

**DESAIN RUANG UJI KENDARAAN LISTRIK DITINJAU  
DARI KARAKTERISTIK JENIS ALAT  
PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK DI BPLJSKB**

**KERTAS KERJA WAJIB**



**DISUSUN OLEH:**

**I GEDE LISTIAWAN ANANDA MAS PUTRA**

**2201025**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI PROGRAM  
STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF**

**TABANAN**

**2025**

**DESAIN RUANG UJI KENDARAAN LISTRIK DITINJAU  
DARI KARAKTERISTIK JENIS ALAT  
PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK DI BPLJSKB**

**KERTAS KERJA WAJIB**

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian  
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif  
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Teknik



**DISUSUN OLEH:**

**I GEDE LISTIAWAN ANANDA MAS PUTRA**

**2201025**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI PROGRAM  
STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF**

**TABANAN**

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KERTAS KERJA WAJIB**

**DESAIN RUANG UJI KENDARAAN LISTRIK DITINJAU  
DARI KARAKTERISTIK JENIS ALAT  
PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK DI BPLJSKB**

Disusun Oleh :

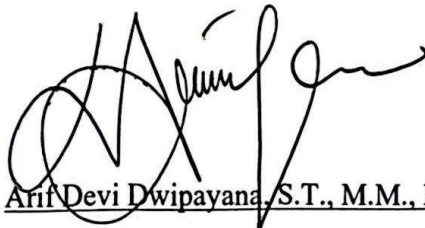
**I GEDE LISTIAWAN ANANDA MAS PUTRA**

**2201025**

Disetujui untuk diajukan pada  
Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib  
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I

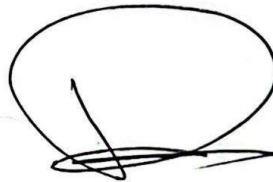


Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M., M.T.

NIP. 19851102 201902 1 003

Tanggal : 2 Juli 2025

DOSEN PEMBIMBING II



Adrian Pradana, S.T., M.Si

NIP. 19900130 201012 1 005

Tanggal : 2 Juli 2025

Ditetapkan di : Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KERTAS KERJA WAJIB**  
**DESAIN RUANG UJI KENDARAAN LISTRIK DITINJAU**  
**DARI KARAKTERISTIK JENIS ALAT**  
**PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK DI BPLJSKB**

Telah dipersiapkan dan disusun Oleh :





**I GEDE LISTIAWAN ANANDA MAS PUTRA**

**2201025**

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI**  
**PADA TANGGAL: 7 JULI 2025**

**DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

**Tim Penguji**

 <b><u>I Gusti Bagus Eka Nitiyasa, S.T., M.T</u></b> NIP. 19770420 200912 1 002	 <b><u>Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M., M.T.</u></b> NIP. 19851102 201902 1 003
 <b><u>M. Beny Dwifa, S.Pd., M.T.</u></b> NIP. 19880929 202321 1 014	 <b><u>Adrian Pradana, S.T., M.Si</u></b> NIP. 19900130 201012 1 005

Mengetahui,

**KETUA PROGRAM STUDI**  
**DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF**



**Adrian Pradana, S.T., M.Si**  
NIP. 19900130 201012 1 005

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, I GEDE LISTIAWAN ANANDA MAS PUTRA, Notar. 2201025, menyatakan bahwa kertas Kerja Wajib dengan judul “DESAIN RUANG UJI KENDARAAN LISTRIK DITINJAU DARI KARAKTERISTIK JENIS ALAT PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK DI BPLJSKB” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka, Selain itu, tidak ada bagian dari Kertas Kerja Wajib ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau kesarjanaan maupun sertifikat akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika Pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 2 Juli 2025

Penulis,



I GEDE LISTIAWAN ANANDA MAS PUTRA

NOTAR. 2201025

Ditetapkan di: Tabanan

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*“Langkahku Kuat Karena Doa Orang Tua Yang Tak Pernah Lelah”*

### PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan bahagia, saya mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, keselamatan, tuntunan, dan kesempatan terbaik di setiap langkah Saya. Terima kasih banyak kepada Pekak dan Dadong atas doa dan dukungan yang tiada henti. Kepada Bapak I Made Rai Muriana dan Ibu Ni Nyoman Darmini atas doa, dukungan, dan segala usahanya selama hidup saya *astungkara* tahun ini saya bisa mewujudkan cita – cita bapak dan mamak. Kepada adik saya yang selalu memberikan semangat dalam perjuangan saya, kepada orang terkasih yang selalu memberikan dukungan dan perhatiannya. Kepada Keluarga Asuh *Anucara Adwitya*. Kepada kamar 1 di asrama tingkat akhir yang menjadi saksi perjuangan tingkat akhir. Serta seluruh kerabat dan rekan-rekan Politeknik Transportasi Darat Bali. Kertas Kerja Wajib ini sebagai tanda perjuangan luar biasa saya sampai dititik ini dengan doa dan dukungan penuh dari orang-orang tersayang dalam hidup saya. Semoga Tuhan selalu memberikan kita perlindungan, dan saya dapat mewujudkan semua mimpi-mimpi dan memberikan hasil sesuai harapan, *Astungkara.*,

*“Hidup ini adalah prarabdha karma, jalan yang sudah kita pilih sebelum lahir”*

Meski jalan berat, Tuhan selalu menyisipkan anugerah kecil di sela-sela kesulitan yang dialami, kita hanya perlu berhenti sejenak menarik nafas dan melihat lebih dalam, jangan lupa bersyukur atas semuanya. Terima kasih untuk diri saya sendiri dengan latar belakang keluarga yang cukup dengan beralaskan doa orang tua dan rasa bersyukur atas segalanya, saya berhasil berdiri melangkah hingga berjalan sejauh ini semua atas restu leluhur, dukungan orang tua dan orang – orang sekitar yang terus mendorong saya maju kedepan selama berproses.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas rahmat dan karunia Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-NYA, sehingga Kertas Kerja Wajib yang berjudul **“DESAIN RUANG UJI KENDARAAN LISTRIK DITINJAU DARI KARAKTERISTIK JENIS ALAT PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK DI BPLJSKB”** dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang sangat baik ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Seluruh keluarga saya tercinta terutama orang tua dan saudara yang selalu memberikan doa dan dukungan;
2. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M. Tr selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali;
3. Bapak Adrian Pradana, S.T., M.Si selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif Politeknik Transportasi Darat Bali;
4. Bapak Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penyusunan Kertas Kerja Wajib ini;
5. Bapak Adrian Pradana, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penyusunan Kertas Kerja Wajib ini
6. Kakak Ir. Fajar Budi Sulistiono yang telah membantu proses penelitian Kertas Kerja Wajib ini
7. Kakak Moh. Ardy Firmansyah, A.Ma.PKB., S.T. yang telah membantu proses penelitian Kertas Kerja Wajib ini
8. Kakak Ahmad Hari Mukti A.Md.T yang telah membantu proses penelitian Kertas Kerja Wajib ini
9. Serta pegawai dan penguji kendaraan bermotor yang bertugas di Balai Pengujian Laik Jalan dan Sertifikasi Kendaraan Bermotor;
10. Rekan-rekan tim Magang I di Balai Pengujian Laik Jalan dan Sertifikasi Kendaraan Bermotor;
11. Rekan-rekan dan adik Mahasiswa/i Tingkat I, II, dan III Politeknik Transportasi Darat Bali

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini, sehingga penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan Kertas Kerja Wajib ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga Kertas Kerja Wajib dapat memberikan manfaat kepada semua pembaca.

