

**PERANCANGAN STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK
UMUM DI AREA TERPADU
(REST AREA KM 38B TOL JAGORAWI)**

JURNAL TUGAS AKHIR

**TRISTAN ARTYAN ALIFMUQSITH
131 19 002**



**PROGRAM STUDI DESAIN PRODUK
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI**

FEBRUARI 2024

**PERANCANGAN STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK
UMUM DI AREA TERPADU
(REST AREA KM 38B TOL JAGORAWI)**

JURNAL TUGAS AKHIR

**TRISTAN ARTYAN ALIFMUQSITH
131 19 002**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Desain, Program
Studi Desain Produk



**PROGRAM STUDI DESAIN PRODUK
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
FEBRUARI 2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM DI
AREA TERPADU (REST AREA KM 38B TOL JAGORAWI)**

JURNAL TUGAS AKHIR

TRISTAN ARTYAN ALIFMUQSITH

13119002

Diajukan Sebagai Salah Satu Mendapatkan Gelar Sarjana Desain,

Program Studi Desain Produk

Menyetujui,

Kota Deltamas, - 2024

Pembimbing



Drs. Iyus Susila Sanusi, M.Ds

Mengetahui

Ketua Program Studi Desain Produk



Ir. Oemar Handojo, M.Sn

PERANCANGAN STASIUN PENGISIAN KENDARAAN LISTRIK UMUM DI AREA TERPADU (REST AREA KM 38B TOL JAGORAWI)

Tristan Artyan Alifmuqsith

131.19.002

Fakultas Teknis dan Desain

Institut Teknologi Sains Bandung

artyan253@gmail.com

ABSTRAK

Di Indonesia penggunaan kendaraan listrik didukung oleh pemerintah dengan diluncurkannya Peraturan Presiden No.55 Tahun 2019 Tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Untuk Transportasi Jalan. Dalam mendukung Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis ini dibutuhkan beberapa fasilitas, salah satunya yaitu Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum di Area Terpadu untuk meningkatkan jarak tempuh dan menghilangkan rasa khawatir mereka terhadap kehabisan daya saat di perjalanan. Penelitian ini bertujuan memberikan opsi bagi pengguna kendaraan listrik dalam menyelesaikan permasalahan yang muncul atas kurang tersedianya SPKLU di area terpadu. Tujuan dibuatnya laporan ini yaitu untuk mendesain SPKLU yang terintegrasi dengan fasilitas umum yang sudah ada sehingga memudahkan pengguna SPKLU ketika sedang menunggu pengisian daya kendaraannya.

Metode penelitian yang digunakan adalah *literature review* diantaranya, studi literatur, wawancara, dan observasi lapangan. Data lapangan yang diperoleh kemudian dilanjutkan untuk dianalisis melalui komparatif lokasi penelitian, ideasi desain, dan model berskala. Berdasarkan hasil penelitian Tugas Akhir mengenai “Perancangan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum Di Area Terpadu (Rest Area KM 38B Tol Jagorawi)”. Telah menghasilkan sebuah SPKLU yang diharapkan dapat membantu pengguna kendaraan listrik saat sedang mengisi daya kendaraannya di SPKLU.

Kata Kunci : Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum, Kendaraan Listrik, Rest Area Terpadu

I. PENDAHULUAN

Menurut data EV – Volumes, dalam dekade terakhir, transportasi kendaraan berbasis listrik telah menunjukkan pertumbuhan signifikan secara global, yang sebagian besar disebabkan oleh karakteristik ramah lingkungan yang dimiliki oleh kendaraan berbasis listrik jika dibandingkan dengan kendaraan berbahan bakar minyak. Di Indonesia perkembangan transportasi ini didukung oleh pemerintah dengan diluncurkannya Peraturan Presiden No.55 Tahun 2019 Tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Untuk Transportasi Jalan.

Salah satu fasilitas penting sebagai pendukung kendaraan listrik di Indonesia adalah terkait penyediaan pengisian daya. Masih terbatasnya Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Indonesia menyebabkan pengguna kendaraan listrik harus memperhitungkan penggunaan dayanya. Fasilitas pengisian daya kendaraan listrik ini perlu diperhatikan untuk memenuhi kebutuhan akses SPKLU seiring dengan dimulainya era transisi energi yang akan semakin banyak pengguna kendaraan listrik ke depannya. Berdasarkan data Kementerian Investasi atau Badan Koordinasi Penanaman Modal (2022), hingga akhir tahun 2021, terdapat 267 unit stasiun pengisian daya roda 4 di 224 lokasi dan 266

unit stasiun pengisian daya roda 2 di 266 lokasi yang ditempatkan di SPBU, perkantoran, hotel, pusat perbelanjaan, dan area parkir umum yang tersebar di beberapa wilayah di Indonesia. Berdasarkan data Peraturan Menteri ESDM Nomor 1 Tahun 2023 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai pemetaan lokasi dan teknologi pengisian ulang dibagi menjadi 7, yaitu:

1. Permukiman
2. Perkantoran
3. Mal dan pusat perbelanjaan lainnya
4. Sekitar jalan arteri
5. Rest area jalan tol
6. SPB
7. Lahan parkir atau lahan terbuka lainnya

Stasiun pengisian kendaraan listrik umum yang sudah ada saat ini menggunakan listrik umum sebagai dayanya, sedangkan di Indonesia sumber daya utama yang digunakan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk pembangkitan listrik adalah batu bara, sumber daya fosil yang memiliki dampak lingkungan negatif. Sehingga hal ini tidak sesuai dengan karakteristik ramah lingkungan yang dimiliki oleh kendaraan berbasis listrik.

