini dilakukan beberapa pengaturan yang dilakukan di aplikasi *unity* yaitu pengaturan *developer token* yang didapat dari *Immersal Developer* berupa kombinasi angka dan kode unik yang akan digunakan pada 2 aplikasi sekaligus yaitu aplikasi *mapping* dan aplikasi *navigation*.



Gambar 4. 3 Token Pengembang



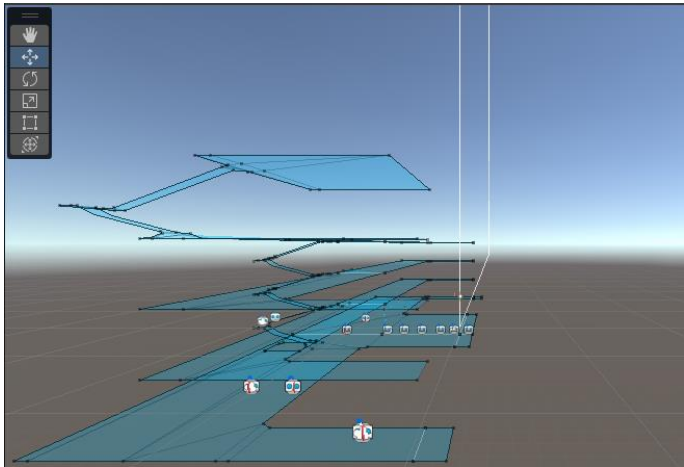
Gambar 4. 4 Pengaturan *Developer* Token

Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 merupakan token pengembang dan proses menambahkan *developer* token pada *unity* yang didapat dari *Immersal Developer* versi *website*.

3. Pembuatan *Navmesh* Gedung

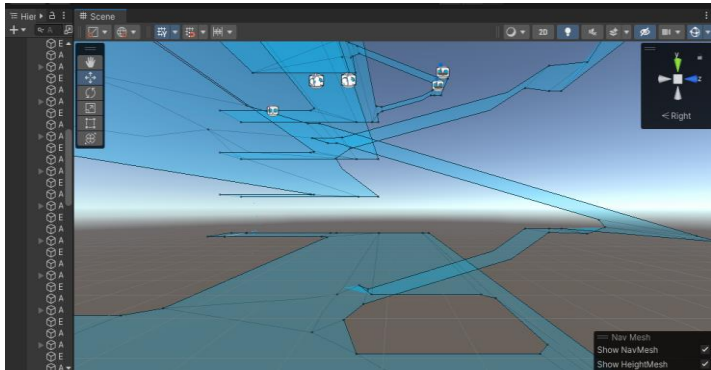
NavMesh digunakan untuk menghitung rute

navigasi berdasarkan model 3D. *NavMesh* juga dapat memberikan informasi seperti jalur dari pengguna ke tujuan atau di daerah mana pengguna saat ini. Kelebihan *NavMesh* adalah menyediakan set fitur untuk tujuan *walkability* dan *pathfinding*. *Pathfinding* digunakan untuk menemukan posisi tujuan dengan mencari jalur terdekat.



Gambar 4. 5 Pembuatan *Navmesh* Gedung

Selain untuk mengitung rute navigasi, *Navmesh* juga digunakan untuk menghubungkan antara lantai 1 dan lantai berikutnya seperti pada gambar berikut ;



Gambar 4. 6 Navmesh Tangga

4. Pembuatan *List Ruang*

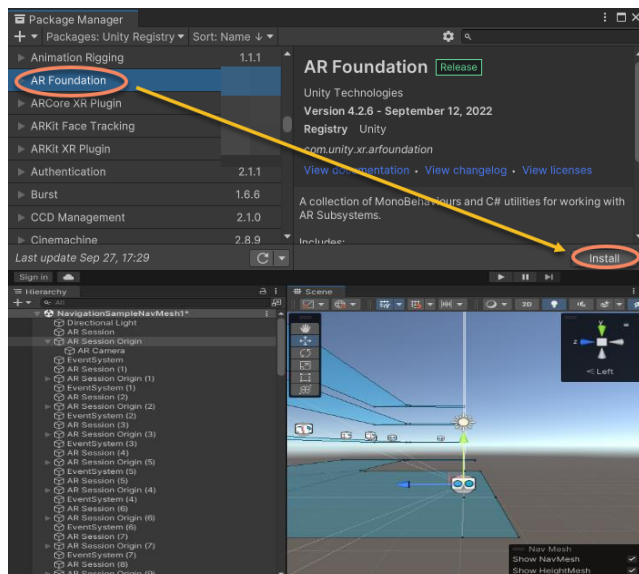
Pembuatan list ruangan terdapat pada tiap lantai yang bertujuan untuk mempermudah pengguna dan pengembangan sistem ini.



Gambar 4. 7 List Ruang

5. Pembuatan *Starting Point*

Pada tahap pembuatan *starting point* peneliti mengimpor paket *Augmented Reality Foundation* yang didalamnya terdapat *Augmented Reality Session* dan *Augmented Reality Session Origin*, kedua proses ini nantinya untuk membaca data dari perangkat keras, penginderaan gerak perangkat, mengendalikan kamera internal perangkat, dan melakukan analisis gambar pada gambar kamera yang diambil. Sesi ini menyatukan semua hasil ini untuk membangun korespondensi antara ruang dunia nyata yang ditempati perangkat dan ruang virtual tempat peneliti memodelkan konten *Augmented Reality*.