Tabanan, 7 Juli 2025



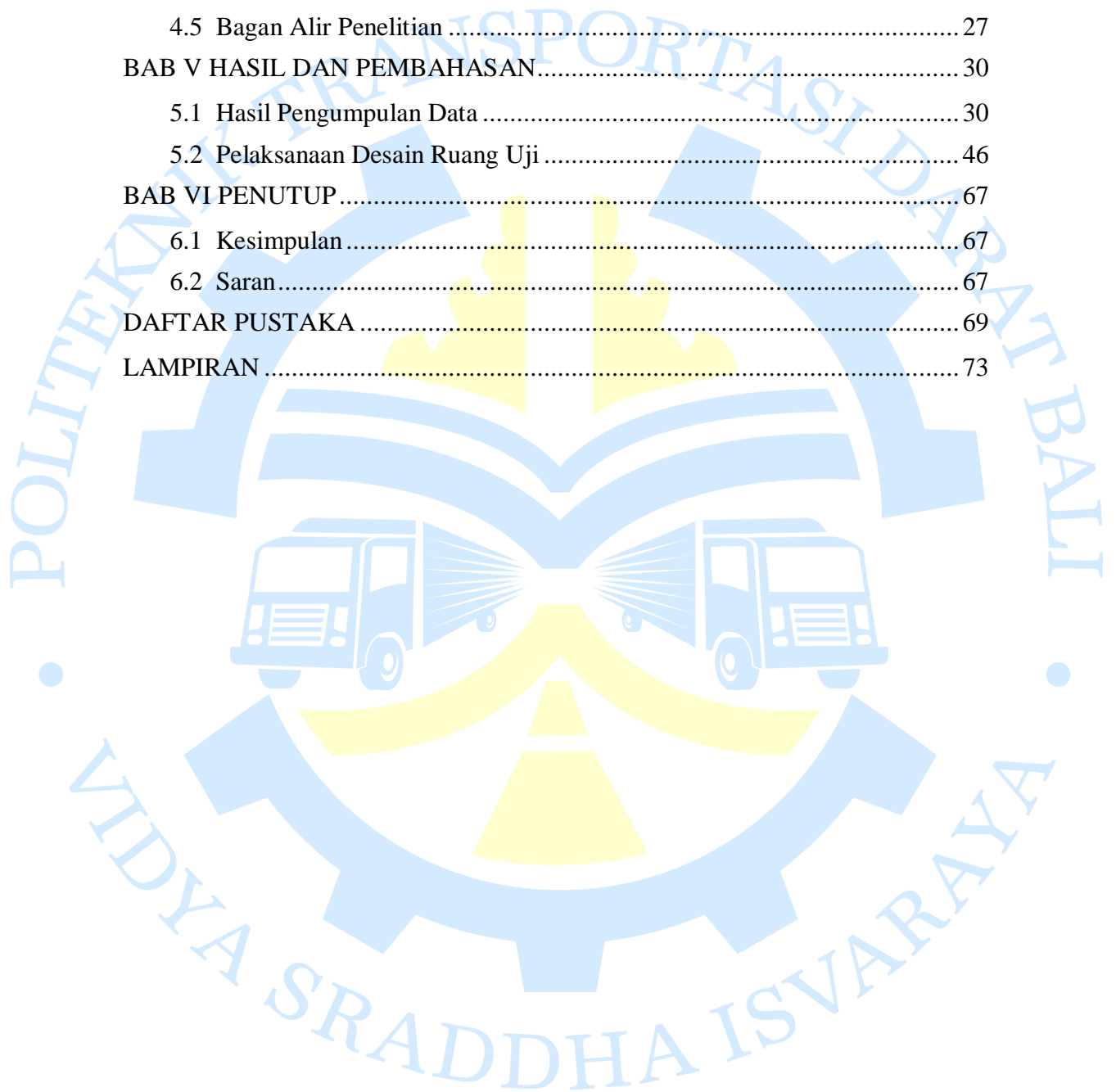
I GEDE LISTIAWAN ANANDA MAS PUTRA  
2201025



## DAFTAR ISI

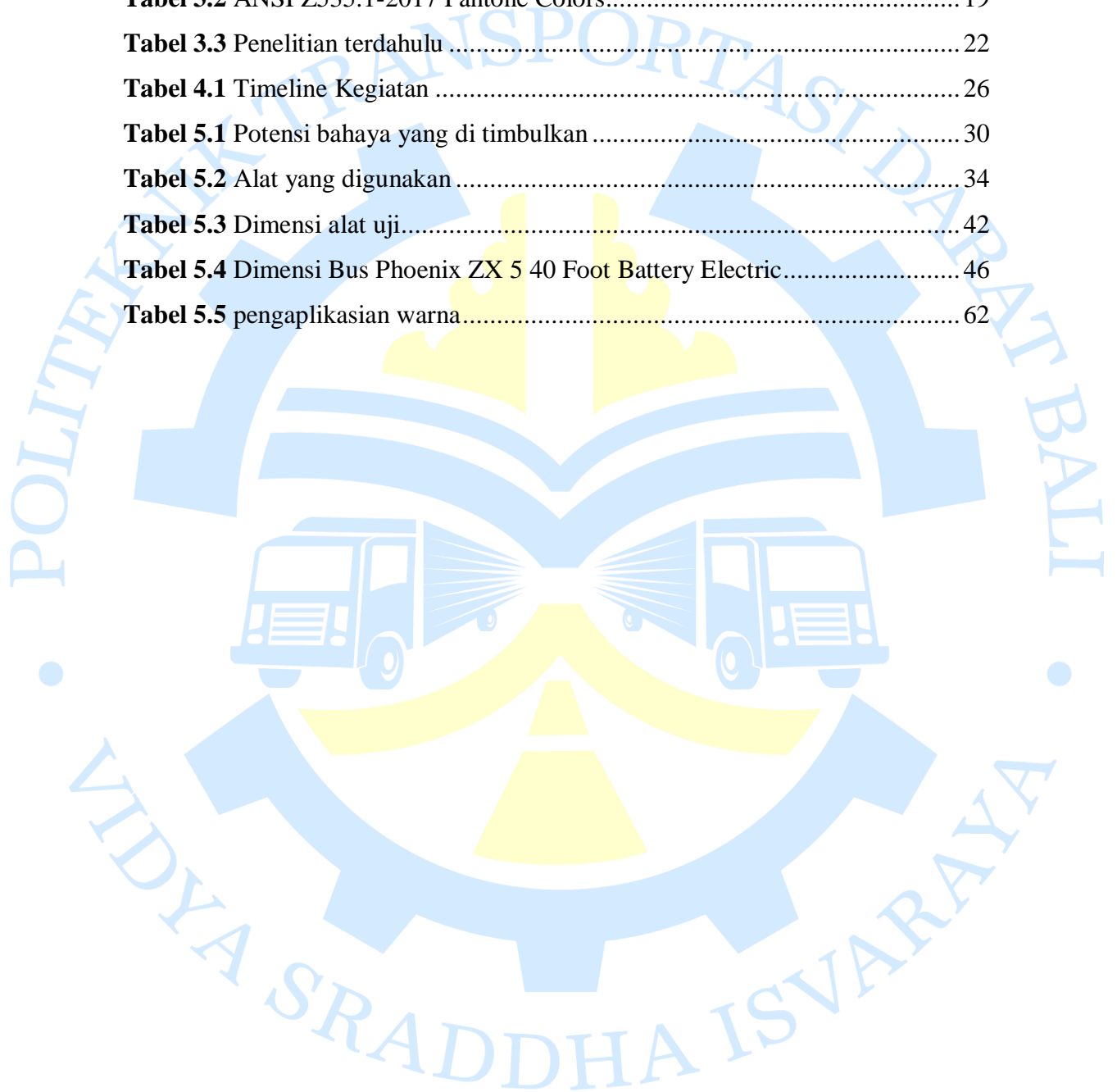
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan masalah .....	4
BAB II GAMBARAN UMUM .....	6
2.1 Kondisi Wilayah .....	6
2.2 Pelaksanaan Observasi .....	6
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	8
3.1 Kendaraan Listrik.....	8
3.2 Pengujian Kendaraan Listrik .....	9
3.3 SNI (Standar Nasional Indonesia).....	13
3.4 K3 (Keselamatan, Keselamatan, Kerja) .....	16
3.5 Pedoman Garis Demarkasi Standar SNI 6350 – 2016 serta standar ANZI Z535.1-2017 .....	18
3.6 Alat Pelindung diri (APD).....	19
3.7 <i>Sketchup</i> (point pointnya saja) .....	20
3.8 Penelitian Terdahulu .....	21
BAB IV METODE PENELITIAN.....	25

4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data .....	25
4.2 Metode Penelitian.....	25
4.3 Metode Analisis Data .....	26
4.4 <i>Timeline</i> Kegiatan .....	26
4.5 Bagan Alir Penelitian .....	27
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>30</b>
5.1 Hasil Pengumpulan Data .....	30
5.2 Pelaksanaan Desain Ruang Uji .....	46
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	<b>67</b>
6.1 Kesimpulan.....	67
6.2 Saran.....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>73</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Standar SNI 6350 Tahun 2016 .....	18
<b>Tabel 3.2</b> ANSI Z535.1-2017 Pantone Colors.....	19
<b>Tabel 3.3</b> Penelitian terdahulu .....	22
<b>Tabel 4.1</b> Timeline Kegiatan .....	26
<b>Tabel 5.1</b> Potensi bahaya yang di timbulkan .....	30
<b>Tabel 5.2</b> Alat yang digunakan .....	34
<b>Tabel 5.3</b> Dimensi alat uji.....	42
<b>Tabel 5.4</b> Dimensi Bus Phoenix ZX 5 40 Foot Battery Electric.....	46
<b>Tabel 5.5</b> pengaplikasian warna.....	62



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Peta Lokasi Balai Pengujian Sertifikasi Kendaraan Bermotor .....	6
<b>Gambar 2.</b> Observasi kondisi alat .....	7
<b>Gambar 3.</b> Halaman Akses SNI (Standar Nasional Indonesia).....	14
<b>Gambar 4.</b> Halaman utama SNI (Standar Nasional Indonesia) .....	14
<b>Gambar 5.</b> Halaman baca SNI .....	15
<b>Gambar 6.</b> Warna standar SNI 6350 Tahun 2016 .....	18
<b>Gambar 7.</b> Bagan Alir Penelitian .....	27
<b>Gambar 8.</b> Aplikasi sketchup 2023 .....	28
<b>Gambar 9.</b> Apron Dada.....	31
<b>Gambar 10.</b> Safety Helm .....	31
<b>Gambar 11.</b> Sarung tangan isolator .....	32
<b>Gambar 12.</b> Sepatu Karet.....	32
<b>Gambar 13.</b> Kacamata .....	33
<b>Gambar 14.</b> 3D Penempatan APD.....	33
<b>Gambar 15.</b> Alat Precision DC Volt Meter .....	34
<b>Gambar 16.</b> Contoh pengujian dari Resistance Meter.....	35
<b>Gambar 17.</b> Alat Resistance Meter .....	36
<b>Gambar 18.</b> Contoh pengujian Withstanding Insulation Tester.....	36
<b>Gambar 19.</b> Alat Withstanding Insulation Tester .....	37
<b>Gambar 20.</b> Angka voltase yang di inject pada sistem pengisian daya.....	37
<b>Gambar 21.</b> Max input pada charger .....	38
<b>Gambar 22.</b> Contoh pengujian Insulation tester.....	39
<b>Gambar 23.</b> Alat insulation tester.....	39
<b>Gambar 24.</b> IPXXB dan IPXXD.....	40
<b>Gambar 25.</b> Contoh item yang di uji .....	43
<b>Gambar 26.</b> two-post above-ground lift .....	44
<b>Gambar 27.</b> 3D four post lift.....	45
<b>Gambar 28.</b> menu DBS Move Rotate Open Close.....	46
<b>Gambar 29.</b> Website Ectension Warehouse.....	47

