

Desain dan Implementasi Aplikasi Navigasi Pencarian Ruangan Dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis *Mobile*

Moch Yusuf Faisal Akbar Anwari^{*1)}, Fidi Wincoko Putro²⁾, dan Dewi Rahmawati³⁾

¹⁾Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Jl. Ketintang
No.156, Ketintang, Kec. Gayungan, Jawa Timur, Surabaya, 60231, Indonesia
moch.yusuf.19@student.se.ittelkom-sby.ac.id

Abstrak

Sebuah bangunan kompleks terdiri dari berbagai lantai dan ruangan, seringkali menyebabkan kebingungan dalam navigasi. GSP, meskipun bermanfaat, memiliki keterbatasan ketika digunakan dalam gedung tertutup. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi navigasi *Augmented Reality* (AR) menjadi solusi yang menarik. Penelitian ini berfokus pada pembuatan aplikasi navigasi AR di Institut Teknologi Telkom Surabaya, terutama di Gedung Ketintang. Aplikasi ini memanfaatkan teknologi Stardust SDK untuk menampilkan panduan visual dalam bentuk garis arah digital. Pengguna dapat dengan mudah mengikuti rute ke ruangan yang mereka cari. Metode pengembangan yang akan digunakan adalah Rapid Throwaway Prototyping, yang melibatkan pembuatan purwarupa desain terlebih dahulu sebelum menghasilkan produk akhir. Hasil akhir dari penelitian ini akan berupa Aplikasi Navigasi *Augmented Reality* berbasis *Mobile* yang dapat membantu pengguna dengan efektif dalam menavigasi kompleks gedung, mengatasi kendala GPS di dalam gedung, dan memberikan pengalaman navigasi yang lebih intuitif dan akurat.

Kata kunci: AR, Navigation, Global Position System, Indoor Navigasi, Outdoor

1. Pendahuluan (Introduction)

Navigasi adalah proses penentuan posisi atau arah perjalanan dalam dunia nyata atau peta. Tri Muryono (2010) meng gambarkannya sebagai pengendalian gerakan angkutan dari satu tempat ke tempat lain secara aman dan efisien. Namun, navigasi dalam ruangan tidak melibatkan GPS karena keterbatasannya di dalam bangunan besar. Teknologi navigasi indoor digunakan dalam berbagai konteks, seperti menemukan ruangan dalam sebuah gedung atau toko di mal dengan cepat.

Navigasi indoor menggunakan prinsip wifi positioning system yang menggunakan triangulasi berdasarkan sinyal wifi dari pemancar (router) ke perangkat genggam. Dengan memanfaatkan konsel Signal to Noise Ratio (S/R ratio), jarak antara pemancar sinyal dan perangkat dapat diestimasi untuk menentukan posisi.

Sistem navigasi satelit memiliki keterbatasan dalam bangunan atau daerah tertutup, sehingga diperlukan metode navigasi alternatif. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan konten digital dengan dunia nyata secara real-time. Google telah mengintegrasikan navigasi dengan AR, memungkinkan pengguna melihat petunjuk arah yang diproyeksikan pada tampilan kamera ponsel saat mereka berjalan.

Dengan perkembangan teknologi ini, navigasi dalam ruangan menjadi lebih mudah, membantu pengguna menemukan lokasi dengan akurasi di dalam gedung atau mal, mengatasi keterbatasan GPS, dan memberikan pengalaman navigasi yang lebih intuitif.