Gambar 4. 8 Pembuatan *Starting Point*

D. Hasil Implementasi Aplikasi

1. Halaman Utama

Halaman utama pada aplikasi di tunjukkan pada Gambar 4.9. Halaman utama memuat beberapa menu yang dapat digunakan sebagai pilihan untuk proses selanjutnya, diantaranya mulai *Augmented Reality*, panduan, tentang dan keluar.



Gambar 4. 9 Halaman Utama

2. Halaman Daftar Lantai

Halaman daftar lantai pada aplikasi di tunjukkan pada Gambar 4.10. Halaman daftar lantai akan muncul ketika pengguna menekan tombol mulai yang terdapat pada menu utama. Halaman daftar lantai ini terdapat daftar ruangan yang nantinya akan dituju oleh pengguna.



Gambar 4. 10. Halaman Daftar Lantai

3. Halaman Daftar Ruangan

Halaman daftar ruangan pada aplikasi di tunjukkan pada Gambar 4.11. Halaman daftar ruangan akan muncul ketika pengguna menekan tombol lantai yang terdapat pada menu mulai. Halaman ini terdapat list ruangan yang nantinya akan dituju oleh pengguna.



Gambar 4. 11 Halaman Daftar Ruangan

4. Halaman Panduan

Halaman panduan terdapat tahapan untuk menggunakan aplikasi ini. Halaman Panduan pada

aplikasi ini ditunjukkan oleh Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Halaman Panduan

5. Halaman Tentang

Halaman tentang ini berisi pengembang aplikasi ini, tujuan dibuatnya aplikasi ini dan informasi batas minimal android yang dapat menjalankan aplikasi ini. Halaman tentang ditunjukkan oleh gambar 4.13.

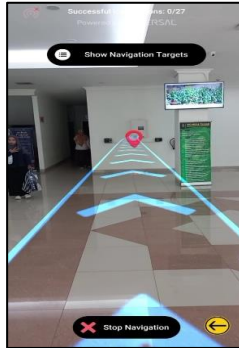


Gambar 4. 13 Halaman Tentang

6. Implementasi Halaman Navigasi

Pada bagian ini digunakan untuk melihat petunjuk arah menuju ke lokasi yang di inginkan oleh

user. Halaman tentang ditunjukkan oleh gambar 4.14



Gambar 4.14 Halaman Navigasi

E. Pengujian Perangkat

Tujuan dilakukannya pengujian aplikasi pada beberapa perangkat yang berbeda adalah untuk melihat fungsional aplikasi. Aplikasi *Augmented Reality* gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang diujikan pada lima perangkat yang mempunyai sistem operasi *android*. Tahapan dalam menguji perangkat aplikasi *Augmented Reality* gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang diantaranya:

1. Menginstal aplikasi *Augmented Reality* gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang pada perangkat.
2. Menjalankan aplikasi.
3. Menguji fungsi tombol yang ada pada aplikasi.
4. Menguji fungsi navigasi *Augmented Reality* berdiri pada titik yang telah ditetapkan dari pintu masuk

dengan mengarahkan ponsel secara potrait ke lokasi ruangan yang dituju.

5. Mengamati kinerja aplikasi.

Daftar perangkat yang digunakan dalam pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3 :

Tabel 4. 3 Daftar Perangkat

Kode	Merek	Chipeset	RAM/ ROM	Resolusi	Versi Android
P1	Samsung A52 4G	Qualcomm SM7125 Snapdragon 720G	6/128	1080x24 00 px, 6.5"	<i>Android</i> v.13
P2	Redmi Note 9	Qualcomm Snapdragon 720G	4/64	1080 x 2340 px, 6.53"	<i>Android</i> v.11
P3	Redmi Note 8	Qualcomm Qualcomm Snapdragon 665 Octa- Core	4/64	1080 x 2340px, 6.3"	<i>Android</i> v.10
P4	Samsung A50s	Exynos 9610	6/64	1080 x 2340 px, 6.4"	<i>Android</i> v.11
P5	Redmi Note 11 pro	Mediatek Dimensity 920	8/128	1080 x 2400 px, 6.67"	<i>Android</i> v.11

Hasil pengujian aplikasi pada perangkat dapat diamati pada Tabel 4.4 :

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Aplikasi pada Perangkat

Pengujian	Hasil Pengujian				
	P1	P2	P3	P4	P5
Membuka Aplikasi	✓	✓	✓	✓	✓
Melihat Main Menu	✓	✓	✓	✓	✓
Melihat Menu Daftar Lantai	✓	✓	✓	✓	✓
Membuka Halaman Panduan	✓	✓	✓	✓	✓
Membuka Halaman Tentang	✓	✓	✓	✓	✓
Memilih ruangan yang dituju dan muncul navigasi 3D	✓	✓	✓	✓	✓

Berdasarkan hasil pengujian aplikasi pada lima perangkat yang ditunjukkan pada Tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Augmented Reality* gedung utama Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dapat berjalan dengan pada kelima perangkat yang diujikan.

F. Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) Aplikasi

Pengujian aplikasi menggunakan *User Acceptance*

Test. User Acceptance Test berupa lembar angket respon pengguna yang telah disusun. Respon pengguna dianalisis berdasarkan data yang diperoleh dari respon mahasiswa Teknologi Informasi (TI) angkatan 2018, 2020, dan 2021, mahasiswa Pendidikan Biologi (PB) angkatan 2019 dan 2020, mahasiswa Biologi Murni (BM) angkatan 2016, mahasiswa Pendidikan Fisika (PF) angkatan 2018, mahasiswa Matematika Murni (MM) angkatan 2018 dan 2020, mahasiswa Pendidikan Matematika (PM) angkatan 2020 setelah menggunakan aplikasi *Augmented Reality* Gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Data respon diperoleh dari jawaban mahasiswa yang sudah mengisi lembar angket respon pengguna yang bertujuan untuk mengetahui respon dari mahasiswa TI, PB, BM, PM, MM, dan PF terhadap aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Navigasi Ruang di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Penilaian ini dilakukan pada mahasiswa TI angkatan 2020 berjumlah 1 orang, mahasiswa TI angkatan 2021 berjumlah 1 orang, mahasiswa TI angkatan 2018 berjumlah 1 orang, mahasiswa PB angkatan 2019 berjumlah 1 orang, mahasiswa PB angkatan 2020 berjumlah 4 orang, mahasiswa BM angkatan 2016 berjumlah 2 orang, mahasiswa PF angkatan 2018 berjumlah 1 orang, mahasiswa MM angkatan 2018 berjumlah 1 orang,

mahasiswa PM angkatan 2020 berjumlah 3 orang, mahasiswa MM angkatan 2020 berjumlah 7 orang. Angket respon pengguna yang dibuat terdiri dari 12 pertanyaan yang didalamnya terdapat beberapa pertanyaan mengenai aplikasi yang dibuat seperti tampilan dan fungsi aplikasi. Pengujian *User Acceptance Test* ini menggunakan daftar pertanyaan yang ditunjukkan pada Tabel 4. 5.

Tabel 4. 5 Daftar Pertanyaan *User Acceptance Test*

Kode Pertanyaan	Pertanyaan Tampilan
P1	Aplikasi mudah digunakan
P2	Pemilihan warna huruf sudah sesuai
P3	Pemilihan jenis huruf sudah sesuai
P4	Kombinasi warna aplikasi menarik
P5	Tata letak tombol sudah sesuai
P6	Menu pada aplikasi mudah dipahami
Fungsi Keseluruhan Aplikasi	
P7	Tombol navigasi berfungsi dengan baik
P8	Aplikasi dapat menampilkan objek 3D navigasi ke ruangan yang dituju
P9	Aplikasi membantu dalam mencari ruangan gedung FST UIN Walisongo Semarang
P10	Aplikasi termasuk media informasi interaktif
P11	Aplikasi dapat menjadi inovasi teknologi untuk pencarian ruangan
P12	Ketepatan titik ruangan

Hasil analisis respon pengguna pada pengujian *User Acceptance Test* dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Angket Responden

Indikator	Pertanyaan	Jawaban				
		5	4	3	2	1
Tampilan	P1	15	7	-	-	-
	P2	11	10	1	-	-
	P3	12	9	1	-	-
	P4	10	9	3	-	-
	P5	8	11	3	-	-
	P6	10	9	2	1	-
	P7	3	9	10	-	-
	P8	4	12	6	-	-
	P9	12	9	1	-	-
Fungsi Sistem	P10	12	10	-	-	-
	P11	16	5	1	-	-
	P12	7	10	5	-	-
Total		120	101	33	1	-

Jumlah skor maksimal dari Tabel 4.6 adalah

$$5 \times 12 \times 22 = 1320$$

Jumlah skor yang diperoleh adalah

$$(120 \times 5) + (101 \times 4) + (33 \times 3) + (1 \times 2) = 600 + 404 + 99 + 2 = 1105$$

Hasil persentase yang diperoleh:

$$\frac{1105}{1320} \times 100 = 83,71 \%$$

Berdasarkan hasil persentase yang diperoleh dari

Tabel 4.6 yaitu sebesar **84 %**, maka aplikasi dapat dikategorikan **layak untuk digunakan**.

G. Analisis Indikator *User Acceptance Test* (UAT) pada Aplikasi

Berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance Test* secara keseluruhan maka selanjutnya tiap indikator yang diujikan kemudian dianalisis. Indikator tersebut yaitu tampilan dan fungsi dengan hasil pada Tabel 4.7.

Perhitungan Persentase Indikator:

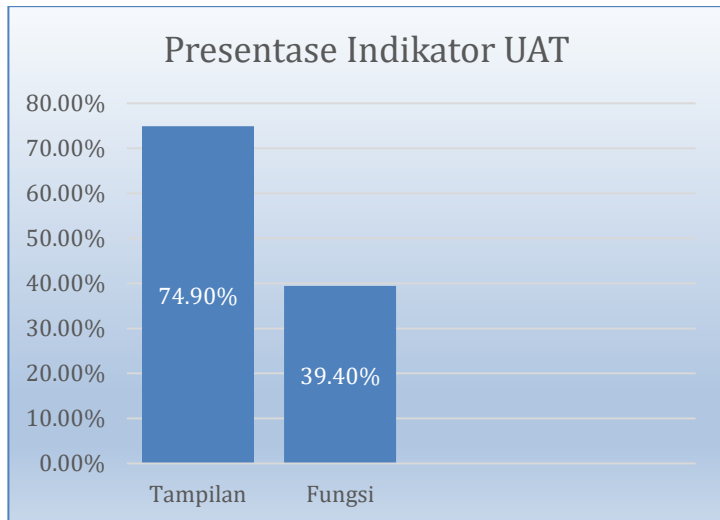
$$\text{Persentase Tampilan} = \frac{749}{1000} \times 100 \% = 74,90 \%$$

$$\text{Persentase Fungsi} = \frac{394}{1000} \times 100 \% = 39,40 \%$$

Tabel 4. 7 Hasil Analisis Tiap Indikator *User Acceptance Test*

No	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Bulir	(%)	Keterangan
1	Aplikasi	Tampilan	8	74,90 %	Layak
2		Fungsi	4	39,40%	Cukup layak
5					

Pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa indikator tampilan pada aplikasi mendapatkan persentase skor sebesar 74,90% yang memiliki kategori layak dan aspek fungsi mendapatkan persentase skor sebesar 39,40% yang memiliki kategori cukup layak. Tabel 4.7 dapat disajikan dengan Gambar grafik 4.15



Gambar 4. 15 Grafik Indikator *User Acceptance Test*

H. Analisis Soal pada Angket *User Acceptance Test* (UAT)

Hasil angket respon pengguna selanjutnya dianalisis untuk mengetahui hasil persentase berdasarkan masing-masing aspek yang terdapat pada angket. Data yang diperoleh dari jawaban responden akan dianalisis dengan menghitung skor rata-rata berdasarkan jawaban dari responden, analisis yang dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Presentase kriteria persoal} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}}$$

$$\text{Skor maksimal perkriteria soal} = 5 \times 22 = 110$$

1. Aplikasi mudah digunakan

Aplikasi mudah digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Angket Aplikasi Mudah Digunakan

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	15	15 x 5 = 75	103
Setuju	7	7 x 4 = 28	
Cukup			
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase		$\frac{103}{110} \times 100 = 93,63\%$	

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap kemudahan aplikasi adalah sangat layak digunakan dengan skor persentase 93,63%.

2. Pemilihan warna huruf sudah sesuai

Pemilihan warna huruf sudah sesuai dapat dilihat pada Tabel 4.9 sebagai berikut :

Tabel 4. 9 Pemilihan warna huruf sudah sesuai

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	11	11 x 5 = 55	98
Setuju	10	10 x 4 = 40	
Cukup	1	1 x 3 = 3	
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase		$\frac{98}{110} \times 100 = 89,09\%$	

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap kesesuaian pada pemilihan warna huruf adalah sangat layak digunakan dengan skor persentase 89,09%.

3. Pemilihan jenis huruf sudah sesuai

Pemilihan jenis huruf sudah sesuai dapat dilihat pada Tabel 4.10 sebagai berikut :

Tabel 4. 10 Pemilihan jenis huruf sudah sesuai

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	12	12 x 5 = 60	97
Setuju	9	9 x 4 = 36	
Cukup	1	1 x 1 = 1	
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase	$\frac{97}{110} \times 100 = 88,18\%$		

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap kesesuaian pada pemilihan jenis huruf adalah sangat layak digunakan dengan skor persentase 88,18%.

4. Kombinasi warna aplikasi menarik

Kombinasi warna aplikasi menarik dapat dilihat pada Tabel 4.11 sebagai berikut :

Tabel 4. 11 Kombinasi warna aplikasi menarik

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	10	10 x 5 = 50	95
Setuju	9	9 x 4 = 36	
Cukup	3	3 x 3 = 9	
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase		$\frac{95}{110} \times 100 = 86,36\%$	

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4. 11 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap ketertarikan pada kombinasi warna aplikasi adalah sangat layak digunakan dengan skor persentase 86,36%.

5. Tata letak tombol sudah sesuai

Tata letak tombol sudah sesuai dapat dilihat pada Tabel 4. 12 sebagai berikut :

Tabel 4.12 Tata letak tombol sudah sesuai

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	8	8 x 5 = 40	93
Setuju	11	11 x 4 = 44	
Cukup	3	3 x 3 = 9	
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase	$\frac{93}{110} \times 100 = 84,54\%$		

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4. 12 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap kesesuaian pad tata letak tombol adalah sangat layak digunakan dengan skor persentase 84,54%.

6. Menu pada aplikasi mudah dipahami

Menu pada aplikasi mudah dipahami dapat dilihat pada Tabel 4. 13 sebagai berikut :

Tabel 4.13 Menu pada aplikasi mudah dipahami

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	10	10 x 5 = 50	94
Setuju	9	9 x 4 = 36	
Cukup	2	2 x 3 = 6	
Tidak Setuju	1	1 x 2 = 2	
Sangat tidak setuju			
Presentase	$\frac{94}{110} \times 100 = 85,45\%$		

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4. 13 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap kemudahan memahami menu pada aplikasi adalah sangat layak digunakan dengan skor persentase 85,45%.

7. Tombol navigasi berfungsi dengan baik

Tombol navigasi berfungsi dengan baik dapat dilihat pada Tabel 4. 14 sebagai berikut :

Tabel 4.14 Tombol navigasi berfungsi dengan baik

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	3	3 x 5 = 15	81
Setuju	9	9 x 4 = 36	
Cukup	10	10 x 3 = 30	
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase	$\frac{81}{110} \times 100 = 73,63\%$		

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4. 14 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap kebaikan fungsi pada tombol navigasi adalah layak digunakan dengan skor persentase 73,63%.