<b>Gambar 30.</b> Layout Gedung uji kendaraan listrik .....	48
<b>Gambar 31.</b> Lebar pintu masuk ruang uji .....	48
<b>Gambar 32.</b> kemiringan dari tiap tempat uji .....	49
<b>Gambar 33.</b> tempat bekerja .....	49
<b>Gambar 34.</b> Dua tempat bekerja yang telah di buat .....	50
<b>Gambar 35.</b> Penentuan satuan pada desain .....	51
<b>Gambar 36.</b> 3D Precision DC Volt Meter .....	51
<b>Gambar 37.</b> 3D Resistance Meter .....	51
<b>Gambar 38.</b> 3D Withstanding Insulation Tester .....	52
<b>Gambar 39.</b> 3D Insulation tester .....	52
<b>Gambar 40.</b> Edit komponen dengan dua windows aplikasi sketchup .....	52
<b>Gambar 41.</b> Edit komponen dengan satu aplikasi sketchup .....	53
<b>Gambar 42.</b> Opsi Component .....	53
<b>Gambar 43.</b> tinggi kolong uji .....	54
<b>Gambar 44.</b> Lebar kolong uji .....	54
<b>Gambar 45.</b> 3D Kolong Uji .....	55
<b>Gambar 46.</b> Papan dilarang masuk .....	57
<b>Gambar 47.</b> Jarak Apar pada desain .....	58
<b>Gambar 48.</b> APAR Tipe C .....	58
<b>Gambar 49.</b> Stop kontak .....	59
<b>Gambar 50.</b> Penempatan alat uji .....	60
<b>Gambar 51.</b> penempatan dari rak APD .....	61
<b>Gambar 52.</b> Demarkasi garis peletakan APD .....	62
<b>Gambar 53.</b> Demarkasi Lantai APAR .....	63
<b>Gambar 54.</b> demarkasi ketinggian lantai yang berbeda .....	63
<b>Gambar 55.</b> Demarkasi lajur dan seluruh koridor .....	63
<b>Gambar 56.</b> Penempatan stop kontak .....	64
<b>Gambar 57.</b> Instalasi stop kontak .....	64
<b>Gambar 58.</b> Ruang uji sepeda motor listrik .....	64
<b>Gambar 59.</b> Layout final ruang uji sepeda motor listrik .....	65
<b>Gambar 60.</b> Ruang uji mobil listrik (light duty) .....	65

**Gambar 61.** Layout final light duty ..... 65  
**Gambar 62.** Ruang uji mobil listrik (Heavy duty) ..... 65  
**Gambar 63.** Layout final heavy duty ..... 66



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	73
<b>Lampiran 2.</b> Form Pertanyaan Wawancara .....	75
<b>Lampiran 3.</b> SOP Pelaksanaan UNR 100 dan UNR 136.....	77
<b>Lampiran 4.</b> UNR 136 rumus withstanding.....	82
<b>Lampiran 5.</b> ketentuan pada PM 44 tahun 2020 .....	83
<b>Lampiran 6.</b> Standar Nasional Indonesia .....	86
<b>Lampiran 7.</b> Lembar Validasi Desain .....	91
<b>Lampiran 8.</b> Dimensi bus listrik .....	93
<b>Lampiran 9.</b> Lembar asistensi bimbingan .....	94
<b>Lampiran 10.</b> Dokumentasi pelaksanaan bimbingan .....	99

## INTISARI

### DESAIN RUANG UJI KENDARAAN LISTRIK DITINJAU DARI KARAKTERISTIK JENIS ALAT PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK DI BPLJSKB

Oleh :

I GEDE LISTIAWAN ANANDA MAS PUTRA

2201025

Perkembangan kendaraan listrik di Indonesia semakin pesat seiring dengan target pemerintah terkait percepatan elektrifikasi transportasi. Hal ini menuntut kesiapan fasilitas pengujian yang memenuhi standar teknis dan aspek keselamatan kerja (K3). Saat ini, sebagian besar balai pengujian kendaraan masih berfokus pada kendaraan konvensional dan belum memiliki desain ruang uji yang dikhususkan untuk kendaraan listrik. Sedangkan, pengujian kendaraan listrik memiliki risiko kelistrikan yang tinggi, sehingga diperlukan ruang uji dengan tata letak dan fasilitas yang sesuai standar.

Penelitian ini bertujuan merancang desain ruang uji kendaraan listrik di Balai Pengujian Laik Jalan dan Sertifikasi Kendaraan Bermotor (BPLJSKB), dengan memperhatikan karakteristik alat pengujian dan standar keselamatan kerja. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi langsung di BPLJSKB, wawancara dengan teknisi penguji, serta studi literatur terhadap regulasi yang berlaku seperti Permenhub No. 44 Tahun 2020, SNI yang berkaitan dengan kebutuhan ruang uji. Penelitian ini mengidentifikasi lima alat uji utama yaitu *Precision DC Voltmeter*, *Resistance Meter*, *Withstanding Insulation Tester*, *Insulation Tester*, dan IPXXB/IPXXD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap alat memiliki kebutuhan ruang dan prosedur pengujian yang spesifik, sehingga tata letak perlu dirancang agar sesuai dengan alur kerja, ergonomi, dan aspek keselamatan. Desain ruang uji dibuat menggunakan aplikasi *Sketchup* dengan alat pemadam kebakaran, APD, serta demarkasi warna lantai sesuai standar SNI dan ANSI. Kesimpulannya, desain ruang uji kendaraan listrik yang aman dan efisien sangat diperlukan untuk mendukung pengujian yang profesional dan meminimalkan risiko kerja.

Kata Kunci : Kendaraan listrik, ruang uji, alat pengujian, keselamatan kerja, desain, BPLJSKB.

## **ABSTRACT**

### **DESIGN OF ELECTRIC VEHICLE TESTING ROOMS BASED ON THE CHARACTERISTICS OF ELECTRIC VEHICLE TESTING EQUIPMENT AT BPLJSKB**

By:

I GEDE LISTIAWAN ANANDA MAS PUTRA

2201025

*The development of electric vehicles in Indonesia is rapidly accelerating in line with the government's target of accelerating the electrification of transportation. This requires testing facilities that meet technical standards and occupational safety and health (OSH) aspects. Currently, most vehicle testing centers still focus on conventional vehicles and do not have test rooms specifically designed for electric vehicles. However, testing electric vehicles involves high electrical risks, necessitating test rooms with layouts and facilities that comply with standards.*

*This study aims to design a test room for electric vehicles at the Vehicle Testing and Certification Center (BPLJSKB), taking into account the characteristics of testing equipment and occupational safety standards. The research methods used include direct observation at BPLJSKB, interviews with testing technicians, and literature reviews of applicable regulations such as Ministry of Transportation Regulation No. 44 of 2020 and SNI standards related to testing room requirements. This study identified five main testing tools: Precision DC Voltmeter, Resistance Meter, Withstanding Insulation Tester, Insulation Tester, and IPXXB/IPXXD. The results showed that each tool has specific space requirements and testing procedures, so the layout must be designed to align with workflow, ergonomics, and safety aspects. The test room design was created using Sketchup software, incorporating fire extinguishers, personal protective equipment (PPE), and floor color demarcation in accordance with SNI and ANSI standards. In conclusion, a safe and efficient electric vehicle test room design is essential to support professional testing and minimize workplace risks.*

*Keywords: Electric vehicles, test chambers, testing equipment, occupational safety, design, BPLJSKB.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kendaraan listrik adalah kendaraan yang memanfaatkan energi dari baterai sebagai sumber energi untuk menggerakkan motor listrik (Maghfiroh et al., 2021) Pemerintah Indonesia sudah memastikan untuk tahun 2025, yaitu berkaitan dengan produksi kendaraan listrik dengan roda 4 mencapai 400.000 unit dan roda 2 mencapai 2,76 juta unit. Target produksi ini akan terus meningkat hingga 2035, dan menurut data terakhir dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2021 sudah mencapai 1.674 unit roda empat, 12.464 unit roda dua, dan 262 unit roda tiga yang telah di produksi (Sasongko, 2024), dari pesatnya pertumbuhan kendaraan listrik di Indonesia terhitung bulan November 2021 dengan data yang ditetapkan oleh Indonesia untuk target produksi di tahun 2025 ini harus di atensi terkait keselamatan serta kenyamanan penggunaan kendaraan listrik, maka dari itu kendaraan wajib dilaksanakan uji untuk memeriksa kelayakannya ketika beroperasi di jalan raya.

Sebagaimana disebutkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012, Pengujian kendaraan bermotor adalah serangkaian kegiatan menguji atau memeriksa bagian-bagian kendaraan bermotor, kereta gandengan, kereta tempelan dan kendaraan terkait dalam rangka pemenuhan terhadap persyaratan teknis laik jalan, kegiatan pengujian di Indonesia sudah dilaksanakan di berbagai kabupaten yang dikelola oleh dinas perhubungan setempat hanya saja pengujian kendaraan bermotor untuk saat ini hanya untuk kendaraan konvensional saja serta belum melaksanakan pengujian kendaraan listrik, di Indonesia sudah mulai ada penelitian terkait kesiapan pengujian kendaraan bermotor untuk melaksanakan pengujian kendaraan listrik, seperti penelitian sebelumnya yang berlokasi di UPPKB Jagakarsa, Menurut penelitian dari (Silvia Hana Chika Fanasha, 2024) terkait UPPKB Jagakarsa sudah dinyatakan siap untuk melakukan pengujian kendaraan bermotor, hanya saja terkait penelitian yang dilakukan belum

adanya kajian terkait ruang khusus yang diperuntukkan untuk menguji kendaraan listrik,

Untuk menguji kendaraan konvensional berbeda dengan kendaraan listrik yang membutuhkan ruang khusus untuk pelaksanaan pengujiannya dengan tetap memperhatikan dari K3nya ( kesehatan, dan keselamatan kerja), dikarenakan untuk menguji kendaraan listrik harus memenuhi seperti suhu ruangan diangka tertentu untuk dilaksanakan uji. Seperti yang diatur di dalam standar SNI (Standar Nasional Indonesia), SNI merupakan standar yang disusun oleh BSN (Badan Standar Nasional) untuk semua produk maupun tata tertib yang berlaku secara nasional di Indonesia (Arman, 2018). SNI 8871-2019 menyebutkan untuk Sistem baterai kendaraan bermotor listrik kategori L – Persyaratan keselamatan sistem baterai yang dapat dilepas dan di tukar (*removable and swappable battery system*) pada bagian metode pengujian bahwa disebutkan suhu kamar (suhu ambien pengujian) yang disebutkan rata – rata dalam standar ini adalah  $25 \pm 5^\circ \text{C}$ , serta SNI 8872-2024 bermotor berpengerak listrik kategori M dan N – sistem penyimpanan energi listrik mampu-isi-ulang / *Rechargeable Electrical Energy Storage System (RESS)* – Persyaratan keselamatan, yang di menyatakan untuk pengujian Kejut Mekanis, pengujian kejut termal, siklus termal dan perlindungan hubung singkat eksternal terkait dengan suhu ruangan untuk dilaksanakan pengujian ada di kisaran  $20 \pm 10^\circ \text{C}$ , Perlindungan dari hubung singkat eksternal penting untuk dilaksanakan, hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor contohnya seperti kebocoran arus yang terjadi, kebocoran arus listrik dapat mengakibatkan terjadinya sengatan listrik pada tubuh manusia, dan setiap penghantar memiliki hambatan yang bervariasi seperti halnya tubuh manusia, pada kondisi kulit kering hambatan pada tubuh berkisar antara  $1000 \Omega$  sampai dengan  $100.000 \Omega$ , sedangkan pada kondisi kulit basah akan menurun hingga kurang dari  $1000 \Omega$ , dampak dari sengatan yang di terima oleh tubuh manusia akan bervariasi seperti kejutan otot, kejang pada jantung dan terbakarnya jaringan pada tubuh serta berpotensi untuk meninggal dunia (Hartono, 2018). Dari banyaknya ketentuan terkait ruangan serta bahaya K3 yang di timbulkan dari pengujian kendaraan listrik maka pentingnya ruangan khusus untuk dapat memenuhi dari standar operasional yang telah berlaku. Serta pemenuhan K3