2. Metode Penelitian (Methods)

Aplikasi ini menguraikan pengembangan sebuah aplikasi navigasi berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan penerapan metode pengembangan perangkat lunak Rapid Throwaway Prototyping. Metode ini melibatkan serangkaian tahapan yang dimulai dengan pengumpulan kebutuhan bersama antara pengguna dan pengembang untuk merinci format, kebutuhan, dan kerangka sistem yang akan

dikembangkan. Selanjutnya, tahap kedua melibatkan pembuatan protipe awal yang difokuskan pada desain tampilan dan navigasi. Tahap ketiga melibatkan evaluasi prototipe oleh pengguna untuk memeriksa kesesuaian dengan kebutuhan. Tahap keempat melibatkan pengumpulan data melalui pemetaan lorong kampus Institut Teknologi Telkom Surabaya menggunakan sensor Lidar pada perangkat smartphome. Terakhir, tahap kelima adalah pengujian sistem untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik sebelum digunakan secara luas. Penelitian ini mengilustrasikan bagaimana metode Rapid Throwaway Prototyping dapan digunakan secara efektif dalam pengembangan aplikasi navigasi AR untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam menavigasi bangunan kompleks.

Implementasi Perangkat Keras

Berikut merupakan spesifikasi implementasi perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan dan menjalankan sistem:

Tabel 2.1 Spesifikasi Perangkat Keras Untuk Membangun Sistem

No	Perangkat Keras	Spesifikasi Detail
1	Laptop	ASUS ROG ZEPHYRUS G15 GA502IU
2	Prosesor	AMD Ryzen 4900HS
3	Memori	16 GB DDR4 3200Mhz
4	Penyimpanan	SSD 1TB

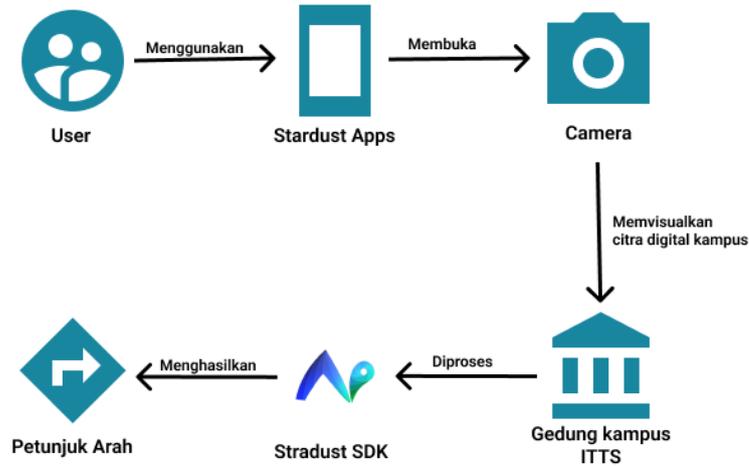
Implementasi Perangkat Testing dan Mapping

Berikut merupakan spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk mapping dan testing navigasi AR:

Tabel 2.2 Spesifikasi perangkat Keras Untuk Testing dan Mapping

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Iphone 14	<ul style="list-style-type: none">• Chip A16 Bionic• Sensor Lidar
2	Redmi Note 10S (Testing)	<ul style="list-style-type: none">• OS Android 11, MIUI 12.5• Chipset Mediatek Helio G95 (12nm)

Gedung dengan tiga lantai di Kampus Insntitut Teknologi Telkom Surabaya sering membuat mahasiswa dan pengunjung kesulitan mencari ruangan. Salah satu solusi adalah menggunakan sistem GPS, tetapi ada kendala saat berada di dalam gedung. Oleh karena itu, diperlukan aplikasi yang dapat membantu menemukan ruangan di dalam gedung tanpa bergantung pada GPS, sehingga mempermudah pencarian ruangan di Institut Teknologi Telkom Surabaya.



Gambar 2.1 Deskripsi Umum Sistem

Aplikasi ini memiliki komponen yang terdiri dari pengguna dan *smartphone* yang support ARCore. Pertama-tama pengguna aplikasi ini menginstall aplikasinya ke *smartphone* yang didukung dengan ARCore. Setelah aplikasi terinstall pada *smartphone* pengguna, aplikasi ini akan menggunakan kamera pada *smartphone* pengguna untuk membaca ruangan pada sebuah gedung, sistem untuk *mapping* membutuhkan sensor Lidar. Kemudian menggunakan memilih target navigasi dari daftar target navigasi yang akan ditampilkan oleh sistem, dan kemudian setelah memilih target akan muncul petunjuk arah berupa garis navigasi yang mengarah ke target navigasi yang sudah dipilihnya.

Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak meliputi fungsional dan non-fungsional. Berikut adalah spesifikasi kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan Aplikasi Navigasi Pencarian Ruang dengan Teknologi *Augmented Reality* menggunakan Stardust SDK pada kampus Institut Teknologi Telkom Surabaya.

Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang meliputi fitur dan fungsi utama pada suatu sistem. Berikut ini adalah daftar kebutuhan fungsional yang nantinya akan diimplementasikan.

Tabel 2.3 Kebutuhan Fungsional

No	Fungsional	Deskripsi
1	<i>Scanning/mapping</i> lokasi pada saat ini	User melakukan mapping dan merelokasi lokasi dia saat ini
2	Pemilihan Lantai	Setelah mengetahui posisi saat ini, user bisa memilih lokasi tujuan
3	Pemilihan Ruangan	User diharapkan memilih lokasi tujuan yang ingin mereka tuju
4	<i>View Augmented Reality</i>	Menampilkan AR yang berupa

Kebutuhan Non-Fungsional

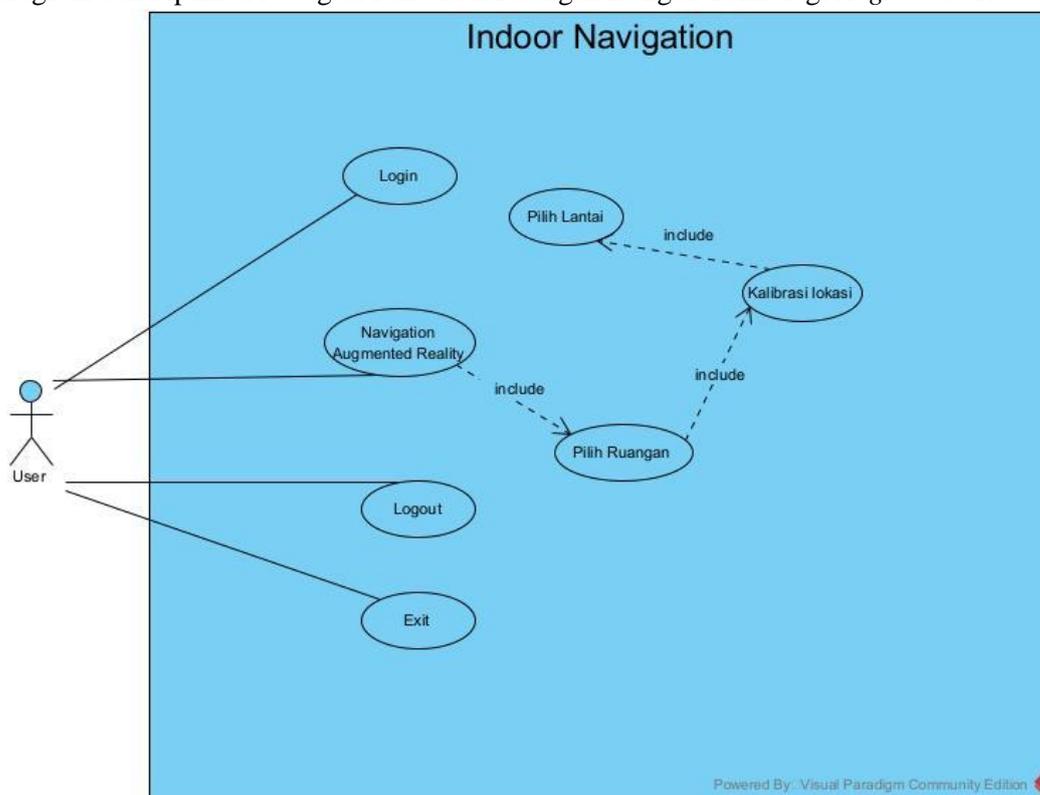
Kebutuhan *Non-Fungsional* yang harus dipenuhi oleh Aplikasi Navigasi ruangan dengan teknologi *Augmented Reality* menggunakan Stardust SDK ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Kebutuhan Non-Fungsional