Kendaraan listrik memiliki kekurangan yaitu dayanya yang masih terbatas, hal ini menyebabkan kendaraan listrik tidak bisa

digunakan untuk perjalanan jauh. Berbeda halnya dengan kendaraan berbahan bakar minyak yang memiliki fasilitas pengisian BBM yang tersebar luas di Indonesia, oleh karena itu untuk mengatasi kekurangan tersebut maka diperlukan fasilitas pengisian daya di *rest area*. Andreas Schollosser, *Global Head of ADL Automotive Practice* (2023) menjelaskan, pengembangan infrastruktur SPKLU di Indonesia terasa sangat lambat. Pada tahun 2023 jumlah SPKLU berjumlah 616 unit, sedangkan target jumlah SPKLU yang hendak dicapai pemerintah sebelum tahun 2040 adalah sebanyak 20.000 unit, dan tersebar di semua lokasi besar.

II. DATA LITERATUR

II.1 Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum

Menurut Peraturan Presiden no. 55 tahun 2019 pasal 1 ayat 5, Stasiun pengisian kendaraan listrik umum (SPKLU) merupakan sarana pengisian energi listrik untuk kendaraan bermotor listrik berbasis baterai untuk umum. Stasiun pengisian kendaraan listrik umum berfungsi untuk mengisi kembali daya baterai kendaraan bermotor listrik.

SPKLU merupakan infrastruktur yang digunakan untuk mengisi kendaraan listrik seperti mobil listrik, mobil *hybrid* dan mobil listrik angkutan umum. Di negara-

negara yang kendaraan listriknya sudah banyak SPKLU biasanya disediakan oleh perusahaan penyedia tenaga listrik. Produsen kendaraan listrik sudah menyiapkan konverter sendiri yang langsung dipasang pada SPKLU sehingga memudahkan pengguna kendaraan listrik untuk melakukan pengisian. Selain itu, SPKLU juga menyediakan fasilitas pengisian berdasarkan jenis tegangan yaitu AC atau DC, fitur *monitoring* saat pengisian sehingga dapat digunakan secara aman oleh masyarakat (I.P.Dharmawan dkk., 2021).

Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2020, terdapat 3 jenis konektor pengisian daya pada kendaraan listrik yang ada di Indonesia, yaitu:

1. Type 2 AC Charging
2. DC Charging CHAdeMO
3. DC Charging Combo Type CCS2

Berikut merupakan waktu pengisian daya maksimum di SPKLU (*BC Hydro Power Smart*, 2021).

Tabel II. 1 Waktu Pengisian Daya Maksimum (Sumber: BC Hydro Power Smart, 2021).

Power Level	Max Charge Time
25kW	60-90 menit
50kW	40-60 menit
100kW	30-40 menit
200kW	20-30 menit

II.2 Kategori Stasiun Pengisian Mobil Listrik

Berdasarkan kategori stasiun pengisian mobil listrik atau *electric vehicle charging station* (EVCS) dibagi menjadi 3 kategori dasar :

1. Stasiun Pengisian Rumahan

Komponen stasiun pengisian mobil listrik dipasang serta dilakukan di rumah, tipe 1 ini hanya mendukung stasiun pengisian daya AC 1 fasa dengan tegangan 120 V dan arus 32A. Tipe ini dikenal juga dengan “J1772 Connector” jenis EVCS yang memakai plug ini adalah kategori perumahan.

2. Stasiun Pengisian Komersial

Peralatan pengisian baterai mobil listrik di pasang sekaligus dilakukan ketika parkir, seperti pada mal, kantor dan lingkungan pendidikan, stasiun dengan kategori komersial ini bisa berbayar maupun gratis. Tipe ini mendukung pengisian baterai mobil seperti yang di jabarkan pada IEC

61851-1 dengan tegangan 240V dan arus 20 - 63 A, tipe ini dikenal sebagai “mennekes connector”.

3. Stasiun Pengisian Umum

Komponen stasiun pengisian mobil listrik ditaruh di tempat umum layaknya stasiun pengisian BBM umum (SPBU), jenis pengisian mobil listrik ini umumnya berbayar. Tipe ini biasanya berada di tegangan 480Vdc dan arus 125A.

II.3 Tol Jagorawi

Ruas tol Jagorawi adalah ruas tol yang beroperasi sejak 1978 yang dikelola oleh PT. Jasa Marga (Persero) Tbk. Jalan Tol Jagorawi adalah jalan tol pertama di Indonesia yang menghubungkan Jakarta – Bogor – Ciawi dengan panjang ± 59 km. Ruas tol ini terintegrasi dengan Ruas Tol Dalam Kota, Ruas Tol Jakarta Outer Ring Road (JORR), Ruas Tol Cinere – Jagorawi, Ruas Tol Cimanggis – Cibitung, Ruas Tol Bogor Outer Ring Road (BORR), dan Ruas Tol Bogor – Ciawi – Sukabumi (BOCIMI) dan sistem transaksi pada ruas tol ini menggunakan sistem terbuka (Jasa Marga, 2023).

II.4 Rest Area Terpadu

Rest area terpadu menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2021 adalah suatu tempat istirahat yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas umum bagi pengguna

jalan tol, sehingga baik bagi pengemudi, penumpang, maupun kendaraannya dapat beristirahat untuk sementara. Pengguna jalan tol dapat menggunakan fasilitas parkir pada *rest area* paling lama 3 jam.