dari pengujian kendaraan listrik tersebut, Untuk saat ini penulis mengetahui pengujian tipe kendaraan listrik yang sudah melaksanakan uji terkait kendaraan listrik. Oleh karena itu penulis mengangkat judul **“DESAIN RUANG UJI KENDARAAN LISTRIK DITINJAU DARI KARAKTERISTIK JENIS ALAT PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK DI BPLJSKB”** Dengan menggunakan alat uji tipe sebagai referensi saat mendesain ruang uji kendaraan listrik.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dengan mempertimbangkan keadaan seperti yang ada di latar belakang, maka ada beberapa rumusan masalah penelitian yang akan dikaji, yaitu:

1. Potensi bahaya apakah yang dapat ditimbulkan pada ruang uji kendaraan listrik terkait dengan proses pengujian kendaraan listrik, Berdasarkan kondisi eksisting dan SOP (Standar Operasional Prosedur) pelaksanaan dalam pengujian kendaraan listrik?
2. Bagaimana merancang ruang uji kendaraan listrik yang dapat memenuhi standar pelaksanaan yang sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 44 tahun 2020 tentang pengujian tipe fisik kendaraan bermotor dengan motor penggerak menggunakan motor listrik?
3. Bagaimana posisi tata letak dari alat uji yang digunakan untuk menguji kendaraan listrik?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan saran terkait dengan APD yang digunakan untuk pengujian kendaraan listrik
2. Mengetahui terkait dengan alat yang digunakan serta kondisi khusus yang di perlukan suatu alat untuk membuat desain ruang uji kendaraan listrik
3. Menyusun rekomendasi terkait dengan tata letak alat uji yang digunakan dalam desain ruang uji kendaraan bermotor

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Manfaat secara Teoritis

Dari pembuatan desain ruang uji kendaraan listrik ini dapat dipakai sebagai pertimbangan serta persiapan terkait perkembangan inovasi kendaraan listrik di Indonesia, serta dapat dikaji lebih mendalam sehingga dapat di sempurnakan kembali dengan teori yang sudah ada

##### 2. Manfaat secara Praktis

- a. Memberikan kesempatan Bagi Mahasiswa/I dapat meningkatkan kemampuan dan berpikir secara kritis terkait inovasi yang dapat di kembangkan terkait inovasi – inovasi baru yang bermanfaat, diterapkan sehingga dapat menciptakan suatu hal yang baru sebagai perkembangan transportasi di Indonesia.
- b. Membuka pola pikir Mahasiswa/I dalam mengamalkan materi pembelajaran yang diperoleh selama proses pembelajaran di bangku pendidikan mengenai desain menggunakan aplikasi digital 3D seperti *Sketchup* dan lainnya
- c. Memberikan pola pikir terbuka Mahasiswa/I dalam menemukan ide yang dapat diangkat dan di kembangkan dalam penggunaan aplikasi digital 3D sehingga dapat menemukan serta mengembangkan desain ruang uji kendaraan listrik di Indonesia.

#### 1.5 Batasan masalah

Batasan penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini mengacu pada standar SNI 8872-2024 terkait dengan “Kendaraan bermotor berpengerak listrik kategori L-sistem penyimpanan energi listrik mampu-isi ulang / *Rechargeable Electrical Energy Storage System* (REESS)-Persyaratan Keselamatan” serta SNI 8871-2019 “Kendaraan bermotor berpengerak listrik kategori M dan N-sistem penyimpanan energi listrik mampu-isi iulang / *Rechargeable Electrical Energy Storage System* (REESS)-Persyaratan Keselamatan”; (SNI 0225-7-

790:2020 terkait dengan persyaratan umum instalasi listrik (PUIL) 2020 – Bagian 7-790: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus-ketentuan untuk berbagai ruang dan instalasi khusus

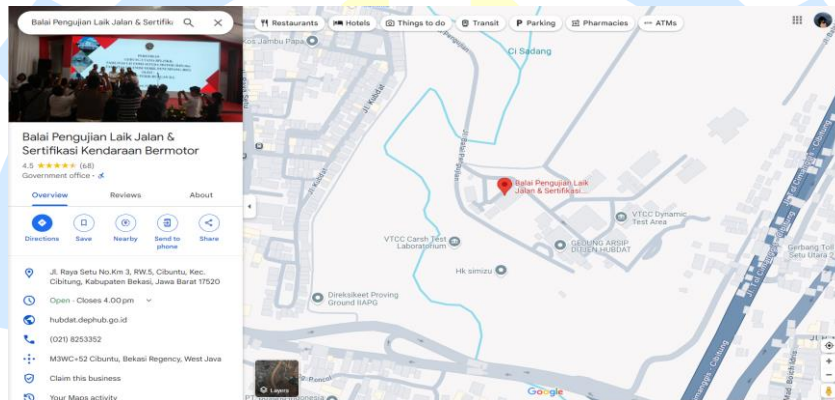
2. Desain dari ruang uji kendaraan listrik hanya menggunakan 4 alat uji yang terdapat di BPLJSKB;
3. Gambaran serta desain alat uji kendaraan listrik digunakan diambil dari BPLJSKB;
4. Hasil perancangan desain *layout* ruang uji melalui kajian tentang jurnal yang akan dituangkan dalam bentuk gambar dengan menggunakan *software Sketchup*;
5. Desain hanya menggambarkan kondisi di dalam gedung uji terkait dengan tata letak alat uji dan kondisi gedung uji yang ditinjau dari K3 dan belum dilakukan uji kelayakan atau uji coba;
6. Pengujian hanya menguji terkait dengan kelistrikan saja.
7. Penelitian ini berfokus pada aspek teknik desain ruangan tanpa memperhatikan dari faktor ekonomi seperti biaya dalam pembangunan ruang uji kendaraan listrik.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM

#### 2.1 Kondisi Wilayah

Penelitian ini mengambil Lokasi di Balai Pengujian Laik Dan Sertifikasi Kendaraan Bermotor (BPLJSKB) yang beralamatkan di Jl. Raya Ps. Setu No.Km 3,5, Ganda mekar, Kec. Cikarang Barat, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530. Seperti pada gambar 1 berikut.



(Sumber: Google Maps)

**Gambar 1.** Peta Lokasi Balai Pengujian Sertifikasi Kendaraan Bermotor

Penyusunan Kertas Kerja wajib dilakukan di BPLJSKB karena harus menyesuaikan dengan lokasi pelaksanaan Magang I bagi Mahasiswa/i Program Studi D-III Teknologi Otomotif Politeknik Transportasi Darat Bali. Lokasi magang tersebut telah ditetapkan oleh kampus melalui Subbagian Administrasi dan Ketarunaan berdasarkan Keputusan Direktur Poltrada Bali untuk pelaksanaan Magang Mahasiswa/i tahun 2025.

#### 2.2 Pelaksanaan Observasi

##### 2.2.1 Objek observasi

Objek observasi dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib Ini adalah tahapan Pelaksanaan uji kendaraan listrik yang dilakukan di BPLJKSB sebagai bagian dari salah satu item uji kendaraan listrik untuk pemenuhan pelaksanaan pengujian PM

44 tahun 2020, dengan fokus penelitian ini terletak bagaimana karakteristik alat pengujian di BPLJSKB dari spesifikasi alat yang di gunakan, serta ukuran dari alat yang digunakan sehingga dapat di tuangkan ke dalam bentuk 3D, pelaksanaan observasi dilakukan seperti pada gambar 2 berikut:



**Gambar 2.** Observasi kondisi alat

## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 3.1 Kendaraan Listrik

Kendaraan listrik adalah kendaraan yang ramah lingkungan karena menggunakan sumber baterai untuk menggerakkan motor maupun dinamo sebagai penggerak bukan dari bahan bakar fosil. Kendaraan listrik ini memiliki manfaat dari segi kesehatan serta ramah lingkungan yang terdiri dari beberapa komponen utama yakni baterai, alat pengisian ulang, motor listrik, Kontrol kecepatan serta sistem manajemen energi (Suranto et al., 2023). Dibandingkan dengan kendaraan konvensional kendaraan listrik memiliki kelebihan yakni *zero emission* atau tidak ada kandungan emisi gas buang karena tidak menggunakan bahan bakar fosil sebagai penggerak utamanya (Silvia Hana Chika Fanesha, 2024). Untuk menjamin keselamatan serta kenyamanan dalam penggunaan kendaraan maka harus dilaksanakan terkait pengujian kendaraannya. Therefore et al (2025) meneliti tentang *Mobile accuracy testing of electric vehicle supply equipment* dimana dalam perlindungan konsumen pada peralatan pasokan kendaraan listrik (*electric vehicle supply equipment/EVSE*) di Jerman pertama-tama dipastikan dengan penilaian kesesuaian di laboratorium dan setelah itu dengan verifikasi ulang secara teratur di tempat. Meskipun pengujian di laboratorium dapat dilakukan, namun pengujian dan inspeksi di lingkungan sehari-hari merupakan tantangan tersendiri. Tidak hanya pengaruh lingkungan yang menuntut tuntutan khusus pada teknologi pengujian, tetapi juga karakteristik pengisian daya kendaraan listrik (EV) yang berbeda dan desain teknis EVSE. Oleh karena itu, diperlukan peralatan uji *mobile* yang tepat, penelitian menggunakan dua opsi. Opsi pertama adalah adaptor yang dimasukkan ke dalam sirkuit pengisian daya antara EVSE dan EV, yang digunakan untuk menyelidiki berbagai proses pengisian daya. Opsi kedua adalah mengganti EV dengan EV komunikasi dan elektronika daya yang sesuai untuk mencapai kemampuan pengujian metrologi penuh EVSE. Pengujian fungsional awal dengan sistem pengujian *mobile* ini juga akan didemonstrasikan. Pengujian pada kendaraan

listrik memiliki peran penting untuk memastikan bahwa kendaraan tersebut aman, andal, dan sesuai dengan regulasi yang berlaku sehingga masyarakat nantinya memiliki keyakinan terhadap keamanan pada kendaraan listrik.