8. Aplikasi dapat menampilkan objek 3D navigasi ke ruangan yang dituju

Aplikasi dapat menampilkan objek 3D navigasi ke ruangan yang dituju dapat dilihat pada Tabel 4. 15 sebagai berikut :

Tabel 4.15 Aplikasi dapat menampilkan objek 3D navigasi ke ruangan yang dituju

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	4	4 x 5 = 20	86
Setuju	12	12 x 4 = 48	
Cukup	6	6 x 3 = 18	
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase		$\frac{86}{110} \times 100 = 78,18\%$	

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4. 15 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap aplikasi dapat menampilkan objek 3D navigasi ke ruangan yang dituju adalah layak digunakan dengan skor persentase 78,18%.

9. Aplikasi membantu mencari ruangan gedung FST UIN Walisongo Semarang

Aplikasi membantu mencari ruangan gedung FST UIN Walisongo Semarang dapat dilihat pada Tabel 4. 16 sebagai berikut :

Tabel 4.16 Aplikasi membantu mencari ruangan gedung FST UIN Walisongo Semarang

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	12	12 x 5 = 60	99
Setuju	9	9 x 4 = 36	
Cukup	1	3 x 1 = 3	
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase		$\frac{99}{110} \times 100 = 90\%$	

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4. 16 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap aplikasi membantu mencari ruangan gedung FST UIN Walisongo Semarang adalah sangat layak digunakan dengan skor persentase 90%.

10. Aplikasi termasuk media informasi interaktif

Aplikasi termasuk media informasi interaktif dapat dilihat pada Tabel 4. 17 sebagai berikut :

Tabel 4.17 Aplikasi termasuk media informasi interaktif

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	12	12 x 5 = 60	100
Setuju	10	10 x 4 = 40	
Cukup			
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase		$\frac{100}{110} \times 100 = 90,90\%$	

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4. 17 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap aplikasi termasuk media informasi interaktif adalah sangat layak digunakan dengan skor persentase 90,90%.

11. Aplikasi dapat menjadi inovasi teknologi untuk pencarian ruangan

Aplikasi dapat menjadi inovasi teknologi untuk pencarian ruangan dapat dilihat pada Tabel 4. 18 sebagai berikut :

Tabel 4.18 Aplikasi dapat menjadi inovasi teknologi untuk pencarian ruangan

Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	16	$16 \times 5 =$	103
Setuju	5	$5 \times 4 = 20$	
Cukup	1	$1 \times 3 = 3$	
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase		$\frac{103}{110} \times 100 = 93,63\%$	

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4. 18 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap aplikasi dapat menjadi inovasi teknologi untuk pencarian ruangan adalah sangat layak digunakan dengan skor persentase 90,63%.

12. Ketepatan titik ruangan

Ketepatan titik ruangan dapat dilihat pada Tabel 4. 19 sebagai berikut :

Tabel 4.19 Ketepatan titik ruangan

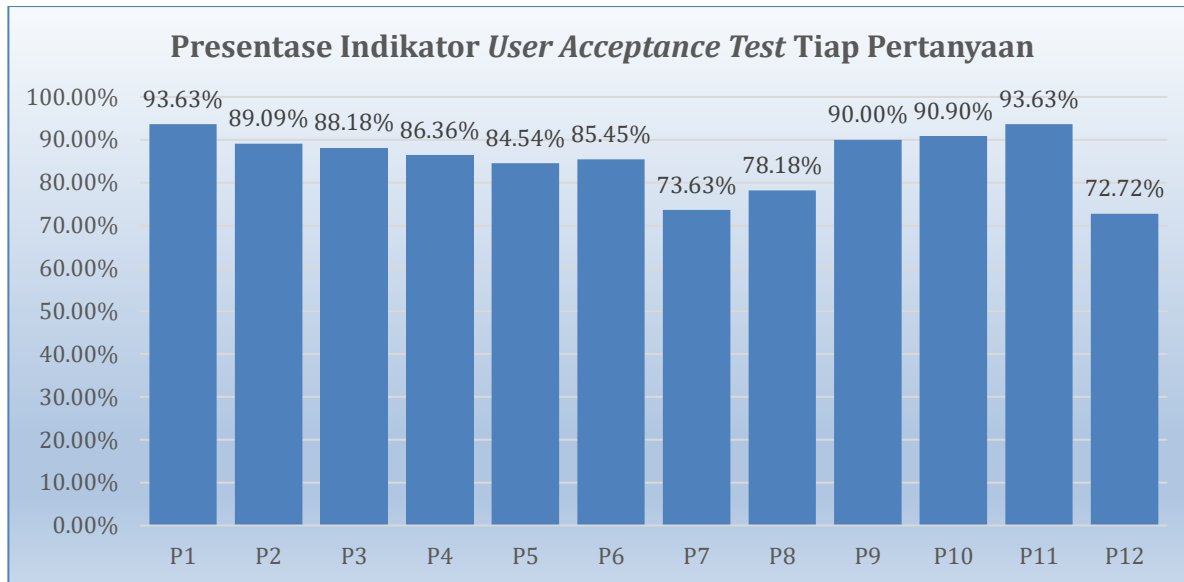
Kategori Jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	7	7 x 5 = 35	80
Setuju	10	10 x 4 = 40	
Cukup	5	5 x 3 = 15	
Tidak Setuju			
Sangat tidak setuju			
Presentase	$\frac{80}{110} \times 100 = 72,72\%$		

Berdasarkan persentase yang didapatkan dari hasil analisis pada Tabel 4. 19 dapat diketahui bahwa kriteria jawaban dari responden terhadap ketepatan titik ruangan adalah layak digunakan dengan skor persentase 72,72%.