Pemerintah mengatur tipe dan jarak *rest area* dengan interval tertentu agar aktivitas berkendara terasa nyaman dan tidak melelahkan. Keberadaan *rest area* tidak hanya sebagai tempat singgah, tetapi juga tempat edukasi mengenai produk lokal dan pengembangan wilayah sekitar. *Rest area* terbagi menjadi tiga tipe, yaitu:

1. *Rest area* tipe A

Rest area tipe A dilengkapi dengan fasilitas umum meliputi Pusat Anjungan Tunai Mandiri dengan fasilitas isi ulang kartu tol, toilet, klinik kesehatan, bengkel, warung atau kios, minimarket, mushola, stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU), restoran, ruang terbuka hijau, dan sarana tempat parkir.

2. *Rest area* tipe B

Rest area tipe B dilengkapi dengan fasilitas umum meliputi Pusat Anjungan Tunai Mandiri dengan fasilitas isi ulang kartu tol, toilet, warung atau kios, minimarket, mushola, restoran, ruang terbuka hijau, dan sarana tempat parkir.

3. *Rest area* tipe C

Rest area tipe C dilengkapi dengan fasilitas umum meliputi Pusat toilet, warung atau kios, mushola, dan sarana tempat parkir.

Rest area tipe C ini hanya dioperasikan pada masa libur panjang, libur lebaran atau natal, dan tahun baru.

II.5 Putusan Pemerintah Tentang Kendaraan Listrik

Banyak hal yang dilakukan pemerintah untuk membantu percepatan kendaraan listrik di Indonesia, salah satunya dengan mengeluarkan Perpres Nomor 55 Tahun 2019 tanggal 08 Agustus 2019, tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) untuk Transportasi, pelarangan kendaraan berbahan bakar bensin pada tahun 2050 dan juga skema pajak dan peraturan lain lainnya yang diharapkan mampu membantu mempercepat transisi masyarakat maupun pengelola transportasi dari kendaraan berbahan bakar bensin ke berbasis elektrik baterai.

II.6 Regulasi Pendukung Ekosistem Kendaraan Listrik

Sejalan dengan perkembangan zaman, terjadi pergeseran signifikan dalam tren industri otomotif global yang ditandai oleh kehadiran kendaraan listrik. Namun, Indonesia berkomitmen untuk tidak hanya berperan sebagai konsumen, tetapi juga bertujuan untuk memainkan peran sentral dalam sektor ini. Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, Indonesia telah mempersiapkan ekosistem yang sesuai,

yang didukung oleh kerangka regulasi dan undang-undang yang telah diatur secara khusus untuk mengatur aspek kendaraan listrik.

Berikut merupakan daftar regulasi pendukung ekosistem kendaraan listrik di Indonesia:

1. Peraturan Pemerintah Nomor 73 tahun 2019
2. Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019
3. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2020
4. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 45 Tahun 2020
5. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 8 Tahun 2020
6. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 27 Tahun 2020
7. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 28 Tahun 2020
8. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2023

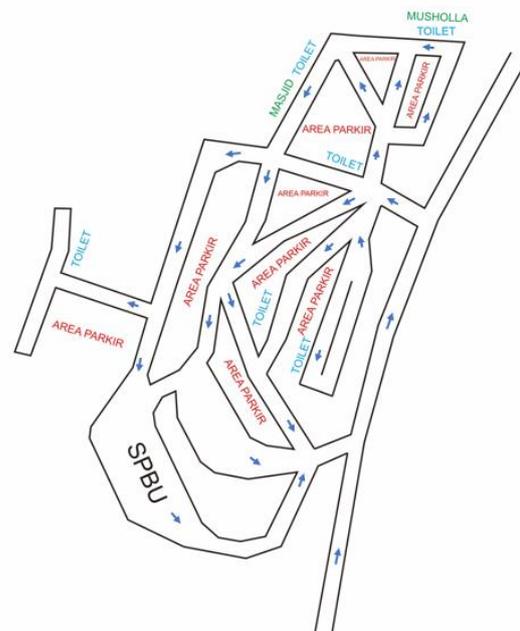
III. DATA LAPANGAN

Lokasi tempat penelitian ini difokuskan pada *rest area* KM 38B, yang berlokasi di Cimahpar, Kec. Bogor Utara, Kota Bogor, Jawa Barat. *Rest Area* ini dikelola oleh PT. Jasa Marga (Persero) Tbk. Jalan Tol Jagorawi adalah jalan tol pertama di Indonesia yang menghubungkan Jakarta – Bogor – Ciawi dengan panjang \pm 59 km.

Ruas tol ini terintegrasi dengan Ruas Tol Dalam Kota, Ruas Tol Jakarta Outer Ring Road (JORR), Ruas Tol Cinere – Jagorawi, Ruas Tol Cimanggis – Cibitung, Ruas Tol Bogor Outer Ring Road (BORR), dan Ruas Tol Bogor – Ciawi – Sukabumi (BOCIMI) dan sistem transaksi pada ruas tol ini menggunakan sistem terbuka. Rest area KM 38B ini memiliki luas \pm 3 hektar.



Gambar III. 1 1 Peta Lokasi Rest Area KM 38B (Sumber: googlemaps, 2023)



Gambar III. 2 Denah Rest Area KM 38B

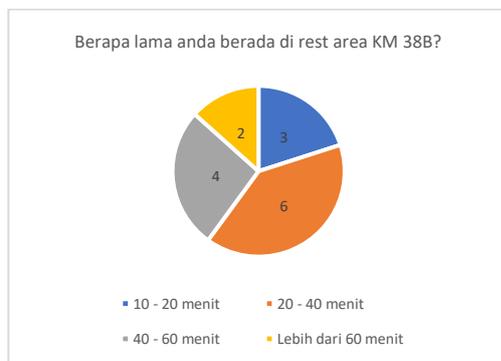
Fasilitas yang terdapat di rest area KM 38B, yaitu:

1. ±320 tempat parkir untuk kendaraan golongan 1 (sedan, jip, truk kecil, dan bus),
2. 1 SPBU,
3. 1 masjid dan 1 musholla,
4. Mini market,
5. 7 toilet

Kegiatan wawancara dilakukan dengan cara kuesioner yang diberikan kepada komunitas pengguna kendaraan listrik di Jabodetabek secara online.