### **3.2 Pengujian Kendaraan Listrik**

Dalam rangka Pengujian kendaraan listrik menurut Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2023, untuk pengujian kendaraan listrik dibagi menjadi 2 yaitu Uji Tipe Kendaraan Listrik serta Uji Berkala Kendaraan Listrik, Uji Tipe kendaraan listrik KBL (Kendaraan Bermotor Listrik) adalah pengujian yang dilakukan terhadap fisik KBL Berbasis Baterai atau penelitian terhadap rancang bangun dan rekayasa KBL Berbasis Baterai, sebelum KBL Berbasis Baterai dibuat dan/atau dirakit dan/atau diimpor secara massal serta KBL yang dimodifikasi. Seperti yang dimaksud pada (PM 44 Tahun 2020) tentang pengujian tipe fisik kendaraan bermotor dengan motor penggerak menggunakan motor listrik sebagai sebagaimana di maksud pada pasal 2 yakni:

1. Setiap Kendaraan Bermotor Listrik yang akan dioperasikan di jalan harus memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan.
2. Persyaratan teknis dan laik jalan sebagaimana dimaksud pada ayat 1 dilakukan melalui pengujian tipe Kendaraan Bermotor sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
3. Selain melakukan pengujian tipe sebagaimana dimaksud pada ayat 2, Kendaraan Bermotor Listrik harus melakukan penambahan pengujian tipe fisik.
4. Penambahan pengujian tipe fisik Kendaraan Bermotor Listrik sebagaimana pada ayat 3 berupa pengujian terhadap:
  - a. akumulator listrik;
  - b. alat pengisian ulang energi listrik;
  - c. perlindungan sentuh listrik;
  - d. keselamatan fungsional; dan
  - e. emisi hidrogen.

Pada pasal 3 juga di jelaskan pengujian dilakukan terhadap kendaraan bermotor listrik meliputi :

1. Sepeda Motor
2. mobil penumpang;
3. mobil bus;
4. mobil barang; dan
5. kendaraan khusus.

Pada Unit Pelaksana Uji Tipe sebagaimana dijelaskan pada pasal 13 harus dilengkapi dengan:

1. peralatan pengujian yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan regulasi termasuk pemilihan jenis, kapasitas, dan teknologi Kendaraan Bermotor Listrik;
2. tenaga pengujian yang berkompetensi di bidang pengujian tipe Kendaraan Bermotor; dan
3. prosedur dan tata cara serta lokasi yang telah ditetapkan dengan menggunakan peralatan pengujian yang tersedia.

Sedangkan Uji Berkala Berbasis Baterai adalah pengujian kendaraan bermotor listrik yang dilakukan secara berkala terhadap setiap KBL Berbasis Baterai yang dioperasikan di jalan. Di dalam PM 19 tahun 2021 pasal 49 ayat 2 huruf l disebutkan alat yang di gunakan sebagai berikut:

1. alat ukur arus listrik AC maupun DC;
2. alat ukur tegangan listrik AC maupun DC;
3. alat ukur tahanan isolasi AC maupun DC;
4. alat uji kawat standar (*standardized test wire*); dan
5. alat uji jari standar (*standardized testfinger*).

Pengujian kendaraan bermotor disini paling sedikit terhadap kendaraan dan baterai sebagaimana dimaksud apada Pasa1 72 Pengujian Kendaraan Bermotor yang memiliki motor penggerak sebagaimana dimaksud pada ayat dilakukan pengujian paling sedikit terhadap 5 (lima) komponen utama, meliputi:

1. motor listrik;
2. baterai traksi atau sel bahan bakar;

3. alat sistem pengisian ulang energi listrik pada baterai (*battery charger* atau alat sistem pengisian reaktan untuk sel bahan bakar (*fuel cells*);
4. sistem kontrol (*control system*); dan
5. manajemen energi baterai atau *battery management*
6. *system* (BMS).

Pengujian terhadap kendaraan dan baterai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 72 dapat dilakukan melalui:

1. Pengujian secara visual dengan atau tanpa alat pengujian secara visual dengan atau tanpa alat meliputi kegiatan pemeriksaan terhadap:
  - a. Tanda peringatan bahaya listrik harus jelas terbaca dan menempel pada tempatnya;
  - b. Sistem pengereman regeneratif elektrik dan perangkat peringatan harus berfungsi dengan baik;
  - c. Kondisi kabel, sambungan, dan klem listrik tegangan rendah harus aman, terisolasi dengan baik, tidak ada indikasi terbakar, tidak ada sambungan longgar atau menyentuh tepi tajam atau putus, dan tidak ada kabel menyentuh bagian yang panas atau bagian yang berputar atau ground atau konektor putus (berhubungan dengan pengereman atau kemudi);
  - d. Sistem penggerak motor listrik; dan Sistem pengisian baterai eksternal dan kabel untuk pengisian baterai dipastikan bahwa komponen sesuai dengan persyaratan, tidak rusak atau berkarat, jatuh atau berpotensi hubungan arus pendek dan isolasi listrik dalam kondisi baik, dan tidak berpotensi hubungan arus pendek.
2. Pengujian pada konektor *on-board diagnostic system II* (OBD II) merupakan pengujian dengan menggunakan alat tambahan berupa *scan tool* untuk memeriksa dan mengetahui besarnya tegangan tinggi (*high voltage*) pada sistem penggerak motor listrik yang menggunakan baterai listrik.

3. Pengujian hambatan isolasi (*resistance test*) merupakan pengujian dengan menggunakan alat tambahan berupa *insulation tester* untuk mengetahui besarnya tegangan dan arus listrik yang harus diisolasi pada Kendaraan Bermotor listrik.

Adapun penelitian yang sudah dilaksanakan terkait pentingnya pengujian pada kendaraan listrik seperti penelitian yang dilaksanakan oleh Shi et al (2024) *Optimization of energy flow in thermal management of electric*, peningkatan terkait sistem *thermal* merupakan salah satu bagian yang langsung dapat mempengaruhi konsumsi energi pada *Plug-in Hybrid Electric Vehicle* (PHEV), atau disebut dengan kendaraan *Hybrid*, Penelitian ini dilaksanakan di Tiongkok dengan mengembangkan metode *Twin Digital* yang berfungsi untuk menganalisis konsumsi energi yang tinggi pada komponen kendaraan, yang di mana pengujian ini menunjukkan bahwa penerapan strategi diatas dapat mengurangi konsumsi energi listrik secara signifikan dalam berbagai suhu serta meningkatkan dari jarak tempuh kendaraan, beberapa temuan dari penelitian ini meliputi pengurangan konsumsi pada energi listrik, serta manajemen *thermal* yang efisien, maka dari itu penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan manajemen energi listrik di masa depan serta mencakup pengujian pada aliran energi kendaraan listrik secara nyata, (Pepó et al., 2025) dalam penelitian *Advances in Standardised Battery Testing for Enhanced Safety and Innovation in Electric Vehicles: A Comprehensive Review* yang membahas terkait dengan standarisasi pengujian baterai di Eropa yang mengacu pada standar IEC UN ECE R 100 dan UN 28.3 digunakan untuk memastikan keselamatan dan keandalan baterai, jenis baterai kendaraan listrik yang disebutkan:

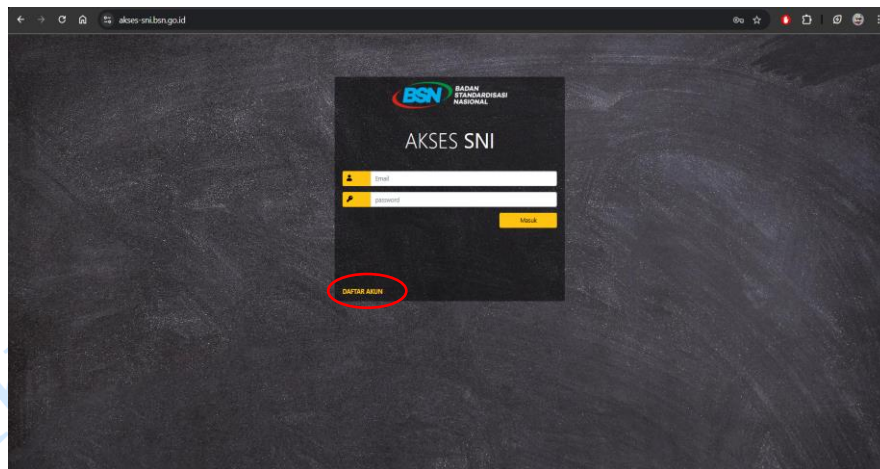
1. *Lead- Acid Battery*, memiliki Teknologi lama, densitas energi rendah, potensi regenerasi yang baik.
2. *Nickel-Cobalt-Manganese* (NCM) Li-ion, merupakan Teknologi lama, densitas energi rendah, potensi regenerasi yang baik, densitas energi yang tinggi, bahan yang mahal, banyak digunakan dalam kendaraan listrik.

3. *Lithium Iron Phosphate*, memiliki Stabilitas termal yang baik, densitas energi yang lebih rendah, umur pakai yang panjang.
4.  $\text{Li-O}_2$  (*Lithium- Oxygen*), Densitas energi yang sangat tinggi, tetapi masih dalam tahap pengembangan.
5. *Li-S (Lithium-Sulphur)*, memiliki Kepadatan energi tinggi, tetapi umur pakai dan stabilitas siklus terbatas
6. ASSB (*All-Solid-State Battery*), Keamanan yang sangat baik, kepadatan energi tinggi, masih dalam tahap penelitian.