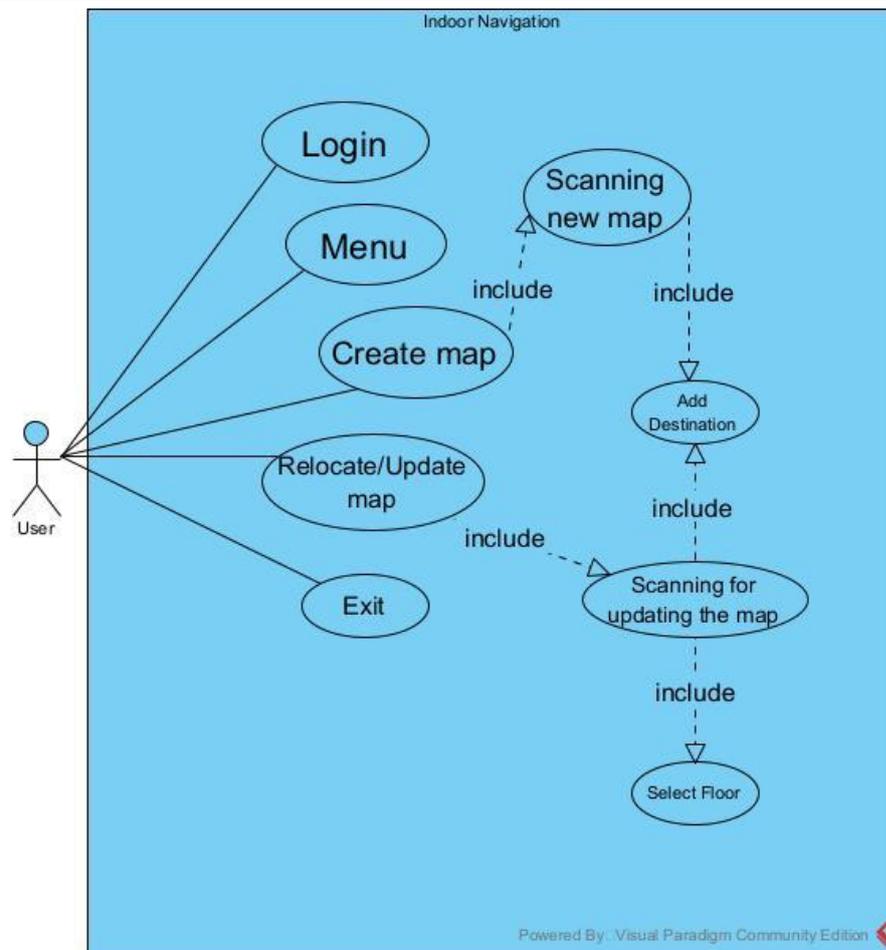
No	Non-Fungsional	Deskripsi
1	<i>Performance</i>	Kinerja dari aplikasi ini memiliki respond yang bisa dibilang lambat saat merelokasi map dan menampilkan hasilnya
2	<i>Reliability</i>	Pengguna bisa menggunakan aplikasi ini dengan akurasi yang lumayan tinggi
3	<i>Security</i>	Aplikasi ini bisa digunakan dimana saja selama lokasi tersebut sudah di <i>mapping</i> menggunakan Stardust SDK sebelumnya
4	<i>Usability</i>	Aplikasi ini mudah digunakan tanpa perlu pelatihan khusus

Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan hubungan antara pengguna aplikasi dengan kegiatan atau interaksi terhadap aplikasi yang akan dikembangkan. Jadi dapat disimpulkan bahwa use case diagram sangat membantu dalam pengembangan aplikasi karena alur sistem aplikasi sudah dipahami. Berikut use case diagram dari Aplikasi Navigasi Pencarian Ruangan Dengan Teknologi *Augmented Reality*.