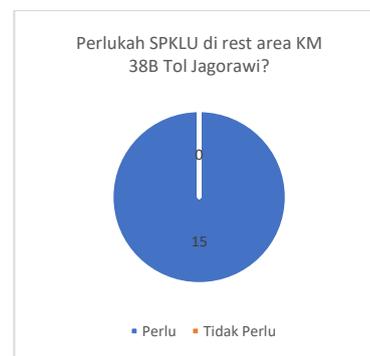


Semua pengguna kendaraan listrik di Jabodetabek pernah ke rest area KM 38B Tol Jagorawi, sepuluh responden menyatakan bahwa dalam satu minggu ke rest area KM 38B 1-3 kali. Lima responden menyatakan bahwa dalam satu minggu ke rest area KM 38B 4-6 kali.



No	Kegiatan yang dilakukan
1	Ke Toilet
2	Shalat
3	Makan
4	Istirahat
5	Membeli kebutuhan untuk diperjalanan

Dalam konteks pertanyaan kuesioner terkait berapa lama di rest area KM 38B, enam responden menyatakan bahwa mereka berada di rest area tersebut selama 20-40 menit. Empat responden menyatakan bahwa mereka berada di rest area tersebut selama 40-60 menit. Tiga responden menyatakan bahwa mereka berada di rest area tersebut selama 10-20 menit. Dan dua responden menyatakan bahwa mereka berada di rest area tersebut selama lebih dari 60 menit. Saat sedang di rest area tersebut kegiatan yang mereka lakukan ialah pergi ke toilet, shalat, makan, istirahat, dan membeli kebutuhan untuk diperjalanan



Dalam konteks pertanyaan kuesioner terkait perlukah SPKLU di rest area KM 38B Tol Jagorawi, semua responden

menyatakan perlu SPKLU di rest area KM38B Tol Jagorawi. Perlunya SPKLU di rest area tersebut dikarenakan kondisi jalan tol yang pada waktu tertentu mengalami kemacetan dan tidak adanya SPKLU di Tol Jagorawi dari arah Bogor-Jakarta.

Wawancara mengenai SPKLU yang sudah ada di Indonesia.

1. Wawancara di SPKLU Hyundai di rest area KM 207A Tol Palikanci. Kegiatan wawancara ini dilakukan dengan empat pengguna kendaraan listrik yang sedang mengisi kendaraanya di SPKLU. Narasumber mengatakan bahwa SPKLU Hyundai ini memiliki pengisian yang cukup cepat yaitu 50kWh, tetapi ketika ada dua mobil yang sedang melakukan pengisian secara bersamaan akan terbagi dayanya menjadi 25kWh masing-masing. SPKLU ini memiliki satu dispenser dengan dua buah tempat parkir. Menurut narasumber jumlah SPKLU ini perlu ditambah karena pada momen tertentu contohnya saat lebaran dan akhir tahun SPKLU ini menjadi penuh, sedangkan untuk waktu menunggunya bisa sampai 60 menit per mobil. Untuk pelayanan di SPKLU ini menggunakan sistem *self-service* dimana pengguna SPKLU melayani dirinya sendiri. Menurut narasumber pelayanan di SPKLU ini biasa saja karena tidak adanya *shelter* yang dapat melindungi kendaraan mereka sehingga pengguna khawatir dengan

kendaraannya yang bisa kepanasan dan kehujanan pada saat melakukan pengisian dan pada stiker *QR code*-nya memiliki sedikit masalah yaitu stikernya yang sudah mengelupas. Untuk lokasi penempatan SPKLU ini menurut narasumber sudah bagus karena dekat dengan toilet, tempat makan dan tempat ibadah sehingga pengguna tidak khawatir ketika sedang melakukan aktivitas lain saat sedang meninggalkan kendaraannya.

2. Hasil Wawancara SPKLU PLN di Rest Area KM 6B Tol Jakarta-Cikampek. Kegiatan wawancara ini dilakukan dengan empat pengguna kendaraan listrik yang sedang mengisi kendaraanya di SPKLU. Narasumber mengatakan bahwa SPKLU PLN ini memiliki tiga adapter yaitu CCS2 dengan kecepatan yaitu 30kWh, DC *charger* dengan kecepatan 25kWh, dan AC *type 2* dengan kecepatan 12kWh. SPKLU ini memiliki dua dispenser dengan empat buah tempat parkir. Menurut narasumber jumlah adapter *fast charging* ini perlu ditambah karena jika hanya memiliki kecepatan maksimal 30kWh dibutuhkan 60-90 menit untuk melakukan pengecasan sampai penuh hal ini tidak efisien bagi pengguna SPKLU. Untuk pelayanan di SPKLU ini menggunakan sistem *self-service* dimana pengguna SPKLU melayani dirinya sendiri. Menurut narasumber pelayanan di SPKLU ini kurang memuaskan karena SPKLU ini tidak

berfungsi dengan baik, menurut *security* memang SPKLU terkadang bisa digunakan terkadang tidak bisa digunakan, hal ini tentunya sangat merugikan bagi pengguna kendaraan listrik yang membutuhkan SPKLU sebagai daya kendaraannya. Untuk lokasi penempatan SPKLU ini menurut narasumber sudah bagus karena dekat dengan toilet, tempat makan dan tempat ibadah sehingga pengguna tidak khawatir ketika sedang melakukan aktivitas lain saat sedang meninggalkan kendaraannya.