Berterai tersebut dilakukan pengujian meliputi *Charge and Discharge test, external short circuit test, overcharge, forced discharge*, penelitian juga memberikan pentingnya uji pengujian kendaraan di dunia menggunakan baterai, dalam penelitian tersebut melaksanakan uji pada baterai BYD Dolphin yang menunjukkan bahwa pengujian yang sesuai dengan standar UN ECE R 100 dapat mendeteksi potensi risiko dan menilai ketahanan dalam kondisi nyata. Selain itu baterai diatas memiliki potensi ledakan yang ditimbulkan seperti *Lead- Acid Battery* Ledakan yang sering terjadi disebabkan oleh akumulasi gas hidrogen dan oksigen karena reaksi elektrolisis saat *charging*, terutama jika ventilasi terhalang atau terjadi *overcharging* (Tech, 2024)

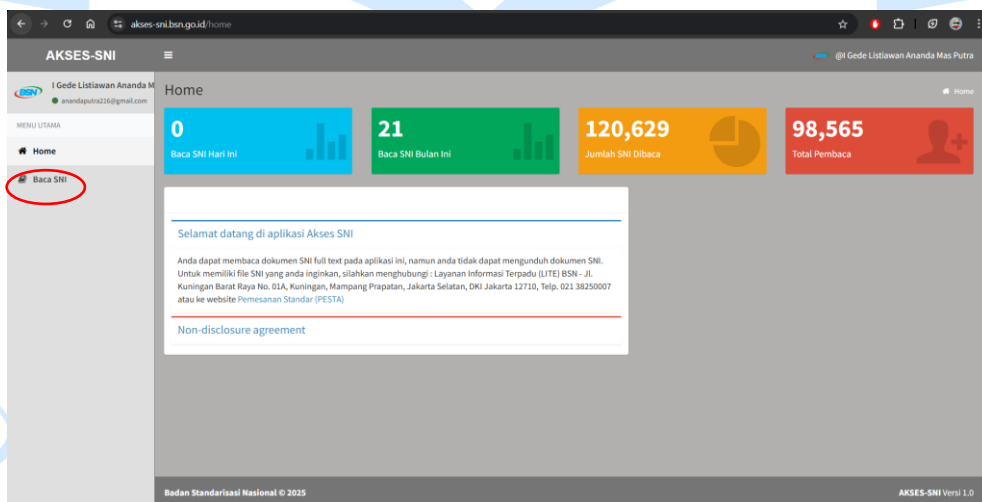
### 3.3 SNI (Standar Nasional Indonesia)

SNI merupakan suatu dokumen yang ditetapkan oleh BSN dan disusun secara konsensus dengan meliputi empat unsur stakeholder, yakni regulator industri, konsumen, dan pakar. SNI mengatur berbagai pedoman dan persyaratan teknis untuk mengatur standardisasi suatu proses maupun produk dari suatu objek pengukuran. SNI akan dikaji ulang setiap periode tertentu agar dapat digunakan secara terus menerus oleh berbagai pihak (Heriawan, 2019). untuk mengakses file dari SNI maka dapat melalui *Website* resmi dari BSN yaitu <https://akses-sni.bsn.go.id/> berikut merupakan tampilan awal terkait dengan halaman dari *website* diatas.



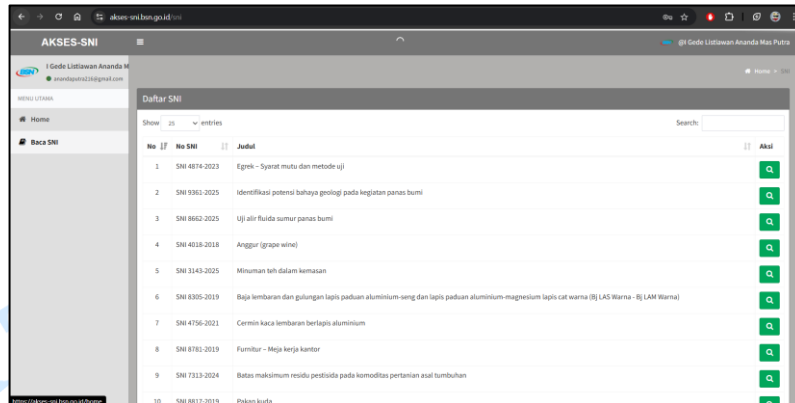
**Gambar 3.** Halaman Akses SNI (Standar Nasional Indonesia)

Pada halaman ini perlu melakukan akses *login* bagi yang memiliki akun SNI, untuk yang belum memiliki dapat menekan tombol daftar akun pada lingkaran berwarna merah yang ditunjukkan pada gambar diatas, setelah melakukan *login* Maka akan muncul seperti pada gambar 4 berikut:



**Gambar 4.** Halaman utama SNI (Standar Nasional Indonesia)

Selanjutnya dapat menekan pada bagian Baca SNI pada bagian yang dilingkari oleh warna merah untuk mengakses *file* serta membaca Standar Nasional Indonesia yang di inginkan secara gratis.



**Gambar 5.** Halaman baca SNI

SNI merupakan standar yang bersifat transparan, memungkinkan untuk seluruh pihak terkait memantau setiap tahap perkembangannya, mulai dari perencanaan dan pengusulan hingga penetapan, dengan demikian, informasi mengenai pengembangan Standar Nasional Indonesia dapat diakses dengan mudah (Ridha, 2025) Penelitian ini juga mengacu pada beberapa standar SNI seperti berikut:

1. SNI 0225-7-790:2020 terkait dengan persyaratan umum instalasi listrik (PUIL) 2020 – Bagian 7-790: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus-ketentuan untuk berbagai ruang dan instalasi khusus. Terkait dengan standar yang digunakan mulai dari bagian Ruang kerja Listrik yang ada pada halaman 1 disebutkan mulai dari kode 790.2 dan 790.4 pada bagian ruang uji bahan listrik dan laboratorium listrik dalam pembahasan dari standar SNI tersebut mengatur terkait dengan Proteksi, Instalasi, serta Kondisi ruangan kelistrikan yang akan di buat
2. SNI 8872-2024 Kendaraan bermotor berpengerak listrik kategori L – Sistem penyimpanan energi listrik mampu-isi-ulang / *Rechargeable Electrical Energy Storage System (REESS)* – Persyaratan keselamatan, pada standar ini menjelaskan tentang bagaimana standar pengujian untuk penyimpanan energi listrik yang mengatur terkait instalasi, suhu ruangan, Prosedur pengujian umum
3. SNI 8871-2019 Kendaraan bermotor berpengerak listrik kategori M dan N – Sistem penyimpanan energi listrik mampu-isi-ulang / *Rechargeable*

*Electrical Energy Storage System (REESS)* – Persyaratan keselamatan, untuk persyaratan ini memiliki kesamaan dengan SNI 8872-2024 yang menjelaskan tentang prosedur standar pengujian untuk penyimpanan energi listrik yang mengatur terkait instalasi, suhu ruangan, serta prosedur pengujian umum.

Perbedaan antara SNI 8872-2024 dan 8871-2019 terletak pada bagian kategorinya yaitu L, M dan N. Untuk kategori L, kendaraan bermotor dengan roda 2, Kategori M untuk kendaraan roda empat mobil penumpang, dan kategori N untuk kendaraan roda empat mobil angkutan barang. Hal ini diatur pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2023

4. SNI 6350 – 2016 demarkasi area pertambangan yang menjelaskan terkait dengan warna yang dapat di gunakan dan arti dari warna tersebut sehingga dapat memberikan keamanan ketika pelaksanaan pengujian berlangsung
5. SNI 6197 – 2020 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan yang digunakan untuk ruangan, dalam SNI ini menjelaskan terkait dengan kebutuhan pencahayaan yang baik dan sesuai dengan jenis ruang pekerjaan yang diinginkan

#### **3.4 K3 (Keselamatan, Keselamatan, Kerja)**

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan suatu elemen dalam sistem ketenagakerjaan yang memiliki peran penting dalam menjaga keamanan, keselamatan dan kesehatan kerja serta menjamin keselamatan setiap orang yang berada lingkup kerja (Sukmadiansyah and Rini Ratnayanti, 2021), Penerapan sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan upaya yang dapat kita lakukan untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman, sehingga dapat mengurangi probabilitas kecelakaan kerja/penyakit akibat kelalaian yang mengakibatkan demotivasi dan defisiensi produktivitas kerja. (Darmayani et al., 2023).

Maka dari itu setiap perusahaan harus menyediakan peralatan serta kelengkapan K3 pada setiap kegiatan yang berisiko mulai dari perlengkapan yang memadai seperti tanda instruksi pada alat kerja serta melengkapi pekerja dengan Penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) (Samawi, 2025) menyebutkan bahaya kelistrikan secara umum meliputi kejut listrik, luka bakar, ledakan, serta kebakaran sehingga dengan menerapkan K3 yang baik dapat mengurangi risiko kecelakaan yang terjadi.

Menurut Penelitian Efendi and Komarudin, (2019) dengan judul *Evaluation of the Application of Occupational Safety and Health (OSH) at the Subang State Polytechnic Laboratory*, penelitian ini bertujuan melakukan evaluasi terkait K3 yang ada pada laboratorium. Untuk penerapan evaluasi K3 dilaksanakan dengan metode deskriptif – kualitatif, K3 merupakan suatu hal yang sangat penting untuk diterapkan terlebih lagi pada laboratorium dan industri karena menyangkut terkait dengan keselamatan dan keamanan ketika ingin melakukan kegiatan praktik yang memiliki risiko yang tinggi, dari hasil evaluasi tersebut menunjukkan status layak terkait dengan penelitiannya sehingga penelitian ini menekankan pentingnya penerapan K3 untuk menjaga keselamatan dan keamanan dalam bekerja di laboratorium.