Tabel 4. 20 Hasil Angket *User Acceptance Test* Tiap Pertanyaan

Pertanyaan	Hasil Angket	
	Skor	%
P1	103	93,63%
P2	98	89,09%
P3	97	88,18%
P4	95	86,36%
P5	93	84,54%
P6	94	85,45%
P7	81	73,63%
P8	86	78,18%
P9	99	90,00%
P10	100	90,90%
P11	103	93,63%
P12	80	72,72%

Berdasarkan hasil akhir diatas dapat disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 4.16



Gambar 4. 16 Indikator *User Acceptance Test* Tiap Pertanyaan

Hasil pengujian *User Acceptance Test* yang dilakukan pada mahasiswa Teknologi Informasi (TI) angkatan 2018, 2020, dan 2021, mahasiswa Pendidikan Biologi (PB) angkatan 2019 dan 2020, mahasiswa Biologi Murni (BM) angkatan 2016, mahasiswa Pendidikan Fisika (PF) angkatan 2018, mahasiswa Matematika Murni (MM) angkatan 2018 dan 2020, mahasiswa Pendidikan Matematika (PM) angkatan 2020 menunjukkan bahwa aplikasi navigasi ruangan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang mendapatkan skor 93,63% untuk kemudahan menggunakan aplikasi, 89,09% untuk kesesuaian pada pemilihan warna huruf, 88,18% untuk kesesuaian pada pemilihan jenis huruf, 86,36% untuk kombinasi warna aplikasi yang menarik, 84,54% untuk kesesuaian pada tata letak tombol, 85,45% untuk menu aplikasi yang mudah dipahami, 73,63% untuk tombol navigasi yang berfungsi dengan baik, 78,18% untuk aplikasi dapat menampilkan objek 3D navigasi ke ruangan yang dituju, 90,00% untuk aplikasi membantu dalam mencari ruangan gedung FST UIN Walisongo Semarang, 90,90% untuk aplikasi menjadi media informasi interaktif, 93,60% untuk aplikasi yang dapat membantu dalam mencari ruangan, dan 72,72% untuk ketepatan titik ruangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Cara merancang dan pembuatan aplikasi *Augmented Reality Navigasi* Gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang berbasis *android* dimulai dari pemetaan, pengkodean, penyimpanan *point cloud* pada *Immersal* dan pembuatan aplikasi pada *unity* berhasil di buat. Aplikasi *Augmented Reality Navigasi* Gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang berhasil dibuat.
2. Pengujian kelayakan aplikasi *Augmented Reality* Gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, aplikasi ini mendapatkan hasil layak untuk digunakan yang dibuktikan dengan mahasiswa Teknologi Informasi angkatan 2018, 2020, dan 2021, mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2019 dan 2020, mahasiswa Biologi Murni angkatan 2016, mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2018, mahasiswa Matematika Murni angkatan 2018 dan 2020, mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2020 dengan menunjukkan persentase kelayakan sebesar 83,71%.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan aplikasi yang dikembangkan oleh peneliti dan kesimpulan diatas, maka saran yang dapat dijadikan sebagai rekomendasi adalah sebagai berikut :

1. *Starting point* dibuat dari manapun sehingga dapat mencari ruangan dari semua titik ruangan di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo.
2. Mengakuratkan titik ruangan yang kurang tepat agar lebih menarik dan bermanfaat.
3. Pengembangan aplikasi *Augmented Reality* Gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dapat memaksimalkan aplikasi dengan cara menambahkan *animasi tour guide* untuk memandu menuju ruangan yang dituju.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditratika, Lukas, Kodrat Iman Satoto, R. Rizal Isnanto, Jurusan Teknik, and Elektro Universitas. 2012. "Perancangan Perangkat Lunak Realitas Maya Kampus Teknik Elektro Universitas Diponegoro Berbasis C #.
- Dianrizkita, Yohanes, Harvin Seruni, and Halim Agung. 2018. "Analisa Perbandingan Metode Marker Based Dan Markless Augmented Reality Pada Bangun Ruang." *Jurnal Simantec* 6(3):121–28.
- Dijaya, Rohman, Wahyu Setia Bintara, and Arif Senja Fitriani. 2021. "Wisata Alam Digital Di Kota Kediri Menggunakan Augmented Reality." *JlPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)* 6(2):293–304.
- Firmansyah, Yoki and Udi Udi. 2017. "Penerapan Metode SDLC Waterfall Dalam Pembuatan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Studi Kasus Pondok Pesantren Al-Habib Sholeh Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat." *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika* 4(1).
- GINANJAR. 2018. "Pengujian Dan Evaluasi Sistem Navigasi Koleksi Perpustakaan." *Jurnal Perpustakaan Dan Informasi Ilmiah* 02:9–25.
- Irsyad, Muhammad, Muhammad Irsyad, and Endang Rasila. 2015. "Aplikasi Pencarian Lokasi Gedung Dan Ruangan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pada Platform Android Menggunakan Algoritma A-Star (A*)." *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi* 1(2):90–95.
- Kamil, Ahmad Syafiq; 2017. *Pengembangan Augmented Reality Mobile Navigation Universitas Jember Dengan Pendekatan Skenario*. Vol. V.
- Khunaeni, Lilin Nazwa, Wenty Dwi Yuniarti, and Muhammad Ardhi Khalif. 2020. "Pengembangan Modul Fisika Berbantuan Teknologi Augmented Reality Pada Materi