IV. PROSES DESAIN

Setelah melihat dan mengkaji data observasi lapangan dan hasil wawancara pada BAB III, dapat dianalisa bahwa SPKLU setidaknya memiliki adapter yang memiliki daya 50kWh keatas (*fast charging*), memiliki *shelter* yang dapat melindungi kendaraan pengguna dari teriknya panas matahari dan hujan, memiliki minimal 4 buah tempat parkir untuk melakukan pengisian daya kendaraan, memiliki lokasi penempatan yang strategis (dekat dengan toilet, tempat makan, dan ibadah).

IV.1. Konsep Desain

1. Pertimbangan Desain

Desain ini memiliki pertimbangan sebagai berikut :

a. Desain menarik dan dapat dikenali dengan mudah.

- b. Terdapat tempat tunggu untuk 10 orang selama 30-40 menit.
 - c. Tidak sulit dioperasikan oleh pengguna kendaraan listrik.
 - d. Aman dan nyaman dari kejadian malafungsi.
 - e. *Sustainable* dan ramah lingkungan.
2. Kebutuhan Desain

Desain ini memiliki kebutuhan sebagai berikut :

- a. Material yang tahan lama serta *sustainable* dan ramah lingkungan.
 - b. Memiliki *shelter* untuk melindungi kendaraan dan *charging unit* dari cuaca panas dan hujan.
 - c. Berkapasitas 1 – 8 kendaraan.
 - d. Memiliki APAR khusus baterai untuk penanganan pertama saat terjadi kebakaran di SPKLU.
 - e. Terdapat pembatas pada tempat parkir sehingga kendaraan tidak menabrak *charging unit*.
 - f. Terdapat satu konektor utama yaitu DC Charging pada semua *charging unit*.
 - g. Mampu mengisi baterai kendaraan dalam waktu 30-40
3. Batasan Desain

Dalam perancangan ini memiliki batasan desain yakni di antaranya :

- a. Pengguna SPKLU yaitu pengguna kendaraan listrik, usia 17-55 tahun.
- b. Konsep produk harus lebih efektif dari SPKLU yang sudah ada.

- c. Tidak menyulitkan pengguna.
- d. Tidak membahayakan.

IV.2. Aspek Desain

Berikut ini merupakan aspek desain dalam perancangan produk, yaitu:

1. Aspek Keamanan

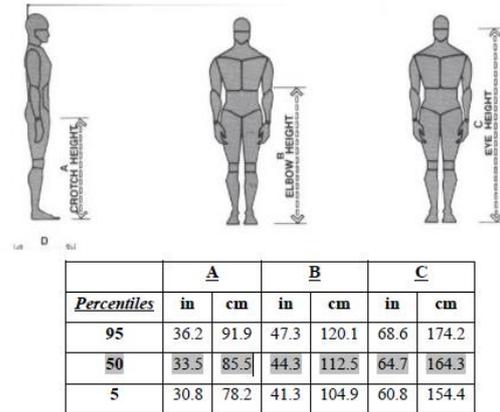
Aspek ini membahas keamanan SPKLU bagi pengguna kendaraan listrik karena SPKLU memiliki tegangan listrik yang tinggi sehingga berpotensi membahayakan pengguna yaitu dengan menyediakannya APAR khusus untuk baterai kendaraan listrik, menerangi SPKLU, membuat *shelter* pada SPKLU sehingga aman dari cuaca panas dan hujan.

2. Aspek Kemudahan Operasional

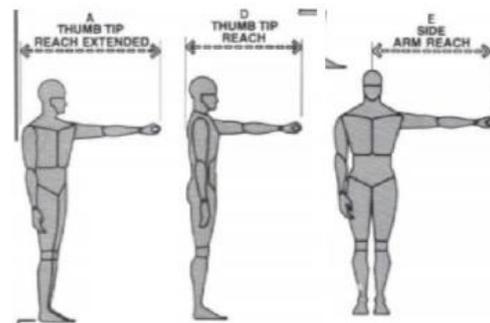
SPKLU ini memiliki sistem *self-service* dimana pengguna melayani dirinya sendiri saat melakukan interaksi dengan produk, produk ini dilengkapi dengan papan petunjuk cara penggunaan yang mudah mengerti oleh pengguna.

3. Aspek Ergonomi

Untuk bisa mencapai kenyamanan dan keamanan pengguna dan mengurangi resiko kerja dari pengoprasian produk diperlukan perhitungan antropometri untuk menempatkan posisi alat agar tepat dengan standar ukuran tubuh manusia yang ada. Berikut merupakan gambar struktur tubuh pria beserta dengan keterangan dimensinya.



Gambar IV. 1 Perhitungan Antropometri Dimensi Tubuh Pira Berdasarkan A) Persentil Tinggi Selangkangan; B) Tinggi Siku; C) Tinggi Mata (Sumber: Panero dan Zelnik,



Gambar IV. 2 Perhitungan Antropometri Dimensi Tubuh Pira Berdasarkan Persentil A) Jangkauan Ibu Jari Diperpanjang; D) Jangkauan Ibu Jari; E) Jangkauan Lengan Samping (Sumber: Panero dan Zelnik, 2023)

4. Aspek Warna

Pengembangan perancangan alat ini mempertimbangkan penerapan aspek warna yang diharapkan saat produk dilihat oleh pengguna dapat mudah dikenali dan menyampaikan fungsi alat terhadap image yang ingin dibangun pada produk ini.