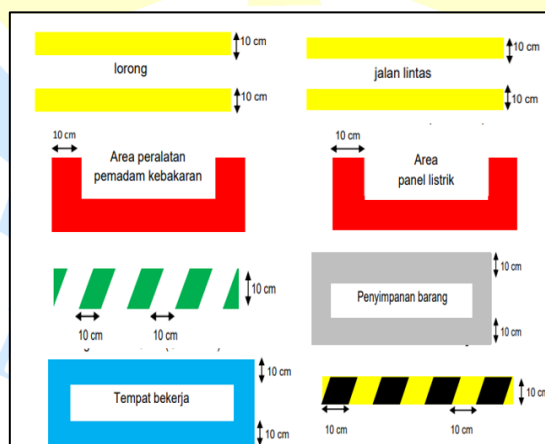
Dalam konteks penelitian ini penerapan K3 sangat penting, seperti dalam penelitian ini yaitu pengujian kendaraan listrik yang memiliki banyak potensi bahaya terkait dengan kelistrikannya, NTSB (2020) *Safety Risks to Emergency Responders from Lithium-Ion Battery Fires in Electric Vehicles* menyebutkan risiko keselamatan yang dapat membahayakan petugas yakni risiko sengatan listrik (*electric shock*) akibat paparan sambungan tegangan baterai yang rusak, kedua sel mengalami peningkatan suhu dan tekanan sehingga disebut *Thermal Runaway*, dan yang ketika *Stranded Energy* yang dimana energi yang tetap berada di dalam modul yang menyebabkan api dapat menyala kembali setelah di padamkan Oleh karena itu standar dan regulasi K3 harus menjadi perhatian utama dalam setiap tahapan mendesain ruangan listrik guna memastikan bahwa lingkungan kerja tetap aman dan bebas dari *hazard* yang ditimbulkan.

### 3.5 Pedoman Garis Demarkasi Standar SNI 6350 – 2016 serta standar ANZI Z535.1-2017

Standar ini terdiri dari warna dan lebar demarkasi pada lorong, jalan lintas, area tempat penyimpanan peralatan K3, area menyimpan peralatan pemadam kebakaran, area panel listrik, area tempat menyimpan barang-barang, area tempat bekerja, lantai tempat kerja dengan perbedaan tinggi, dan lantai menggunakan tangga di area pertambangan yang diatur pada SNI 6350:2016 Standar Nasional Indonesia Demarkasi di Area Pertambangan Badan Standardisasi Nasional tahun 2016.

**Tabel 3.1** Standar SNI 6350 Tahun 2016

No.	Warna	Keterangan
1	Kuning Terang	Seluruh koridor dan jalur lintas
2	Putih Setrip Hijau	Area untuk menyimpan peralatan K3
3	Merah Tua	Area yang tidak berpengaruh dan tempat menyimpan alat pemadam kebakaran dan panel listrik
4	Abu-abu	tempat untuk menyimpan barang-barang
5	Biru Muda	area untuk bekerja
6	Kuning Setrip Hitam	Semua alas tempat kerja dengan perbedaan tinggi dan alas bertangga, kecuali anak tangga



Sumber: SNI 6350:2016

**Gambar 6.** Warna standar SNI 6350 Tahun 2016

Selain menggunakan standar SNI 6350 dapat menggunakan standar ANSI (*American National Standards Institute*), ANSI Z535.1-2017 terdapat enam warna yang diidentifikasi dalam bagan warna keselamatan ANSI merupakan harmonisasi dari standar ISO 3864-4 (Supply, 2025). penggunaannya dapat digunakan seperti pada tabel 3.2

**Tabel 3.2** ANSI Z535.1-2017 *Pantone Colors*

No.	Warna	AS2700	Keterangan
1	Hijau	PMS 335C	Menunjukkan peralatan pertolongan pertama dan informasi keselamatan
2	Merah	PMS 1856C	Digunakan untuk rambu bahaya, cairan yang mudah terbakar, tombol berhenti darurat peralatan proteksi kebakaran, dll.
3	Orange	PMS 151C	Digunakan sebagai tanda peringatan dan indikasi mesin atau peralatan bertegangan
4	kuning	PMS 109C	Digunakan sebagai tanda peringatan dan peringatan bahaya fisik.
5	Biru	PMS 285C	Digunakan untuk kebijakan properti, standar fasilitas, dan informasi lainnya yang tidak terkait langsung dengan keselamatan.
6	Ungu	PMS 259C	Ditentukan pengguna – manajer dapat menetapkan warna ini sesuai keinginannya di fasilitas mereka

### 3.6 Alat Pelindung diri (APD)

Alat pelindung diri (APD) merupakan alat serta kelengkapan dalam memberikan Kesehatan serta keselamatan individu yang bekerja pada lingkungan yang berbahaya (Mubarak and Kurniasari, 2024). Pada penelitian Pratama (2021) dengan judul *Scooping review: Efektivitas penggunaan alat pelindung diri dengan kejadian dermatitis kontak pada pekerja pabrik*, menjelaskan bahwa setiap lingkungan kerja memiliki potensi bahaya yang bervariasi dan setiap bahaya yang

terjadi memiliki jenis bahan yang berbeda, oleh karena itu penting untuk memilih alat pelindung diri (APD) yang sesuai dengan kondisi di tempat kerja tersebut. Dalam pemilihan dan penggunaan APD, terdapat beberapa kriteria yang perlu di perhatikan sebagai berikut:

1. APD harus memberikan perlindungan yang efektif terhadap ancaman bahaya yang ada di lingkungan kerja
2. APD harus memiliki desain bentuk yang bagus untuk memberikan kenyamanan para pekerja dalam menggunakannya
3. APD seharusnya memiliki bobot yang ringan, nyaman di gunakan dan tidak menjadi beban bagi pemakainya
4. APD tidak boleh mengganggu pemakaiannya, baik dari segi bahan maupun kenyamanan
5. APD harus mudah dipakai dan dilepas
6. APD tidak boleh mengganggu penglihatan, pendengaran, pernafasan maupun kesehatan lainnya ketika digunakan untuk waktu yang lama
7. APD tidak boleh mengurangi kemampuan indra pada tubuh dalam menerima tanda-tanda peringatan
8. APD harus bersifat mudah untuk di simpan serta mudah dirawat maupun di bersihkan ketika tidak digunakan
9. Suku cadang untuk APD tersebut harus mudah ditemukan di pasaran

Hal yang terdapat di atas merupakan kriteria yang wajib untuk setiap APD adapun Jenis - jenis Alat pelindung diri meliputi: Helm pengaman berfungsi untuk melindungi kepala, *earplug* digunakan untuk melindungi telinga, sepatu pengaman memberikan perlindungan pada kaki, sarung tangan melindungi tangan, sedangkan pakaian kerja berperan dalam melindungi tubuh secara keseluruhan (Widiari, 2024).

### **3.7 Sketchup**

*Sketchup* adalah suatu program untuk permodelan terkait dengan 3D yang dirancang untuk mendesain suatu bangunan maupun komponen lainnya, *Sketchup*

biasa digunakan oleh insinyur sipil, arsitek maupun *game developer* untuk membuat model maupun infrastruktur yang diinginkan dikarenakan di dalam *sketchup* sudah di fasilitasi dengan fitur *Warehouse* yang memungkinkan untuk pengguna dari *Sketchup* mencari model yang di buat oleh orang lain sebagai referensi serta dapat ikut serta berkontribusi di dalamnya (Bhirawa, 2021). *Sketchup* juga memiliki beberapa keunggulan yakni:

1. Memiliki kemudahan dalam pembelajaran
2. Aplikasi ringan dan dapat dijalankan tanpa membutuhkan spesifikasi yang tinggi
3. Hasil dari desain langsung tampak dalam bentuk yang di inginkan tanpa harus melalui proses *render*
4. *Import file* bisa dalam bentuk DWG, 3Ds, serta berbagai jenis lainnya

Adapun yang harus di *setting* untuk progres awal ketika memulai desain pada aplikasi *Sketchup* untuk mempermudah penggunaan dalam bekerja

1. *Setting Large Tool Bar Set*
2. *Setting Satuan Unit*
3. *Style*
4. *Component*
1. *Materials*

*Sketchup* memiliki banyak kelebihan dalam mendesain dengan cepat dan efisien yang digunakan untuk model maupun penempatan pada *Google Earth*. (Bhirawa, 2021). dengan aplikasi ini penulis mendesain gedung yang sudah dikaji dengan standar yang sudah ditentukan sehingga hal ini dapat memberikan gambaran terkait ruang pengujian yang dibuat

### **3.8 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu menyediakan berbagai sumber informasi terkait teori, metodologi serta temuan yang terkait dengan penelitian, hal ini dapat membantu penulis memahami informasi terkait penelitian yang sudah dilaksanakan serta dikaji oleh peneliti terdahulu, sehingga menemukan perbedaan serta menjadi pembeda antara penelitian yang sudah dilaksanakan dengan penelitian yang sedang dikaji

untuk menghindari adanya duplikasi dan menempatkan penelitiannya dalam lingkup ilmu pengetahuan yang lebih luas dari mengidentifikasi permasalahan sehingga menjadi pembeda antara penelitian yang sedang dikaji dengan yang telah dilaksanakan (Ahmad Ridhoni Idham Halid, 2024). pada tabel 3.3 terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang sedang dikaji

**Tabel 3.3** Penelitian terdahulu

No	Penulis & Tahun	Judul	Metode	Tujuan
1.	CHIKA FANESHA, S. H.,(2024)	“Analisa unit pengelola pengujian kendaraan bermotor JAGAKARSA dalam kesiapan pengujian kendaraan listrik”	<i>Technology Readiness Index (TRI)</i>	Memberikan Analisa terkait kesiapan pengujian kendaraan listrik yang akan dilaksanakan di Pengujian kendaraan listrik di JAGAKARSA
2.	NI PUTU PANDE WIDIARI, (2024)	PERANCANGAN DESAIN TATA LETAK ALAT UJI DITINJAU DARI PERSPEKTIF KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI UPTD PKB KABUPATEN SLEMAN	<i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRADC)</i>	Memberikan desain <i>layout</i> gedung uji kendaraan konvensional yang berkeselamatan dengan menerapkan K3 bagi penguji
3.	NI NENGAH DHEANITA PUSPITA DHYANI (2023)	DESAIN GEDUNG PENGUJIAN BARU DAN TATA LETAK ALAT UJI UNTUK PENGEMBANGAN PENGUJIAN KENDARAAN	kualitatif deskriptif	Membuat Desain pengujian dengan memanfaatkan kajian serta kondisi yang ada di lapangan sehingga memberikan desain gedung uji dengan mengembangkan tatal

