

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sektor transportasi adalah pengonsumsi BBM terbesar yaitu sekitar 85%, dan menjadi salah satu kontributor dari emisi gas rumah kaca (GRK). Sektor ini juga menyebabkan semakin meningkatnya impor minyak bumi maupun bahan bakar di Indonesia dari tahun ketahun [1]. Hal ini tentu akan menjadi masalah di masa yang akan datang karena polusi yang disebabkan akan berbahaya bagi bumi di masa depan. Selain itu, BBM yang berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui pasti akan habis sehingga ketergantungan terhadap BBM ini harus dihilangkan secara bertahap dan beralih ke penggunaan energi yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui.

Pemerintah Indonesia sejak beberapa dekade sebelumnya telah memulai memikirkan kendaraan dengan sumber penggerak alternatif yang ramah lingkungan, salah satunya adalah berbasis listrik, yaitu kendaraan bermotor Listrik (KBL). Sebagai percepatan program KBL, diperlukan dukungan semua pihak agar dapat mengurangi faktor penghambat yang menjadi pertimbangan preferensi konsumen dalam memilih KBL, yaitu harga, perawatan, dan daya tahan kendaraan serta kesiapan infrastruktur. Salah satu infrastruktur yang penting dalam ekosistem KBL adalah Stasiun Pengisian Daya Kendaraan Listrik Umum (SPKLU), Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) yang tersedia dan Stasiun Pengisian Listrik Umum (SPLU). Akhir tahun 2020 dengan di tahun 2021 sudah dibangun, 7.000 unit SPLU, 97 unit SPKLU, dan 9 unit SPBKLU [1]. Berbeda dengan Kendaraan Bermotor Listrik lainnya, mobil listrik untuk saat ini masih belum dapat melakukan penukaran baterai secara langsung karena penggunaan baterai mobil yang sangat besar dan berat, sehingga dibutuhkan SPKLU dalam pengisian baterai mobil listrik. Kurangnya infrastruktur pengisian baterai kendaraan listrik SPKLU dapat menghambat perkembangan mobil listrik nasional [2].

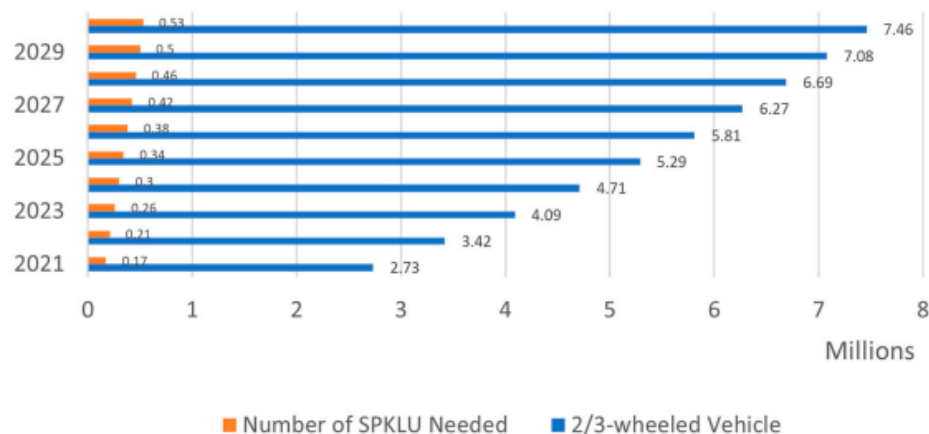
Dalam dunia otomotif indonesia masih sangat bergantung dalam teknologi luar negeri [3]. Oleh karena kementran Riset dan Teknologi terus mengembangkan teknologi salah satunya bidang transportasi sehingga indonesia dapat menguasai teknologi secara mandiri. Sistem pengisian termasuk dalam komponen teknologi kendaraan listrik yang telah diatur dalam peraturan Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 2018 tentang Pemberdayaan Industri dan

amanat UU No.3 Tahun 2014 tentang Perindustrian yang bertujuan untuk Meningkatkan penggunaan produksi dalam negeri.

Information and Autonomous Control System Laboratory (INACOS), merupakan laboratorium riset di Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom yang memiliki riset di bidang *Electric Vehicle*. Saat ini INACOS sedang turut mengembangkan infrastruktur untuk kendaraan listrik di lingkungan Universitas Telkom. Diharapkan dengan adanya riset mengenai kendaraan listrik didalam negeri akan mempercepat pertumbuhan industri kendaraan listrik di Indonesia. Maka dirancanglah SPKLU yang sesuai dengan mobil listrik konvensional di lingkungan Telkom University. Dalam membuat rancangan SPKLU diperlukan juga fitur seperti SPKLU dapat memonitoring daya yang dikeluarkan dan diterima dengan menggunakan HMI dan terkoneksi dengan *smartphone* agar memudahkan user dan dapat bersaing dengan produk serupa yang sudah beredar dipasaran. Selain itu, biaya dalam pembuatan SPKLU juga harus diperhitungkan dalam pengembangannya.

