

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan gambaran umum mengenai dasar pelaksanaan kegiatan proyek. Seperti, permasalahan yang menjadi dasar kegiatan, solusi yang dirancang untuk memecahkan permasalahan serta tujuan pelaksanaan proyek. Selain itu, bab ini memberikan gambaran umum terkait penjadwalan kerja yang dilaksanakan selama proyek berlangsung.

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, kendaraan listrik mengalami pertumbuhan pesat di Indonesia. Berdasarkan data dari Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (GAIKINDO), penjualan mobil listrik berbasis baterai mencapai 17.060 unit, meningkat 65,2% dibandingkan tahun 2022 [1]. Pertumbuhan ini turut mendorong peningkatan jumlah Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU), yang menurut PT PLN (Persero) bertambah dari 1.081 unit pada tahun 2023 menjadi 3.233 unit pada tahun 2024 [2]. Lonjakan ini menunjukkan komitmen kuat pemerintah dalam mendukung target *Net Zero Emissions* pada tahun 2060 [3].

Seiring dengan perkembangan tersebut, Universitas Telkom melalui Center of Excellence (CoE) Smart EV telah menyediakan dua unit Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di lingkungan kampus. Perangkat pengisian daya tersebut mendukung protokol komunikasi *Open Charge Point Protocol* (OCPP) 1.6 dan menggunakan kartu *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai metode utama untuk memulai serta menghentikan proses pengisian daya [4]. Namun, sistem tersebut bersifat tertutup, sehingga menyulitkan organisasi dalam mengembangkan sistem sesuai dengan kebutuhan yang berkembang.

Sebagai upaya mengurangi ketergantungan terhadap sistem vendor, pihak CoE Smart EV telah menginisiasi pengembangan sistem *backend* secara mandiri, sistem *backend* tersebut telah berhasil mengimplementasikan fungsi dasar OCPP 1.6 seperti otorisasi pengisian menggunakan kartu RFID, kendali jarak jauh, serta komunikasi langsung dengan perangkat pengisian daya. Namun, sistem tersebut masih memiliki keterbatasan terutama pada aspek integrasi dengan sistem pembayaran digital yang menyebabkan proses transaksi dilakukan secara manual melalui pihak internal [4]. Selain itu, belum adanya fitur pengelolaan pengguna menyebabkan sulitnya melakukan otorisasi, pencatatan riwayat aktivitas pengguna, serta pembatasan akses sesuai peran dan jenis pengguna. Ketiadaan fitur pengelolaan kemitraan juga menyulitkan organisasi dalam mengidentifikasi pihak pengelola dari setiap perangkat yang tersebar, terutama jika jumlah mitra bertambah. Sistem ini juga belum dirancang agar dapat terintegrasi melalui aplikasi

web dan *mobile*. Hal ini menyulitkan proses pemantauan dan pengendalian SPKLU, baik dari sisi pelanggan maupun operator.

Keterbatasan tersebut mendorong perlu adanya pembangunan sistem *backend* yang mampu mengintegrasikan protokol komunikasi OCPP 1.6 dengan sistem pembayaran digital, sehingga proses pengisian daya dapat dilakukan secara otomatis, tercatat, dan terintegrasi. Sistem ini juga dirancang agar mampu terhubung dengan perangkat pengisian, serta menyediakan layanan API agar dapat terintegrasi dengan aplikasi web dan *mobile*. Dengan demikian, perangkat pengisian daya dapat dikendalikan oleh pelanggan maupun operator secara terintegrasi. Selain itu, sistem akan dilengkapi dengan fitur pengelolaan pengguna untuk memungkinkan pemisahan hak akses sesuai dengan kategori akun. Di sisi lain, fitur pengelolaan kemitraan diperlukan untuk mempermudah pihak internal dalam mengidentifikasi kepemilikan perangkat pengisian.

Dengan adanya sistem ini, CoE Smart EV Universitas Telkom diharapkan memiliki kendali penuh terhadap perangkat pengisian daya, serta mampu memantau dan mencatat riwayat pengisian secara otomatis. Dari sisi pelanggan, sistem ini diharapkan mampu memberikan kemudahan dalam memulai maupun menghentikan proses pengisian melalui aplikasi, serta melakukan pembayaran secara digital yang tercatat dan terintegrasi dengan sistem *backend*. Selain menjadi solusi bagi kebutuhan internal, sistem ini juga dapat menjadi model awal untuk pengembangan sistem manajemen SPKLU pada skala yang lebih luas.