Berikut merupakan alternatif kombinasi warna dan penjelasannya:

- Putih dan Abu-abu : memberikan kesan *clean*, industrial, efisien dan teknologi yang canggih kepada produk.



- Putih dan Hijau : memberikan kesan *clean*, asri, dan ramah lingkungan pada produk.



- Putih dan Biru : memberikan kesan warna *clean*, damai, ketenangan, dan elektrik.



IV.3. Image Chart



Gambar IV. 3 Image Chart

Dari *image chart* diatas dipilihlah Compact-Modern yang memiliki bentuk industrial dan kaku. Memiliki kesan modern, canggih.

IV.4. Penetapan Material

No	Material	Penempatan	Keterangan
1.	 Gambar IV. 4 <i>Stainless steel</i> (Sumber: 88bangunan.co.id, 2023)	Body Charging Station, pintu	Memiliki kelebihan yaitu tahan terhadap korosi, air, suhu tinggi, dan tahan lama
2.	 Gambar IV. 5 <i>Rubber</i> (Sumber: akrubber.co.uk, 2023)	Bagian dalam pintu	Pelapis <i>water resistant</i> dan <i>waterproof</i> .
3.	 Gambar IV. 6 <i>Plastik</i> (Sumber: eurolab, 2023)	Adapter	Penggunaan material ini membuat konektor tidak berat.

IV.5. Layout

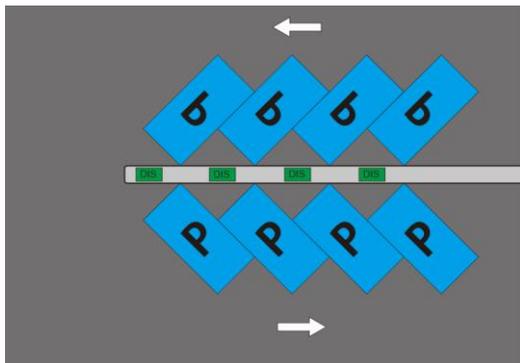
Dalam perancangan SPKLU ini penulis menentukan area yang strategis yaitu memiliki jarak yang dekat untuk ke masjid, toilet, tempat makan, dan oleh-oleh untuk digunakan sebagai SPKLU.



Gambar IV. 7 Area Terpilih Untuk SPKLU

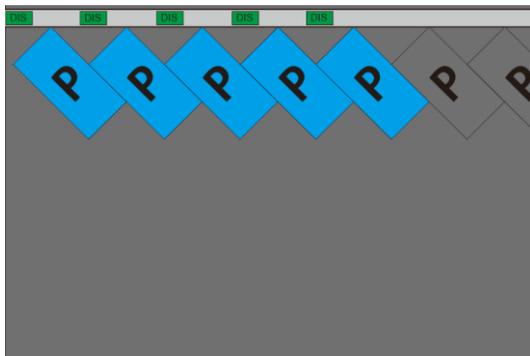
Untuk perancangan SPKLU yang efektif dan terintegrasi dengan fasilitas umum yang ada membutuhkan beberapa alternatif layout yang sesuai dengan *rest area* KM 38B Tol JAGORAWI, diantaranya:

1. Layout 1



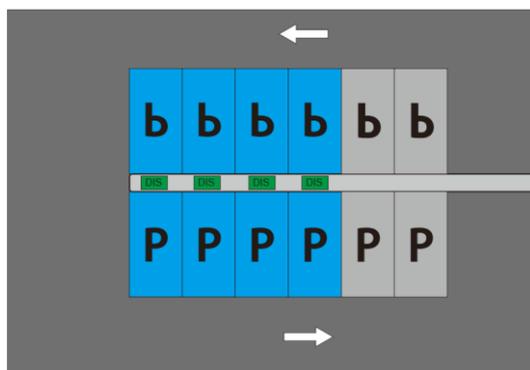
Gambar IV. 8 Alternatif Layout 1

2. Layout 2



Gambar IV. 9 Alternatif Layout 2

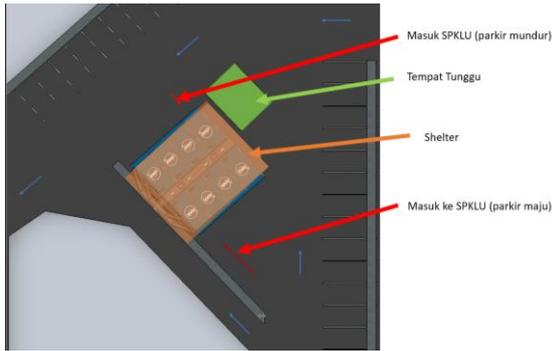
3. Layout 3



Gambar IV. 10 Alternatif Layout 3

IV.6. *Blocking Design*

No.	Alt. Blocking	Keunggulan
1.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Efisiensi biaya operasional lebih rendah 2. Memiliki 3 tipe konektor 3. Siklus perkembangan yang cepat 4. Memiliki panel display
2.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki panel display 2. Mudah untuk di <i>maintenance</i> 3. Terorganisir 4. Memiliki desain yang lebih minimalis
3.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah untuk di <i>maintenance</i> 2. Terorganisir 3. Memiliki desain yang lebih minimalis



Gambar IV. 11 Blocking Area SPKLU

IV.7. Alternatif Desain

Dalam perancangan SPKLU ini memaparkan beberapa alternatif kategori yang sesuai dengan *rest area* KM 38B Tol Jagorawi.