1.2 Informasi Pendukung

Pada saat ini perkembangan *EV* di Indonesia sangat pesat, hal ini mendapat perhatian dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Indonesia yang melakukan pendataan mengenai jumlah *EV* dan stasiun pengisian daya yang telah resmi di Indonesia. Selain itu KESDM Indonesia memiliki proyeksi perkembangan *EV* pada tahun-tahun kedepannya untuk mengimbangi pengguna *EV* dan stasiun pengisian kendaraan listrik.



Gambar 1. 1 Proyeksi perumbuhan kendaraan listrik dan jumlah SPKLU yang diperlukan (KESDM)

Pada Gambar 1.1 merupakan proyeksi pertumbuhan mobil listrik oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) proyeksi tersebut menunjukkan bahwa Indonesia akan memiliki 2.700.000 kendaraan listrik roda dua dan tiga dengan 170.000 stasiun pengisian daya pada tahun 2021. Tetapi pada realisasinya per Agustus 2021 hanya ada 148 Unit SPKLU [3].

Tabel 1. 1 Kisaran harga SPKLU [4]

Charging Type	Voltage and Current	Charge Power	Cost Range
Level 1	120VAC 1 phase 20A maximum	1.4kW@12 amp (On- board)	\$1000 or less
Level 2	240 VAC 1 phase 80A maximum	7.7kW- 19.2kW (On- board)	\$2000-\$10000
Level 3	450VAC/600 VDC 3 phase/DC 200Amp/400 Amp	62.5kw- 240kW (Off- board)	\$60000-\$100000

Pada Tabel 1.1 disajikan harga dan tipe level pengecasan kendaraan listrik. Pengisian kendaraan listrik level 2 merupakan cara yang *relative* murah dan aman bagi pengguna untuk mengisi ulang baterai kendaraan listrik terutama untuk residential [4] serta lebih fleksibel karena tidak menggunakan arus yang terlalu tinggi [5]. Meski tidak secepat teknologi CCS (*Combined Charging System*) [6], perbandingan harga dan fleksibilitas tipe onboard level 2 masih masuk akal untuk penyebaran secara masif. Karena pengisian daya EV menggunakan banyak daya terutama saat digunakan secara masif, sistem kontrol dan manajemen pengisi daya yang efektif merupakan masalah penting untuk perkembangan EV.

1.3 Constraint

Dalam mendesain produk dalam *capstone design project*, terdapat *constraint* yang merupakan batasan ruang lingkup mengembangkan produk dimana bertujuan agar pengembangan dapat menghasilkan produk yang tepat. Batasan-batasan tersebut dipengaruhi oleh aspek berikut.

1.3.1 Aspek Ekonomi

Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum yang akan dibuat memiliki nilai jual yang tinggi karena memiliki spesifikasi yang tepat dan dapat dikembangkan secara komersial untuk bisnis di bidang pengisian daya mobil listrik yang penggunaannya setiap tahun meningkat. Selain itu dalam pengembangannya, alat ini juga berpotensi untuk dipasang *billing system* untuk pembayaran.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas (*manufacturability*)

Komponen yang digunakan dalam pembuatan SPKLU adalah komponen yang terjual dipasaran dan sesuai dengan standar yang berlaku dan sesuai dengan kendaraan listrik yang beredar di Indonesia, sehingga alat dapat diproduksi dengan skala yang besar.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Seiring dengan berjalannya waktu, penggunaan kendaraan listrik akan meningkat dan akan menggantikan mobil konvensional yang menggunakan bahan bakar fosil. Hal ini tentu akan sejalan dengan perkembangan infrastruktur dari kendaraan listrik tersebut yang salah satunya adalah Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU).

Selain itu, riset mengenai SPKLU ini akan terus berjalan mengingat kemajuan teknologi dan kebutuhan pasar akan meningkat. Contohnya adalah spesifikasi pengisian daya yang akan semakin cepat, serta penambahan fitur-fitur yang diinginkan oleh pasar. Pada SPKLU yang dikembangkan terdapat HMI (*Human Machine Interface*) sebagai indikator yang dapat menampilkan biaya sesuai dengan daya listrik yang digunakan untuk mengisi baterai mobil listrik.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Untuk bisa mengetahui kebutuhan konsumen untuk produk yang akan dibuat, terdapat rumusan *mission statement* yang disajikan dalam Tabel 1.2. Dalam *mission statement* tersebut dijelaskan mengenai deskripsi produk, keuntung, *primary market*, *secondary market*, *assumption* serta *stakeholder*.