1.2 Rumusan Masalah dan Solusi

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat beberapa permasalahan utama dalam pengelolaan SPKLU. Permasalahan tersebut meliputi:

1. Bagaimana membuat sistem yang dapat mengendalikan perangkat pengisian daya kendaraan listrik?
2. Bagaimana menghubungkan dan mengintegrasikan sistem *backend* dengan perangkat pengisian daya kendaraan listrik?
3. Bagaimana membuat sistem yang memungkinkan pelanggan dapat melakukan transaksi pengisian daya kendaraan listrik?

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, solusi yang ditawarkan dalam sistem *backend* ini meliputi:

1. Membangun layanan API pada sistem *backend* untuk mengintegrasikan server dengan aplikasi web dan *mobile* dalam pengendalian perangkat pengisian daya.
2. Menerapkan protokol OCPP 1.6 dengan WebSocket yang berfungsi sebagai media komunikasi antara sistem *backend* dan perangkat pengisian daya.
3. Membangun layanan API pada sistem *backend* yang dapat diintegrasikan dengan *payment gateway* guna mendukung proses pembayaran digital.

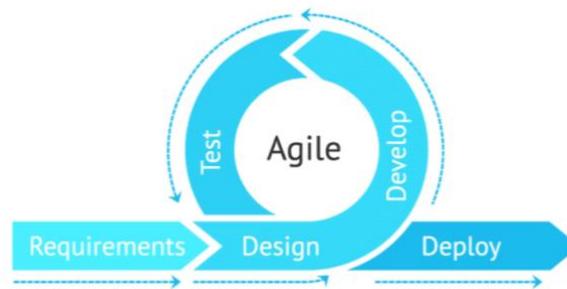
1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah dan solusi yang telah dijabarkan, maka tujuan yang akan dicapai adalah sebagai berikut.

1. Membangun sistem *backend* yang memungkinkan perangkat pengisian daya kendaraan listrik dapat dikendalikan oleh pelanggan maupun pengelola SPKLU secara terintegrasi.
2. Menerapkan sistem *backend* yang mendukung pertukaran data secara *real-time* dan memenuhi standar komunikasi perangkat pengisian daya kendaraan listrik.
3. Membangun sistem *backend* yang terintegrasi dengan *payment gateway* untuk memfasilitasi pelanggan melakukan transaksi pengisian daya secara digital melalui aplikasi.

1.4 Penjadwalan Kerja

Penjadwalan kerja dalam masa pelaksanaan magang ini disusun untuk memberikan gambaran alur kegiatan selama masa magang, mulai dari tahapan orientasi hingga tahapan implementasi proyek. Pelaksanaan magang dilaksanakan dengan mengacu pada *Software Development Life Cycle* (SDLC) metode Agile, pendekatan ini bersifat iteratif sehingga memungkinkan perulangan di setiap prosesnya dan fleksibel dalam merespons perubahan atau fitur dalam pengembangan perangkat lunak [5]. Berikut Gambar 1. 1 menunjukkan tahapan yang dilalui pada metode Agile.



Gambar 1. 1 *Software Development Life Cycle* Metode Agile [6]

Berdasarkan Gambar 1. 1, tahapan yang dilalui pada metode Agile adalah sebagai berikut:

1. *Requirements*

Tahap *Requirements* merupakan proses awal dalam implementasi proyek yang dilaksanakan. Pada tahap ini, dilakukan proses identifikasi dan pengumpulan kebutuhan sistem yang akan dibangun, aktivitas ini mencakup diskusi langsung bersama tim internal organisasi perusahaan dan pihak pengguna sistem untuk memahami permasalahan sistem yang sudah ada sehingga dapat dilakukan pengembangan sistem.

2. *Design*

Tahap *design* merupakan proses perancangan sistem berdasarkan kebutuhan yang telah dikumpulkan pada tahap *requirements*. Pada fase ini, dilakukan pembuatan rancangan arsitektur sistem *backend* dan perencanaan integrasinya dengan perangkat pengisian kendaraan Listrik dan aplikasi web maupun *mobile*. Selain itu, dirancang juga struktur basis data yang sesuai dengan kebutuhan penyimpanan informasi dalam bentuk *schema diagram* serta daftar *endpoint* API untuk komunikasi antara antarmuka pengguna dan sistem *backend*.

Sebagai turunan langsung dari hasil diskusi kebutuhan pengguna, pada tahap ini juga disusun *use case diagram* dan *sequence diagram*. *Use case diagram* digunakan untuk menggambarkan fungsi-fungsi utama sistem dan interaksi pengguna terhadap sistem, sedangkan *sequence diagram* menjelaskan urutan proses antar komponen dalam menjalankan fungsionalitas tertentu.