- Gelombang Bunyi Untuk SMA/MA Kelas XI." *Physics Education Research Journal* 2(2):83.
- Listiyan, Edy and Egia Rosi Subhiyakto. 2021. "Rancang Bangun Sistem Inventory Gudang Menggunakan Metode Waterfall Studi Kasus Di Cv. Aqualux Duspha Abadi Kudus Jawa Tengah." *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi* 1(1):74–82.
- Mawaddah, Wirda. 2021. "Pemanfaatan Augmented Reality Pada Navigasi Antar Toko Pada Perbelanjaan Dengan Metode Markerless."
- Mohamad Kany Legiawan, dan Suterlan Apendi. 2019. *Jurnal IKRA-ITH Informatika* Vol 3 No 1 Maret 2019 ISSN 2580-4316." 3(1):79–85.
- Mustaqim, Ilmawan, S. T. Pd, and Nanang Kurniawan. 2016. "Augmented Reality (أدحو نم رقم ر بسالحو للآ في ليصتحو و تا هاج سعلما ز عقاولا سعلما ز) Augmented Reality (أهم تنب دبع معنملا دمحم بنيسحلا في ثلا يونات في أدحو نم رقم ر بسالحو للآ في ليصتحو و تا هاج رثأ مادختسا ينقت ت 2018 Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA) 31(June):36–48.
- Nugraha, Ariadie Chandra, Kemal Hakim Bachmid, Khasanah Rahmawati, Nadila Putri, Alifah Raihan Nur Hasanah, and Faishal Aziz Rahmat. 2021. "Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Pembelajaran Tematik Kelas 5 Sekolah Dasar." *Jurnal Edukasi Elektro* 5(2):138–47.
- Rahman, Budi, Budi Susetyo, and Dewi Primasari. 2019. "Analisis Kinerja Pelayanan Surat-Menyurat Berbasis Web Di PGRI Kab. Bogor." *IKRA-ITH Informatika* 3(1):1–12.
- Ramadhani, Liza and Vera Irma Delianti. 2022. "Rancang Bangun Media Pembelajaran Pengenalan Kamera Dan Lensa Pada Materi Ajar Fotografi Menggunakan Teknologi Augmented Reality Di Smk N 2 Pariaman." *JAVIT: Jurnal Vokasi Informatika* 2(1):102–9.

- Riskiono, Sampurna Dadi, Try Susanto, and Kristianto Kristianto. 2020. "Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality." *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)* 5(2):199.
- Rotinsulu, Putra Octaviano, Arie S. M. Lumenta, Alwin M. Sambul, Teknik Elektro, Universitas Sam, Ratulangi Manado, and Jl Kampus Bahu-unsrat Manado. 2018. "Implementasi Markerless Augmented Reality Untuk Navigasi Dalam Gedung." *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer* 7(3):323–30.
- Saing, Ferdiansyah and Syari Harfiah. 2021. "Aplikasi Media Pembelajaran Gerakan Sholat Sunnah Berbasis Augmented Reality." *Jurnal Sintaks Logika* 1(3):204–8.
- Saputra, Andre Tri and Nugroho Eko Budiyanto. 2019. "Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Katalog Mebel Kompas Jati Jepara Berbasis Android." *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak* 1(2):82–87.
- Susanto, Eri Sasmita, Fahri Hamdani, Fikri Nuryansah, and Nabila Oper. 2022. "Pengembangan Aplikasi Smart-Book Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Anak Berbasis Ar (Augmented Reality)." *Jurnal Mnemonic* 5(1):64–71.
- Whafa, Moh. Dimas Rewin. 2020. "Sistem Navigasi Berbasis Augmented Reality Dan Speech to Text Untuk Pencarian Ruangan Atau Gedung Pada Kampus 3 Universitas Muhammadiyah Malang." *Universitas Muhammadiyah Malang* (201310370311073).
- Yahya, Yogia Gusti, Febriliyan Samopa, Nisfu Asrul Sani, Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, and Sepuluh Nopember. 2014. "Institut Teknologi Sepuluh Nopember Menggunakan Unity 3D." 1(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Pengesahan Proposal

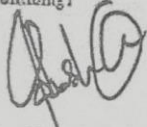
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Proposal skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan.

Disetujui pada

Hari : Jumat

Tanggal : 22 Juli 2022

Pembimbing I  Wenty Dwi Yuniarti, S.Pd., M.Kom. NIP. 19770622 2006042005	Pembimbing II  Siti Nur'aini, M.Kom. NIP. 198401312018012001
--	--

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Informasi

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo



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

NIP. 19731222 200604 1 001

Lampiran 2 : Lembar Nilai Bimbingan Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang

Telp. 024-7601295 Fax.7615387

Hal : Nilai Bimbingan Skripsi

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat kami memberitahukan bahwa kami telah selesai membimbingskripsi saudara:

Nama	Ahmad Ilham Musonnif
NIM	1808096024
Jurusan	Teknologi Informasi
Fakultas	Sains dan Teknologi
Judul	IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY SEBAGAI NAVIGASI RUANGAN DI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO SEMARANG

Maka nilai bimbingannya adalah :

Catatan khusus Pembimbing:

.....
.....

