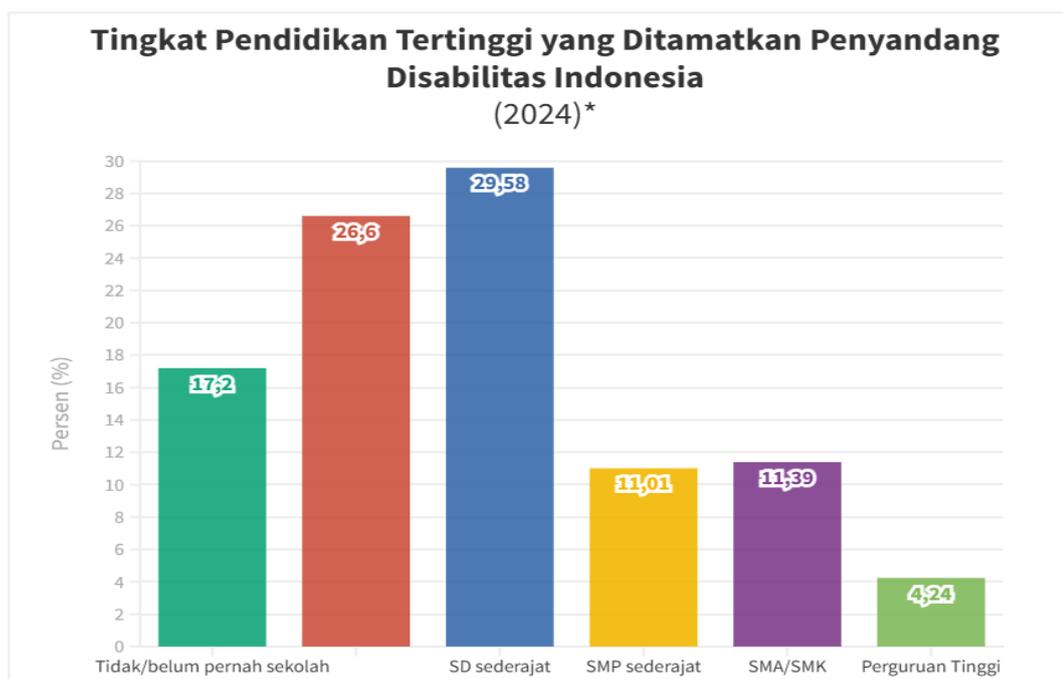


BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inovasi dalam pemanfaatan teknologi telah diterapkan dalam berbagai aspek, seperti sistem administrasi, pembelajaran jarak jauh, hingga manajemen fasilitas kampus. Namun, dalam proses transformasi ini, kebutuhan mahasiswa difabel belum sepenuhnya menjadi bagian dari fokus utama pengembangan fasilitas kampus. Penelitian yang membahas mengenai inovasi teknologi bagi penyandang disabilitas, terbukti hanya terdapat 61 dokumen penelitian sejak tahun 2006. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, jumlah penyandang disabilitas di Indonesia mencapai 22,97 juta jiwa, atau sekitar 8,5% dari total populasi dengan hanya sebesar 4,24% penyandang disabilitas yang telah menamatkan perguruan tinggi [1]. Data tersebut menunjukkan pentingnya perencanaan fasilitas dan layanan kampus yang mampu memenuhi kebutuhan seluruh mahasiswa [2].



Gambar 1. 1 Diagram Tingkat Pendidikan Tinggi Penyandang Disabilitas [3]

Mahasiswa difabel masih menghadapi berbagai hambatan di lingkungan kampus, terutama dalam aspek mobilitas. Petunjuk arah yang tersedia cenderung bersifat statis dan berbentuk visual, sehingga menyulitkan mahasiswa terlebih jika petunjuk arah tidak di tempatkan pada lokasi yang strategis. Jalur penghubung antar bangunan kampus masih minim dilengkapi dengan jalur yang ramah disabilitas (contoh: jalur landai, penanda khusus, atau sistem navigasi yang dapat membantu mahasiswa dengan hambatan fisik). Ketergantungan terhadap bantuan orang lain menjadi hal yang umum, sehingga membatasi tingkat kemandirian mahasiswa dalam menjalani aktivitas akademik [4]. Hal ini menunjukkan masih terbatasnya sistem pendukung yang mampu menyediakan kemudahan dan kejelasan informasi bagi mahasiswa difabel.