3. *Develop*

Tahap *develop* atau tahap implementasi merupakan proses pengembangan sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan penulisan kode program untuk membangun layanan *backend* menggunakan *framework* dan bahasa pemrograman yang telah ditentukan di tahap perencanaan.

4. Test

Tahap testing merupakan proses pengujian terhadap fitur-fitur yang telah dikembangkan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap *requirements*. Proses pengujian dilakukan secara bertahap, dimulai dari pengujian fungsi layanan *backend* secara mandiri menggunakan alat pengujian seperti Postman dan Jest, hingga pengujian integrasi dengan perangkat pengisian kendaraan listrik dan aplikasi web maupun *mobile*.

Dalam proses ini juga mencakup validasi terhadap skenario penggunaan tertentu berdasarkan diagram *use case* dan *sequence diagram* yang telah disusun pada tahap perancangan. Apabila ditemukan *bug* atau celah dalam sistem, maka dilakukan perbaikan terlebih dahulu sebelum lanjut ke tahap berikutnya.

5. Deploy

Tahap *deploy* merupakan proses menempatkan sistem yang telah dikembangkan ke dalam lingkungan pengembangan (*development environment*). Pada tahap ini, aplikasi akan tersedia untuk dapat diintegrasikan dengan aplikasi web dan *mobile* maupun perangkat pengisian daya.

Dengan menerapkan metode SDLC berbasis Agile, diharapkan proses pengembangan sistem *backend* untuk pengelolaan SPKLU dapat berjalan secara terstruktur, adaptif, dan selaras dengan kebutuhan pengguna.

Berikut merupakan jadwal pelaksanaan kegiatan magang yang berlangsung dari bulan Juli 2024 hingga bulan Juni 2025.

Tabel 1. 1 Jadwal Pelaksanaan Magang Bulan Juli 2024 hingga Juni 2024

No	Kegiatan	Jul-24				Agt-24				Sep-24				Okt-24				Nov-24				Des-24			
		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	Pengenalan lingkungan magang																								

No	Kegiatan	Jul-24				Agt-24				Sep-24				Okt-24				Nov-24				Des-24			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	Pembelajaran dan pendalaman materi																								
3	Pengumpulan kebutuhan sistem																								
4	Perancangan sistem																								
5	Implementasi																								
6	Pengujian																								
7	Code Review																								
8	Deployment																								

Pada Tabel 1. 1, ditampilkan jadwal pelaksanaan magang yang berlangsung dari bulan Juli 2024 hingga Desember 2024. Kegiatan diawali dengan pengenalan lingkungan magang serta pembelajaran dan pendalaman materi sebagai bekal dasar sebelum terlibat dalam pengembangan sistem. Selanjutnya dilakukan proses pengumpulan kebutuhan sistem yang menjadi dasar dari tahap perancangan sistem. Setelah perancangan selesai, kegiatan dilanjutkan dengan implementasi fitur awal, pengujian, serta *code review* untuk memastikan kualitas kode. Beberapa kegiatan seperti pengujian dan *code review* dilakukan secara berulang dan bersamaan dengan implementasi, sesuai dengan prinsip iteratif pada metode Agile.

Tabel 1. 2 Jadwal Pelaksanaan Magang Bulan Januari 2025 hingga Juni 2025

No	Kegiatan	Jan-24				Feb-24				Mar-24				Apr-24				Mei-24				Jun-24			
		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	Perancangan sistem																								
2	Implementasi																								
3	Pengujian																								
4	Code review																								
5	Deployment																								

Selanjutnya pada Tabel 1. 2, ditampilkan lanjutan dari jadwal pelaksanaan magang untuk periode Januari 2025 hingga Juni 2025. Fokus utama pada periode ini adalah pengembangan lanjutan dan penyempurnaan sistem yang telah dirancang sebelumnya. Tahap implementasi dilakukan secara intensif, disertai proses pengujian dan *code review* untuk memastikan fungsionalitas sistem sesuai dengan kebutuhan sistem. Pada akhir periode magang, dilakukan proses *deployment* ke

lingkungan produksi (*production environment*) agar sistem dapat digunakan secara utuh oleh pengguna akhir.

Kegiatan magang dilaksanakan setiap hari Senin hingga Jumat, mulai pukul 08.00 WIB hingga pukul 16.00 WIB. Lokasi kegiatan magang berlangsung di Laboratorium CoE Smart EV. Diadakan juga kegiatan rapat koordinasi untuk melakukan diskusi, penyampaian progres, serta mendiskusikan kendala dan hambatan yang dialami saat pelaksanaan magang.