- 1. Alternatif 1



Gambar IV. 12 Alternatif 1

- 2. Alternatif 2



Gambar IV. 13 Alternatif 2

- 3. Alternatif 3



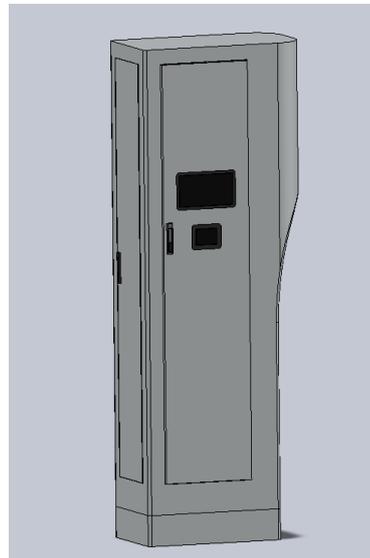
Gambar IV. 14 Alternatif 3

- 4. Alternatif 4



Gambar IV. 15 Alternatif 4

- 5. Alternatif 5

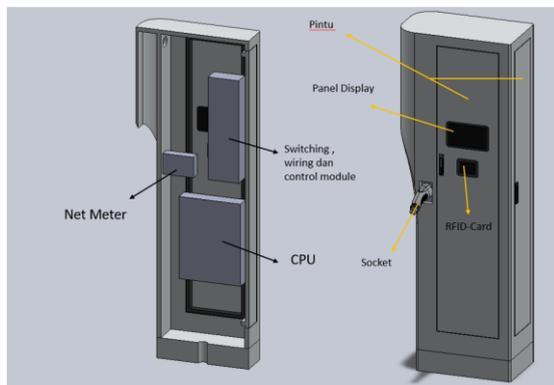


Gambar IV. 16 Alternatif 5

IV.8. Desain Terpilih

Dari alternatif di atas maka terpilihlah alternatif desain 5. Pemilihan alternatif 5

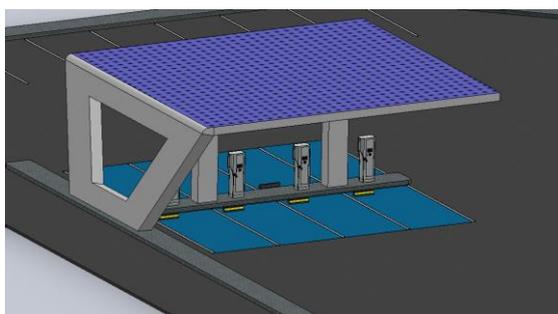
didasari oleh ukurannya yang compact dan dapat dengan mudah di *maintenance* karena ukurannya yang tidak terlalu kecil dan besar.



Gambar IV. 17 Detail Desain

1. Shelter SPKLU

Mengisi daya kendaraan listrik membutuhkan waktu 30 – 40 menit oleh sebab itu tidak heran ketika pengguna SPKLU ini meninggalkan kendaraannya saat sedang mengisi daya, sehingga shelter ini dibutuhkan untuk memberikan rasa aman dari kehujanan dan kepanasan terhadap kendaraannya.

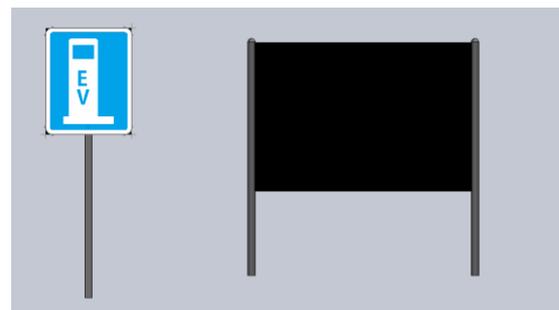


Gambar IV. 18 Shelter SPKLU

2. Petunjuk Arah dan Papan Informasi

Petunjuk arah berfungsi untuk memberi tahu letak SPKLU kepada pengguna kendaraan listrik. Dikarenakan sistemnya

SPKLU ini *self-service* papan informasi dibutuhkan untuk memberikan informasi terkait tata cara penggunaan SPKLU kepada pengguna kendaraan listrik yang masih awam karena di Indonesia pengguna kendaraan listrik masih sangat sedikit.

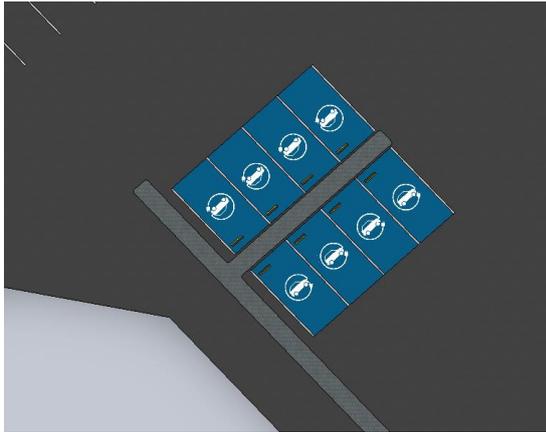


Gambar IV. 19 Petunjuk Arah dan Papan Informasi

Seperti halnya kendaraan BBM yang memiliki dua macam letak pengisian bahan bakarnya yaitu yang berada di sebelah kiri dan kanan. Kendaraan listrik juga terdapat dua macam letak pengisian daya kendaraannya, yaitu di depan dan di belakang sehingga menurut penulis hal ini perlu di pisahkan untuk pengisian dayanya. Dan untuk mempermudah pengguna kendaraan listrik tersebut penulis membuat logo yang membedakan antara pengisian depan dan belakang.