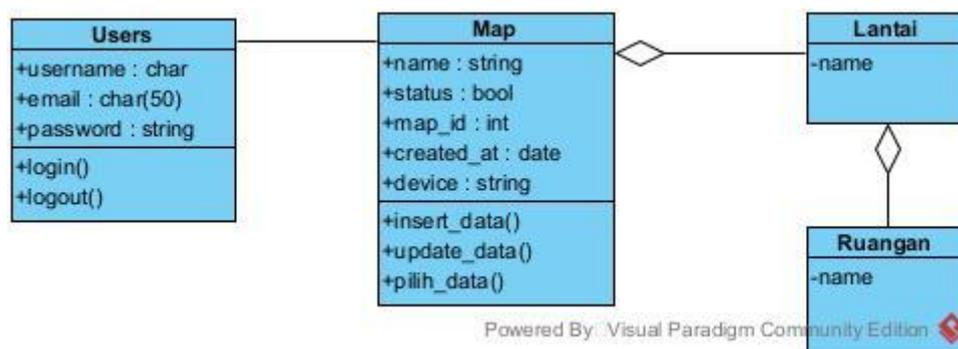
Gambar 2.2 Use Case Diagram User



Gambar 2.3 Use Case Diagram Admin

Class Diagram

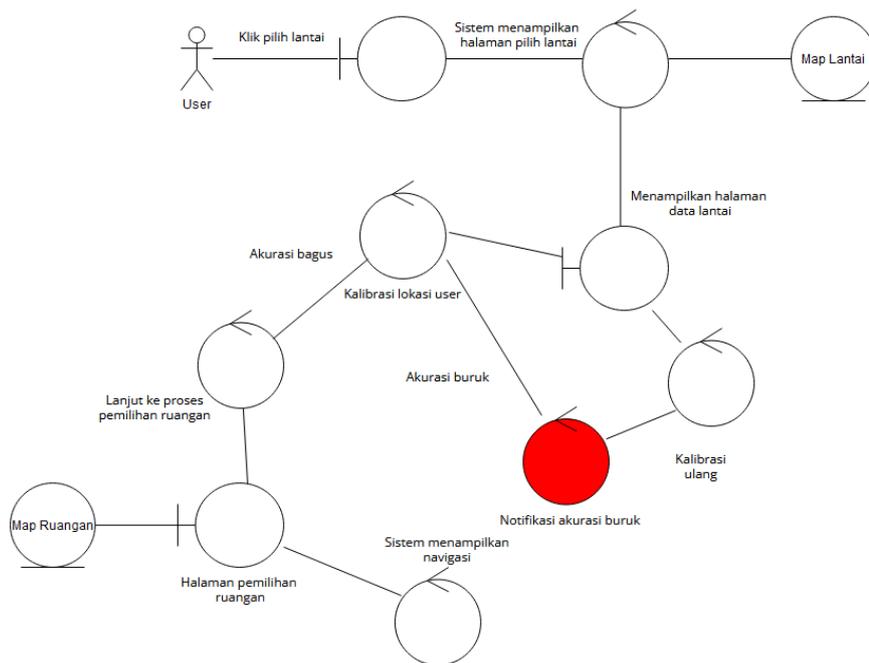
Class Diagram disini digunakan untuk mempresentasikan hasil analisis yang berisi atribut dan setiap class yang membangun aplikasi ini yang terpresentasikan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.4 Class Diagram

Robustness Diagram

Dibawah ini adalah gambar dari Robustness Diagram dari aplikasi Navigasi Pencarian Ruangan Menggunakan *Augmented Reality*.



Gambar 2.5 Robustness Diagram Navigasi

Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam pemodelan berorientasi objek yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara objek atau entitas dalam suatu skenario.