Demikian agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing 1

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



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang

Telp. 024-7601295 Fax.7615387

Hal : Nilai Bimbingan Skripsi

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat kami memberitahukan bahwa kami telah selesai membimbingskripsi saudara:

Nama	Ahmad Ilham Musonnif
NIM	1808096024
Jurusan	Teknologi Informasi
Fakultas	Sains dan Teknologi
Judul	IMPLEMENTASI <i>AUGMENTED REALITY</i> SEBAGAI NAVIGASI RUANGAN DI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO SEMARANG

Maka nilai bimbingannya adalah :

Catatan khusus Pembimbing:

.....
.....

Demikian agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pembimbing II,

Siti Nur'aini, M.Kom

NIP.198401312018012 001

Lampiran 3 : Daftar Pertanyaan dan Hasil Wawancara

1. Apakah adanya kendala pada pencarian ruangan di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi ?
2. Sering kebingungan saat mencari ruangan di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi ?
3. Apakah pernah kesasar saat mencari ruangan di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi ?
4. Kendala dikarenakan belum pernah masuk ruangan di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi ?
5. Resepsionis yang terkadang tidak ada pada tempatnya ?
6. Kendala dikarenakan belum hafal ruangan di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi ?
7. Kendala dikarenakan kurangnya plang petunjuk arah ruangan di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi ?
8. Apakah diperlukan bantuan berupa plang petunjuk arah menuju tiap ruangan di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi ?
9. Apakah diperlukan bantuan berupa petunjuk arah ruangan secara virtual berbasis android ?
10. Apakah diperlukan dibuatnya aplikasi navigasi ruangan di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi berbasis android ?

Hasil Interview

Tanggal : 27 September 2022
Waktu : 09.45 – 10.00 WIB
Narasumber : Indiy Naurah
Jurusan : Pendidikan Biologi
Angkatan : 2021

Jawaban ;

1. Sebagai mahasiswa baru merupakan hal yang wajar, mungkin dikarenakan saya belum hafal seluruh ruangan pada gedung FST ini.
2. Iya saya terkadang bingung.
3. Tidak, karena terkadang saya menanyakan ke resepsionis terlebih dahulu.
4. dari awal masuk perkuliahan sudah diperkenalkan gedung FST ini.
5. Iya, terkadang tidak terdapat resepsionis di depan dan hanya terdapat anak magang SMA, mereka juga beberapa belum hafal ruangan ketika saya menanyakan ruangan
6. Iya saya belum hafal keseluruhan ruangan FST
7. Untuk plang penunjuk arah memang kurang, tetapi tulisan ruangan pada tiap-tiap ruangan sudah tersedia.
8. Saya setuju jika dibuatnya aplikasi guna petunjuk arah untuk menuju ruangan.
9. Menurut saya itu dibutuhkan selain membantu petunjuk arah seperti itu sesuatu yang menarik.
10. Perlu, selain sebagai petunjuk arah juga sebagai inovasi yang bagus untuk mengikuti perkembangan teknologi di era sekarang.

Lampiran 4 : Lembar Angket UAT Respon Pengguna

Nama : Muhamad Cahyo Nugroho

NIM : 2008046021

Jurusan : Matematika

Petunjuk Pengisian :

1. Mohon isi Tabel dibawah sesuai penilaian anda terhadap berikut:

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

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

Pilih 3 = 40-59% kriteria telah terpenuhi (Cukup)

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

Pilih 1 = 0-19% kriteria telah terpenuhi (Sangat tidak setuju)

2. Berikanlah penilaian anda secara lengkap pada setiap butir kriteria penilaian, kritik atau masukan anda terhadap Aplikasi Navigasi FST

3. Mintalah penjelasan apabila terdapat hal-hal yang belum dipahami

No	Pertanyaan	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1	Aplikasi mudah digunakan				✓	
2	Pemilihan warna huruf sudah sesuai				✓	
3	Pemilihan jenis huruf sudah sesuai				✓	
4	Kombinasi warna aplikasi menarik				✓	
5	Tata letak tombol sudah sesuai				✓	
6	Menu pada aplikasi mudah dipahami				✓	
7	Tombol navigasi berfungsi dengan baik				✓	
8	Aplikasi dapat menampilkan objek 3D navigasi ke ruangan yang dituju				✓	
9	Aplikasi membantu dalam mencari ruangan gedung FST UIN Walisongo Semarang				✓	
10	Aplikasi termasuk media informasi interaktif				✓	
11	Aplikasi dapat menjadi inovasi teknologi untuk pencarian ruangan				✓	
12	Ketepatan titik ruangan				✓	

Lampiran 5 : Dokumentasi Penelitian





Lampiran 6 : Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Ahmad Ilham Musonnif
Tempat,Tanggal Lahir : Blora, 21 Maret 1999
Alamat : Ds.Bajo RT01/RW01,
Kec.Kedungtuban, Kab.Blora
Nomor HP : 082140008263
E-Mail : ilhammusonnif1921@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. TK RA Desa Bajo
- b. MI Assalam Bajo
- c. MTs Al-Ma'ruf Kartayuda
- d. SMA N 1 Padangan,Bojonegoro

2. Pendidikan Non Formal

- a. PPTQ AL-Bahroin Padangan,Bojonegoro