Dalam rangka pengembangan *smart campus*, terdapat elemen penting berupa *smart mobility* yang merupakan dimensi *smart city* dimana penekanannya pada penciptaan kemudahan masyarakat dalam melakukan pergerakan saat beraktivitas dan melakukan pergerakan dengan lebih cerdas [5]. Konsep ini dapat diterapkan dalam lingkungan kampus dengan menghadirkan sistem navigasi yang membantu mahasiswa mengenali lokasi-lokasi penting seperti ruang kuliah, layanan administrasi, fasilitas umum di area kampus. Saat ini, belum banyak perguruan tinggi di Indonesia yang mengintegrasikan prinsip *smart mobility* dalam pengelolaan kampus. Pemanfaatan teknologi digital memiliki potensi besar dalam mengatasi berbagai keterbatasan akses yang dihadapi oleh mahasiswa difabel [6].

EaseAble hadir sebagai solusi berbasis teknologi yang dirancang dalam mendukung mobilitas mahasiswa difabel di lingkungan kampus. Aplikasi ini menggunakan pendekatan visual berupa rangkaian gambar rute dalam bentuk *slideshow*, disertai petunjuk arah, estimasi jarak, serta identitas ruangan tujuan. Desain antarmuka yang sederhana memungkinkan pengguna memahami rute secara cepat dan mudah, disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi mereka. EaseAble dapat diakses dengan mudah melalui perangkat pribadi seperti *smartphone*. Dengan pendekatan ini, EaseAble diharapkan mampu mendukung mahasiswa difabel dalam mencari dan mendapatkan rute yang ramah difabel. Selain itu, hadirnya aplikasi ini dapat meningkatkan kualitas layanan perguruan tinggi sehingga menjadi lebih inklusif.

1.2 Rumusan Masalah dan Solusi

Dari latar belakang yang telah dijelaskan, dirumuskan permasalahan yang dapat diambil yaitu :

1. Bagaimana cara menyediakan alat bantu teknologi bagi kaum difabel untuk bernavigasi di lingkungan Fakultas Ilmu Terapan (FIT) ?
2. Bagaimana merancang struktur basis data relasional yang dapat mendukung penyimpanan dan pengelolaan data lokasi, rute, pengguna, dan informasi navigasi aplikasi?
3. Bagaimana mengembangkan dan mengimplementasikan *RESTful* API yang berfungsi sebagai penghubung antara sistem antarmuka pengguna dengan basis data untuk mendukung fungsi navigasi digital?
4. Bagaimana melakukan pengujian *RESTful* API untuk memastikan sistem mampu menangani permintaan dan respons sesuai standar keamanan dan kebutuhan pengguna?

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan diatas adalah:

1. Mengembangkan aplikasi web yang menyediakan panduan arah dalam bentuk visual *slideshow*, dilengkapi dengan simbol arah, informasi jarak tempuh, dan kode ruangan, sehingga mahasiswa difabel dapat mengikuti rute secara mandiri.
2. Merancang dan membangun struktur basis data menggunakan *MySQL* yang mampu menyimpan dan mengelola data lokasi, rute, pengguna, gambar panduan serta informasi navigasi aplikasi.
3. Mengembangkan *RESTful* API berbasis *Node.js* dan *Express.js* yang menyediakan berbagai endpoint untuk operasi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) data lokasi, rute, dan pengguna, serta mendukung sistem autentikasi menggunakan *JSON Web Token (JWT)*.
4. Melakukan pengujian sistem backend menggunakan metode *black box testing* untuk memverifikasi setiap fungsionalitas API, serta metode *User Acceptance Testing (UAT)* dengan melibatkan pengguna sebagai validasi sistem berjalan sesuai kebutuhan.