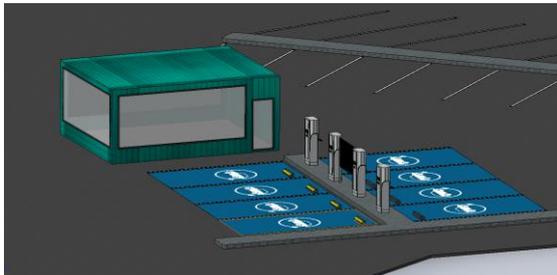
Gambar IV. 20 Logo Untuk Pengendara Kendaraan Listrik yang Memiliki Pengisian di Belakang dan Depan.



Gambar IV. 21 Layout Parkir

3. Tempat Tunggu Untuk Pengguna SPKLU

Mengisi daya kendaraan listrik membutuhkan waktu 30 – 40 menit oleh sebab itu dibutuhkan tempat tunggu untuk pengguna SPKLU.



Gambar IV. 22 Tempat Tunggu Pengguna SPKLU

IV.9. Produk Akhir

1. Render 3D

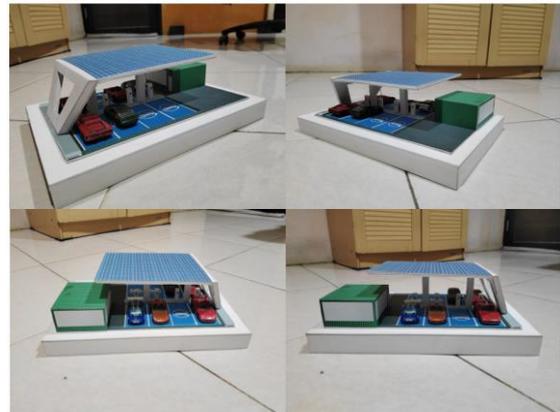


Gambar IV. 23 Final Rendering

2. Model Berskala



Gambar IV. 24 Model Berskala Charging Unit



Gambar IV. 25 Model Berskala SPKLU

V.1. PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Tugas Akhir mengenai “Perancangan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum Di Area Terpadu (Rest Area KM 38B Tol Jagorawi)”. Telah menghasilkan sebuah SPKLU yang diharapkan dapat membantu pengguna kendaraan listrik saat sedang mengisi daya kendaraanya di SPKLU. Kehadiran SPKLU ini juga belum sepenuhnya

sempurna, karena daya SPKLU ini masih menggunakan listrik umum. Dan SPKLU ini hanya untuk di Rest Area KM 38B Tol Jagorawi saja karena area terpadu yang lain belum tentu memiliki medan, lahan, dan layout parkir yang sama dengan yang ada di Rest Area KM 38B Tol Jagorawi ini.

2. Saran

Saran penulis untuk penelitian kedepannya untuk pengembangan SPKLU ini yaitu diharapkan penelitian selanjutnya dapat membuat SPKLU yang menggunakan tenaga *hybrid* energi terbarukan dengan listrik umum yang dapat meminimalisir penggunaan batu bara dalam proses pengoprasiaannya karena untuk saat ini teknologi untuk penggunaan energi terbarukan belum mumpuni untuk dipakai di SPKLU.

DAFTAR PUSTAKA

- Antonius Dimas Tri Wibowo. (2012). Desain Perangkat Pengisian Baterai Mobil Listrik Dengan Pendekatan Efisiensi Lahan Dan Fleksibilitas Produk. Jurnal. Institut Teknologi Bandung, Bandung-Jawa Barat, Desain Produk.
- BC Hydro Power Smart. (2021). *EV Fast Charging Design & Operational Guidelines For Public DCFC Stations In British Columbia*.
- Cara Kerja. (2021). Komponen dan Cara Kerja Stasiun Pengisian Baterai Kendaraan Listrik SPKLU. Diakses pada 5 Maret 2023, dari <https://www.cara-kerja.com/2021/04/komponen-cara-kerja-stasiun-pengisian-baterai-kendaraan-listrik-spklu.html>
- Firdaus Sutra Kamajaya, Muhammad Muzmi Ulya. (2015). Analisis Teknologi Charger Untuk Kendaraan Listrik-Review. Jurnal. Universitas Brawijaya, Lowokwaru-Jawa Timur, Teknik Mesin.
- I.P. Dharmawan, I.N.S. Kumara & I.N. Budiastra. (2021). Perkembangan Infrastruktur Pengisian Baterai Kendaraan Listrik Di Indonesia. Jurnal. Universitas Udayana, Badung-Bali, Teknik Elektro.
- Jasa Marga. (2023). Tol Jagorawi. Diakses pada 3 Maret 2023, dari <https://www.jasamarga.com/jalan-tol/jasa-marga-metropolitan/ruas-tol/34293a01-ab3e-4470-a498-e0f5e012b697>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2022). Perkembangan Jumlah Stasiun Kendaraan Listrik Umum.

Diakses pada 5 Maret 2023, dari <https://www.esdm.go.id/en/berita-unit/directorate-general-of-electricity/semakin-bertambah-267-spklu-dan-266-spbklu-telah-dibangun>

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2018 tentang Tempat Istirahat dan Pelayanan Pada Jalan Tol.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2023). Peraturan Menteri ESDM Nomor 1 Tahun 2023 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai.

Pemerintah Republik Indonesia. (2019). Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 Tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Untuk Transportasi Jalan .Pasal 1 ayat 5.

Panero, J., & Zelnik, M. (1979). Dimensi Tubuh Manusia dan Ruang Interior: Buku Sumber Standar Referensi Desain. Perpustakaan Desain Whitney.