Tabel 1. 2 Mission Statement

Stasiun Pengisian Listrik Umum	
Deskripsi Produk	Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) adalah infrastruktur untuk mengisi daya baterai pada kendaraan bermotor listrik
Keuntungan	Mudah dioperasikan,
Primary Market	Pengusaha
Secondary Market	Perkantoran, Pemerintah, Pengelola tempat umum
Assumption	Menambah jumlah SPKLU di daerah yang tidak terjangkau oleh SPKLU yang sudah ada.
Stakeholder	Pengguna, <i>Legal Departement, Retailer</i>

Setelah itu agar produk bisa diterima dengan baik di mata konsumen, dilakukan riset dan wawancara untuk menganalisis jawaban konsumen atas pertanyaan-pertanyaan terkait dengan perkembangan dan kondisi produk saat ini di pasaran pada tabel 4.2 Interpretasi konsumen.

Tabel 1. 3 Interpretasi Konsumen

Pertanyaan	Pernyataan Konsumen	Interprestasi
Apa keunggulan produk SPKLU saat ini	Alat yang sudah diterapkan saat ini mudah digunakan konsumen	Alat yang mudah dipahami penggunaannya untuk pengguna kendaraan listrik
Apa kekurangan SPKLU saat ini	Alat yang dengan tingkat harga yang sama tidak memiliki fitur <i>monitoring</i> yang lengkap	Alat dengan harga yang terjangkau tetapi dengan fitur <i>Human Machine Interface</i> yang lengkap dan terkoneksi dengan <i>smartphone</i>

Apa perbaikan yang disarankan	Alat bisa didapatkan dengan harga yang terjangkau	Alat dirancang menggunakan komponen yang biaya yang lebih terjangkau
-------------------------------	---	--

Dari *mission statement* dan juga interpretasi konsumen, dapat dirancang penyusunan prioritas kebutuhan dengan tiga level yaitu bukan prioritas, prioritas sedang dan prioritas tinggi, seperti terlihat pada Tabel 1.4 berikut.

Tabel 1. 4 Pengelompokan kebutuhan

<p>*** Produk mudah digunakan</p> <ul style="list-style-type: none"> ** Nilai pengukuran dapat dilihat pada HMI ** Produk dapat disambungkan ke Aplikasi Smartphone. * Riwayat pengisian dapat dilihat pada aplikasi smartphone ** Sistem produk stabil dalam pengecasan baterai 	<p>*** Produk memiliki nilai investasi jangka panjang</p> <ul style="list-style-type: none"> ** Produk mempunyai harga yang kompetitif *** Produk memiliki sistem keamanan tahan terhadap debu dan air * Produk dapat di <i>upgrade</i> seiring dengan kebutuhan pengguna
<ul style="list-style-type: none"> *** Produk memiliki sitem keamanan pemutus arus. ** Produk tahan terhadap cuaca * Produk memiliki sistem keamanan alarm dan terlindung dari pencuri 	<ul style="list-style-type: none"> ** Nilai pengukuran tervalidasi dengan kapasitas baterai mobil listrik ** Produk dapat menampilkan nominal yang harus di bayar perKWh yang telah digunakan * Sistem akan meberitahu kepada pengguna bila ada kesalahan sistem pada produk.

	** Produk memiliki tampilan HMI
<p>Keterangan</p> <p>*= Bukan prioritas</p> <p>**= Prioritas sedang</p> <p>*** = Prioritas tinggi</p>	

Berdasarkan analisis dari ketiga tabel tersebut, didapatkan kebutuhan SPKLU yang dibuat harus memenuhi kriteria yaitu :

1. Alat dapat mengisi daya kedalam baterai kendaraan listrik dengan kecepatan tertentu
2. Alat memiliki sistem proteksi dan aman untuk digunakan bagi pengguna dan kendaraan listrik
3. Alat dapat mengukur berapa daya yang telah diisi kedalam baterai kendaraan listrik
4. Sistem dapat di memonitoring daya yang dikeluarkan dan dapat dimengerti dengan mudah oleh pengguna

1.5 Tujuan

Tujuan dari penulisan dokumen ini adalah untuk membuat perancangan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) yang dibuat untuk pengisian kendaraan listrik di Telkom University yang sesuai dengan kebutuhan kendaraan listrik yang beredar di Indonesia, serta memiliki keamanan dan spesifikasi yang berstandar serta dapat sistem dapat implementasikan secara masif pada pengembangannya nanti.