No	Penulis & Tahun	Judul	Metode	Tujuan
		BERMOTOR DINAS PERHUBUNGAN KOTA SEMARANG		letak alat uji untuk sebuah pengembangan terkait pengujian kendaraan bermotor kota Semarang
4.	GEDE VICKY SURYADI PUTRA, (2024)	PROSEDUR PENGUJIAN TEKNIS KENDARAAN LISTRIK BERBASIS WEBSITE DI UPUBKB KOTA BOGOR	<i>waterfall</i>	Penelitian ini membahas terkait dengan prosedur dan alat uji serta apd yang diperlukan untuk menguji kendaraan listrik.
5.	Audrey G. Tangkudung (2024)	JEJAK SEJARAH MOBIL LISTRIK DI INDONESIA: PERKEMBANGAN DAN TANTANGAN	Studi Literatur	Penelitian ini membahas terkait masalah yang dihadapi untuk Indonesia terkait perkembangan kendaraan listrik yang sedang terjadi

Dari penelitian terdahulu terdapat beberapa penelitian yang relevan serta dapat dijadikan pengembangan dari penelitian yang sedang di kaji, untuk penelitian diatas diurut dari penelitian pertama terkait dengan analisis kesiapan Pengujian kendaraan listrik, kemudian desain tata letak alat serta gedung uji, prosedur pengujian kendaraan listrik, dan perkembangan serta tantangan yang tengah di

hadapi untuk perkembangan kendaraan listrik di Indonesia, dapat dinyatakan untuk desain ruang uji kendaraan listrik merupakan inovasi baru yang layak untuk dikembangkan, penulis juga melihat dari penelitian terdahulu seperti yang ada di dalam tabel yakni analisis kesiapan uji kendaraan listrik sudah dinyatakan siap, perkembangan dan tantangan untuk kendaraan listrik sudah dijelaskan, serta desain tata letak dari ruang uji kendaraan listrik juga sudah ada, akan tetapi untuk desain ruang uji belum banyak yang mengkaji sehingga dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, penulis menciptakan inovasi baru terkait dengan desain ruang uji yang di tinjau dari karakteristik jenis alat pengujian kendaraan listrik di BPLJSKB, Hal ini bertujuan memberikan gambaran terkait desain *layout* yang berkeselamatan dengan standarisasi nasional serta mengembangkan inovasi baru untuk kemajuan dari pengujian kendaraan bermotor, sehingga dapat menjadi referensi terkait tata letak serta bangun ruang dari pengujian kendaraan listrik.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, penulis melakukan pengumpulan data dengan melakukan tinjauan langsung serta studi pustaka. Data penelitian yang dibutuhkan mencakup data primer yang diperoleh dari observasi langsung atau penelitian lapangan, serta data sekunder yang diperoleh dari sumber-sumber literatur atau dokumentasi terkait.

Data yang digunakan adalah data informasi yang penulis kumpulkan berdasarkan hasil observasi langsung dan dokumentasi pada alat yang digunakan untuk melaksanakan pengujian kendaraan listrik di BPLJSKB. Adapun data yang penulis kumpulkan sebagai bahan penyusunan Kertas Kerja Wajib ini adalah jenis alat, serta tata cara penggunaan alatnya, serta risiko terjadinya kecelakaan kerja yang dapat di timbulkan. Selain itu informasi dan data yang dikumpulkan oleh penulis dari studi kepustakaan, yaitu dengan cara membaca referensi seperti artikel, buku, jurnal, atau sumber lainnya yang telah ada sebelumnya pada penelitian ini penulis menggunakan standar dari SNI untuk mengetahui dari kebutuhan serta kelistrikan suatu ruangan kendaraan listrik.

#### **4.2 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang penulis lakukan adalah dengan menggunakan teknik pengumpulan data studi literatur dan sumber data dengan jenis data sekunder (*literacy study data collection techniques and data sources with secondary data types*). Pembahasan dalam penelitian ini dapat diuraikan secara kualitatif deskriptif berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya dijelaskan menggunakan bahasa naratif (deskriptif) kemudian di tarik kesimpulan. Dalam penelitian ini penulis membuat desain ruang uji kendaraan listrik yang ditinjau dari alat pengujian yang digunakan di BPLJSKB. Metode tinjauan literatur memungkinkan para peneliti untuk mengimplementasikan analisis yang ketat dan dapat diandalkan

terhadap sumber-sumber ilmiah Hulland & Houston (2020) dan Paul et al. (2020). Beberapa metode tinjauan ilmiah yang ada adalah tinjauan berbasis literatur, menggunakan kerangka kerja sebagai metodologi, berbasis teori, tinjauan yang bertujuan untuk pengembangan teori, Mempertimbangkan kesenjangan penelitian, penulis mempertimbangkan bahwa analisis dilakukan dengan cara tinjauan literatur

#### **4.3 Metode Analisis Data**

Metode pertama yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara yang dilaksanakan secara tertutup di BPLJSKB, dimana penulis berkesempatan untuk melaksanakan magang selama 1 bulan, melalui wawancara ini ada beberapa topik pertanyaan yang berkaitan dengan kegiatan pengujian dan bagaimana jenis karakteristik alat - alat yang digunakan untuk menguji kendaraan listrik, wawancara ini memberikan wawasan yang mendalam mengenai prosedur pengujian yang di BPLJSKB serta jenis-jenis alat yang diperlukan.

Setelah melakukan wawancara dan mengetahui terkait alat yang digunakan, penulis melakukan tinjauan literatur. Tinjauan ini bertujuan untuk memahami kondisi yang dibutuhkan dalam pengujian kendaraan listrik, termasuk komponen – komponen yang dapat di masukan untuk merancang ruang uji kendaraan listrik yang sesuai dengan standar SNI.

Dengan menggabungkan hasil dan tujuan literatur, penulis berharap dapat memberikan rekomendasi yang komprehensif mengenai desain ruang uji kendaraan listrik yang tidak hanya memenuhi standar teknisnya saja, tetapi juga memperhatikan serta menyarankan terkait keamanan dan keselamatan para pekerja dalam melaksanakan proses pengujian. Hal diharapkan dapat memberikan manfaat serta awal yang baik dalam pengembangan industri kendaraan di Indonesia.

#### **4.4 Timeline Kegiatan**

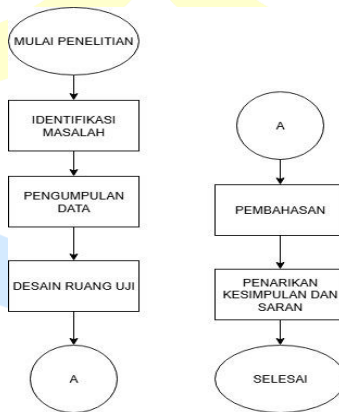
Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan jadwal yang sudah disusun seperti tabel 4.1 berikut:

**Tabel 4.1** *Timeline Kegiatan*

No	Kegiatan Penelitian	Bulan																											
		Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli							
		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	Observasi Permasalahan				■	■	■	■																					
2	Penyusunan Proposal									■	■																		
3	Seminar Proposal																												
4	Pengumpulan Data KKW									■	■	■	■	■	■	■	■												
5	Pembuatan Konsep desain ruang uji									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
6	Penyusunan Kertas Kerja Wajib									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
7	Seminar Hasil Kertas Kerja Wajib																									■	■		
8	Penelitian Selesai																												

#### 4.5 Bagan Alir Penelitian

Dalam pembuatan serta perancangan desain ini, penulis membuat bagan alur terkait dengan bagaimana nanti penelitian ini akan dilaksanakan, berikut merupakan bagan alurnya.



**Gambar 7.** Bagan Alir Penelitian

Sebagaimana yang sudah di gambarkan di bagan alir di atas adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Mulai Penelitian

Penulis memulai mengkaji serta mencari inovasi yang ingin diangkat untuk sebuah penelitian.

2. Perencanaan penelitian

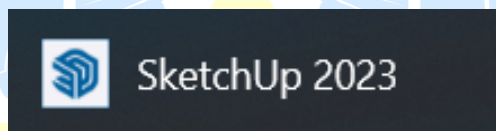
Bertujuan untuk mengetahui apakah inovasi ini membawa *impact* yang bagus serta mengidentifikasi terkait dengan fenomena yang ada di Indonesia saat ini.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data di sini dilakukan untuk mengkaji serta mengumpulkan penelitian terkait data yang relevan, dari data yang dikumpulkan melalui observasi serta wawancara dan juga hasil dari literasi beberapa jurnal sehingga data tersebut dikumpulkan sebagai bahan untuk membuat inovasi desain ruang uji kendaraan listrik yang sedang dikaji.

4. Desain ruang uji kendaraan listrik

Setelah semua data terkumpul penulis melakukan desain terkait ruang uji kendaraan listrik, penulis menggunakan *sketchup* sebagai aplikasi yang akan di gunakan untuk, *sketchup* di sini penulis menggunakan *sketchup* 2023 .



**Gambar 8.** Aplikasi *sketchup* 2023

untuk tahapan pertama ketika ingin mendesain penulis harus mengetahui terkait dengan apa yang ingin dibuat serta mulai untuk melihat referensi-referensi terkait dengan penelitian yang dikaji. memahami *tools* dasar dan juga *shortcut* terkait dengan aplikasi *sketchup* hal ini dapat mempermudah serta mempercepat proses desain yang di inginkan.

5. Pembahasan

Mulai dari pengumpulan data hingga mendesain ruang uji kendaraan listrik tahapan berikutnya melakukan pembahasan terkait dengan desain ruang uji yang di buat, serta memberikan kelemahan serta keterbatasan penelitian yang sedang dikaji

6. Penarikan Kesimpulan dan saran.

Hasil dari penelitian serta desain di kumpulkan menjadi satu dan ditarik Kesimpulan dari penelitian serta saran pengembangan yang dapat dilakukan untuk penyempurnaan dari ruang uji kendaraan listrik yang sudah dibuat.

7. Selesai

Penelitian telah selesai di laksanakan.

Tahapan akhir yang menandai selesainya dari penelitian yang dikaji Bagan alir ini merupakan bagian yang penting dalam sebuah penelitian dikarenakan bagan alir ini akan memberikan alur penelitian yang jelas dari awal hingga akhir.