Dengan solusi yang terintegrasi dan berbasis teknologi sederhana ini, EaseAble diharapkan mampu menjawab tantangan utama terkait aksesibilitas di lingkungan Fakultas Ilmu Terapan Telkom University kampus Bandung.

1.3 Tujuan

Dalam menjawab permasalahan yang telah dirumuskan, proyek ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Membangun aplikasi berbasis web dilengkapi fitur panduan berbasis visual yang bertujuan untuk membantu mahasiswa difabel dalam meningkatkan kemandirian mobilitas di area kampus.
2. Merancang dan membangun struktur basis data yang mampu menyimpan dan mengelola data navigasi, termasuk data rute, lokasi, pengguna secara terstruktur dan terintegrasi.
3. Merancang dan mengembangkan *RESTful* API yang berfungsi sebagai penghubung antara sistem antarmuka pengguna dan basis data dalam mendukung fungsionalitas aplikasi.

Pekerjaan yang dilakukan berfokus pada pengelolaan dan pengembangan sisi *server* aplikasi, termasuk pengolahan data rute, penyimpanan data lokasi, serta integrasi antarmuka pengguna dengan basis data yang mendukung fungsionalitas aplikasi.

Pekerjaan proyek ini mencakup:

1. Merancang dan membangun struktur *database* yang digunakan untuk menyimpan data rute, informasi lokasi, gambar panduan arah, serta informasi tambahan seperti kode ruangan.
2. Mengembangkan API (*Application Programming Interface*) yang berfungsi sebagai penghubung antara sistem *front-end* dengan *database*.

1.4 Batasan Masalah

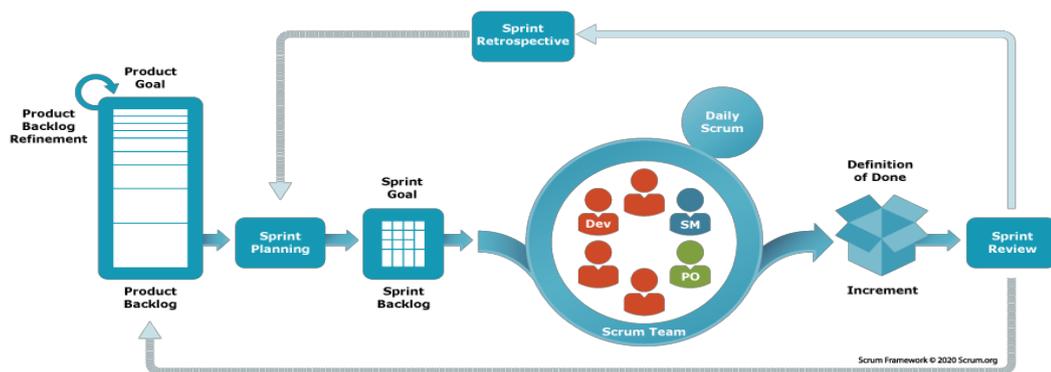
Dalam memastikan proyek ini berjalan dengan lancar, maka batasan masalah yang telah ditentukan adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi EaseAble tidak di desain selain di lingkungan Telkom University kampus Bandung.
2. Aplikasi ini tidak menggunakan teknologi AR (*augmented reality*) maupun AI (*artificial intelligence*) dalam navigasi.
3. Aplikasi ini tidak menggunakan fitur navigasi suara atau GPS (*Global Positioning System*).
4. Aplikasi ini tidak dibangun untuk penyandang disabilitas selain yang memiliki keterbatasan motorik.
5. Aplikasi ini tidak meliputi seluruh lokasi di Telkom University, kecuali di lingkungan Fakultas Ilmu Terapan.