3. Hasil dan Pembahasan (Results and Discussions)

Dari hasil penelitian ini sudah di bangun sebuah aplikasi yang berbasis *mobile* sehingga untuk mempermudah dalam pencarian ruangan dalam kampus Institut Teknologi Telkom Surabaya, kemudian aplikasi ini sudah di uji dengan pengujian menggunakan penerapan metode SUS (*System Usability Scale*) untuk responden menunjukkan bahwa rata-rata hasil konversi SUS didapatkan hasilnya “52” dan aplikasi ini sudah bisa digunakan oleh *user* untuk menunjukkan arah menggunakan navigasi berbasis *Augmented Reality*.

3.1. Implementasi Aplikasi

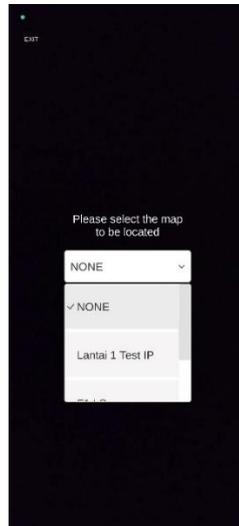
a. Loading Screen



Gambar 3.1 Loading Screen Prototype

Tampilan Loading Screen pada gambar diatas merupakan tampilan awal ketika aplikasi dijalankan. Halaman ini menampilkan logo Unity, kemudian user menunggu proses loading screen selesai, haman menu aplikasi akan muncul.

b. Menu



Gambar 3.2 Menu Prototype

Tampilan menu pada gambar diatas merupakan tampilan yang dimana user akan memilih lokasi lantai sesuai lokasi mereka berada.

c. Menu List Ruang



Gambar 3.3 Menu Prototype

Tampilan ini digunakan untuk memilih ruangan seteah user mengscan posisi mereka di lantai yang mereka tempati, kemudian user akan bisa memilih lokasi ruangan yang akan mereka tuju.

d. Navigasi



Gambar 3.4 Navigasi Prototpye

Tampilan ini adalah tampilan saat user sudah selesai memilih ruangan yang ingin mereka tuju, setelah memilih ruangan akan muncul garis navigasi yang akan memandu user menuju ruangan yang mereka inginkan.

3.2. Evaluasi Pengujian

Penelitian ini menggunakan Sistem Usability Scale (SUS). Kuisoner digunakan untuk mengumpulkan data, yang terdiri dari 10 rersponden.

Tabel 3.1 Pertanyaan Metode SUS

No	Pertanyaan
1	Saya rasa saya ingin sering menggunakan Aplikasi ini
2	Saya menemukan aplikasi AR untuk navigasi yang sederhana
3	Saya rasa Aplikasi navigasi AR ini mudah digunakan
4	Saya rasa saya dapat menggunakan Aplikasi navigasi AR ini tanpa dukungan tenaga teknis
5	Saya merasa tampilan dari aplikasi navigasi AR ini menarik dan sederhana
6	Saya rasa ada banyak konsistensi di aplikasi ini
7	Saya membayangkan bahwa kebanyakan orang akan belajar menggunakan aplikasi navigasi ar ini dengan cepat
8	Saya rasa Ui tombol tidak membingungkan
9	Saya rasa aplikasi ini sangat intuitif
10	Apakah aplikasi ini sudah sesuai dengan apa yang kalian bayangkan

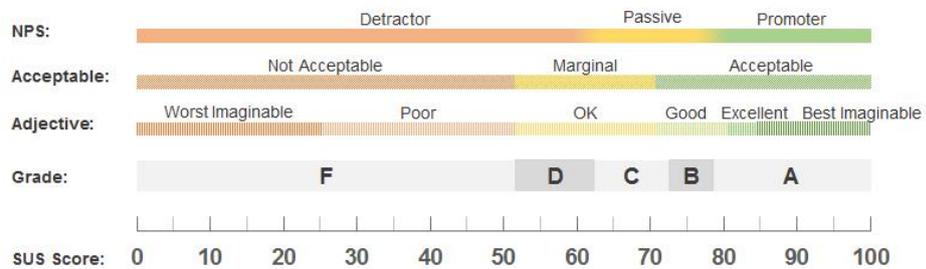
Tata cara penilaian dengan metode SUS adalah sebagai berikut:

- Setiap pertanyaan bernomor ganjil, skor setiap pertanyaan yang didapat dari skor pengguna akan dikurangi 1
- Setiap pertanyaan bernomor genap, skor akhir didapat dari nilai 5 dikurangi skor pertanyaan yang didapat dari pengguna
- Skor SUS didapat dari hasil penjumlahan skor setiap pertanyaan yang kemudian dikali 2,5
- Lakukan berulang pada setiap responden
- Kemudian di cari nilai rata-rata cara

$$\frac{\text{jumlah skor seluruh responden}}{\text{jumlah responden}}$$

Participant	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	SUS Score
p1	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	90
p2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
p3	5	3	3	2	3	3	3	2	2	2	70
p4	3	4	4	2	4	3	3	3	3	3	80
p5	3	3	3	3	2	4	5	4	3	3	82.5
p6	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	65
p7	2	2	1	2	4	3	3	3	3	3	65
p8	4	3	2	2	3	3	4	3	3	2	72.5
p9	1	3	3	3	4	2	2	3	3	3	67.5
p10	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	97.5
p11	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	97.5
p12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
p13	2	2	3	4	4	3	3	2	3	3	72.5
p14	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	80
p15	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	97.5
p16	3	3	2	4	2	3	3	3	3	3	72.5
p17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100
p18	2	4	2	2	4	4	4	3	3	3	77.5
p19	2	4	3	3	2	2	2	3	3	4	70
p20	4	4	2	3	3	2	4	3	3	4	80
Total Score											79.375

Gambar 3.5 Hasil Pengujian SUS



Gambar 3.6 SUS Score

3.3. Kesimpulan (Conclusion)

Dari hasil penelitian ini sudah di bangun sebuah aplikasi yang berbasis mobile sehingga untuk mempermudah dalam pencarian ruangan dalam kampus Institut Teknologi Telkom Surabaya, kemudian aplikasi ini sudah di uji dengan pengujian menggunakan penerapa metode SUS (System Usability Scale) untuk responden menunjukkan bahwa rata-rata hasil konversi SUS didapatkan hasilnya “52” dan aplikasi ini sudah bisa digunakan oleh user. Berdasarkan implementasi dan juga hasil yang diterima pada saat pengujian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Bisa menampilkan navigasi menggunakan *Augmented Reality* dengan Stardust SDK
2. Dari hasil testing aplikasi menunjukkan nilai yang terbilang baik, yang dimana sudah bisa digunakan oleh user, meskipun masih harus tetap ada sedikit peningkatan

Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam menyelesaikan pengerjaan Tugas Akhir ini. Namun, tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa adanya orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Tuhan yang maha esa
2. Kedua orang tua
3. Para dosen pembimbing
4. Teman-teman prodi Rekayasa Perangkat Lunak

Daftar Pustaka

- A. Sricandra and D. Laksono, “Konsep Sistem Navigasi.”
- A. Nugroho and B. A. Pramono, “Aplikasi Mobile Augmented Rality Berbasis Vuforia dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang,” 2017. [Online]. Available: www.unity3d.com.
- A. Bangor, P. Kortum, and J. Miller, “Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale,” 2009.
- Abdur Rahman Al Faruqi, “Aplikasi Augmented Reality Penunjuk Ruangn Kampus Institut Pertanian Bogor,” 2015.
- Dicoding, “Apa itu Augmented Reality dan Contohnya?,” *Dicoding*, Nov. 2022.
<https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-augmented-reality-dan-contohnya/> (accessed Apr. 21, 2023).
- E. Kaban, K. Candra Brata, and A. Hendra Brata, “Evaluasi Usability Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS) Dan Discovery Prototyping Pada Aplikasi PLN Mobile (Studi Kasus PT. PLN),” 2020. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- H. Rasyid, R. Putra, M. A. Fauzan, and N. Prawita, “Geo Navigasi: Augmented Reality Based Direction And Infomation In Geology Museum (Case Study of Geology Muesum Building).”