6. Aplikasi ini tidak meliputi seluruh ruangan di lingkungan Fakultas Ilmu Terapan, kecuali di beberapa lokasi umum.
7. Pengujian sistem dilakukan secara terbatas di lingkungan pengembang karena aplikasi masih berada pada tahap *alpha testing* dan belum melibatkan pengguna difabel secara langsung.

1.5 Metode Pengerjaan

Dalam pengembangan aplikasi EaseAble, metode yang digunakan adalah *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum*. *Scrum* dipilih karena memiliki keunggulan dalam mengelola proses pengembangan perangkat lunak secara iteratif dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Proses pengembangan dilakukan dalam siklus yang disebut *sprint*, yang menghasilkan produk fungsional pada setiap iterasinya. Dalam proyek ini, pengembangan berfokus pada sisi *backend*, mencakup penyusunan struktur basis data, pengolahan logika sistem, pembuatan *REST API*, serta integrasi data navigasi berbasis *MySQL*.



Gambar 1. 2 Metode Pengerjaan Agile Scrum

1.5.1. Product Backlog

Tahap awal dalam *Scrum* adalah penyusunan *Product Backlog*, yaitu daftar lengkap seluruh kebutuhan sistem yang harus dikembangkan. Pada pengembangan EaseAble, *backlog* disusun berdasarkan hasil identifikasi masalah dan diskusi bersama calon pengguna, khususnya mahasiswa difabel. Dari hasil analisis tersebut, disusunlah daftar kebutuhan utama untuk sisi *backend* seperti pengelolaan data rute, informasi ruangan, pengguna, serta manajemen autentikasi. *Backlog* juga mencakup kebutuhan teknis seperti struktur *database MySQL*, pengembangan *endpoint RESTful API*, serta *middleware* autentikasi. Semua kebutuhan tersebut digunakan berdasarkan urgensi fungsional dan kesiapan pengembangan. *Backlog* ini bersifat dinamis, dapat ditambahkan atau disesuaikan selama proses pengembangan [7].

1.5.2. Sprint Planning

Setelah *backlog* disusun, tahap selanjutnya adalah *Sprint Planning*. Pada tahap ini, pengembang memilih item dari *Product Backlog* yang akan dikerjakan dalam satu *sprint* dengan durasi tertentu. Selama *sprint planning*, *backlog* dipilah menjadi bagian-bagian kecil yang disebut *task*. Setiap *task* diperkirakan durasi pengerjaannya dan disusun dalam urutan pengerjaan yang efisien. Misalnya, pengembangan *endpoint* POST/*users/login* didahulukan karena berkaitan dengan autentikasi, yang merupakan tahap awal sebelum membangun fitur lain. *Sprint planning* juga menjadi forum untuk menyepakati tujuan *sprint* serta hasil minimum yang harus dicapai (*sprint goal*) [8].

1.5.3. Sprint (development)

Sprint adalah fase inti dari *scrum* di mana pengembangan dilakukan secara penuh. Pada tahap ini, seluruh *task* yang sudah dipilih dalam *sprint* mulai diimplementasikan oleh pengembang. Pekerjaan dimulai dengan konfigurasi koneksi *database* menggunakan *MySQL* dan penyusunan skema tabel seperti *users*, *rooms*, *routes*, dan *images*. Pengembang menggunakan *Node.js* dan *Express.js* sebagai *framework* utama. Selanjutnya, setiap *endpoint* REST API dibuat secara modular berdasarkan standar MVC (*Model-View-Controller*). Proses ini juga mencakup pengembangan *middleware* untuk validasi input, autentikasi token, dan penanganan kesalahan (*error handling*). Semua kode diuji secara lokal menggunakan *Postman*, dan hasilnya dicatat dalam sistem kontrol versi seperti GIT. *Sprint* berakhir ketika seluruh *task backend* telah selesai dan memenuhi kriteria penyelesaian (*definition of done*) [9].

1.5.4. Daily Scrum

Selama *sprint* berlangsung, pengembang melakukan pertemuan harian yang disebut *Daily Scrum*. Pertemuan ini dilakukan dalam waktu singkat (10 - 15 menit) dan berfungsi untuk memantau progres kerja, menyampaikan hambatan teknis, dan menyelaraskan langkah pengembangan. Dalam konteks *backend*, developer menyampaikan status pekerjaan seperti keberhasilan koneksi *database*, kendala dalam pengolahan data rute, atau penyesuaian struktur tabel *MySQL*. Jika ditemukan hambatan, pencarian solusi akan dilakukan. *Daily Scrum* menjaga transparansi dan komunikasi dalam tim agar pekerjaan dapat berjalan sesuai rencana [10].

1.5.5. Sprint Review

Setelah *sprint* selesai, dilakukan *Sprint Review* untuk mendemonstrasikan hasil pengembangan kepada *stakeholder*. Dalam proyek *EaseAble*, pengembang menunjukkan bagaimana API merespons permintaan data ruangan, rute, dan

proses *login* pengguna. Setiap *endpoint* diuji melalui simulasi permintaan dari sisi *front-end* untuk mengevaluasi konsistensi data dan kecepatan respon. *Stakeholder* memberikan masukan atas hasil yang ditampilkan oleh pengembang. Masukan ini dicatat dan dimasukkan ke *backlog* untuk iterasi selanjutnya [11].

1.5.6. Sprint Retrospective

Tahap terakhir dalam satu siklus *Scrum* adalah *Sprint Retrospective*. Tahap ini berfungsi sebagai forum refleksi tim untuk melakukan evaluasi proses kerja selama *sprint* yang telah berjalan. Pengembang melakukan peninjauan terhadap pekerjaan yang dilakukan, tantangan teknis yang dihadapi. *Retrospective* menjadi kesempatan untuk memperbaiki alur kerja, meningkatkan kualitas kode, dan meningkatkan kolaborasi tim pengembang. Proses ini penting untuk menjaga konsistensi dan pertumbuhan tim pengembang secara berkelanjutan [12].

1.6 Penjadwalan Kerja

Pengembangan aplikasi EaseAble yang bertujuan untuk membantu mahasiswa difabel dalam navigasi kampus, dilakukan serangkaian kegiatan kerja yang terstruktur dan terjadwal. Setiap kegiatan dirancang untuk saling mendukung satu sama lain agar proses pengembangan aplikasi dapat berjalan dengan lancar, terarah, dan sesuai target. Deskripsi kerja ini menjelaskan secara rinci tahapan sesuai metode *Agile Scrum* yaitu, *Product Backlog*, *Sprint Planning*, *Sprint Development*, *Daily Scrum*, *Sprint Review*, *UAT*, *Sprint Retrospective*. Setiap tahapan dilaksanakan dengan memperhatikan ketepatan waktu, ketelitian dalam pengerjaan, dan pencapaian hasil yang sesuai dengan tujuan proyek. Penjadwalan yang jelas dan pembagian tugas yang terstruktur diharapkan dapat memastikan keberhasilan dari seluruh proses pengembangan aplikasi EaseAble:

Tabel 1. 1 Penjadwalan Kerja

No	Deskripsi Kerja	Des-24				Jan-25				Feb-25				Mar-25				Apr-25				Mei-25				Juni-25			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Product Backlog	█	█																										
2	Sprint Planning			█																									
3	Sprint (development)			█	█	█	█			█	█			█	█			█	█			█	█			█	█		
4	Daily Scrum			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
5	Sprint Review			█		█				█				█				█				█				█			
6	User Acceptance Testing							█				█				█				█				█				█	
7	Sprint Retrospective							█				█				█				█				█				█	