

2201040_FINAL TA.pdf

by Cek Turnitin

Submission date: 24-Jul-2025 06:46AM (UTC+0300)

Submission ID: 2719762488

File name: 2201040_FINAL_TA.pdf (14.69M)

Word count: 29626

Character count: 193729

**ANALISA RISIKO DAN PERANCANGAN USULAN STANDAR
OPERASIONAL PROSEDUR PADA PENGUJIAN
KENDARAAN LISTRIK DI UNIT PENGELOLA PENGUJIAN
KENDARAAN BERMOTOR JAGAKARSA DENGAN
METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT,
AND DETERMINING CONTROL***

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH :

SANG AYU PUTU TRISNA ARTIKA SARI

2201040

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF
2025**

**ANALISA RISIKO DAN PERANCANGAN USULAN STANDAR
OPERASIONAL PROSEDUR PADA PENGUJIAN
KENDARAAN LISTRIK DI UNIT PENGELOLA PENGUJIAN
KENDARAAN BERMOTOR JAGAKARSA DENGAN
METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT,
AND DETERMINING CONTROL***

KERTAS KERJA WAJIB

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



DISUSUN OLEH :

SANG AYU PUTU TRISNA ARTIKA SARI

2201040

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN
KERTAS KERJA WAJIB
ANALISA RISIKO DAN PERANCANGAN USULAN STANDAR
OPERASIONAL PROSEDUR PADA PENGUJIAN
KENDARAAN LISTRIK DI UNIT PENGELOLA PENGUJIAN
KENDARAAN BERMOTOR JAGAKARSA DENGAN
METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT,*
AND DETERMINING CONTROL

Disusun Oleh:

SANG AYU PUTU TRISNA ARTIKA SARI

2201040

Disetujui untuk diajukan pada

Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib

Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I



Surya Aji Ermanto, M.Si.
NIP. 19910207 201902 1 002

Rabu, 25 Juni 2025

DOSEN PEMBIMBING II



Arif Dwi Dyanaviana, S.T., M.M., M.T.
NIP. 19851102 201902 1 003

Rabu, 25 Juni 2025

Ditetapkan di: Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB**

**ANALISA RISIKO DAN PERANCANGAN USULAN STANDAR
OPERASIONAL PROSEDUR PADA PENGUJIAN KENDARAAN
LISTRIK DI UNIT PENGELOLA PENGUJIAN KENDARAAN
BERMOTOR JAGAKARSA DENGAN METODE HAZARD
IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMINING
CONTROL**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

SANG AYU PUTU TRISNA ARTIKA SARI



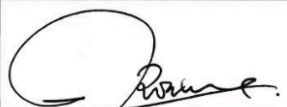
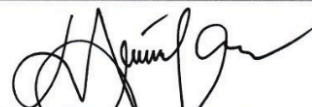
2201040

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI

PADA TANGGAL 2 JULI 2025


DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Tim Penguji

 <u>Adrian Pradana, S.T., M.Si.</u> NIP. 19900130 201012 1 005	 <u>Surva Aji Ermanto, M.Si.</u> NIP. 19910207 201902 1 002
 <u>Riz Rifai Oktavianus Sasue, S.T., M.Eng.</u> NIP. 19861014 201902 1 002	 <u>Arif Desy Dwiprayana, S.T., M.M., M.T.</u> NIP. 19851102 201902 1 003

Mengetahui,

**KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF**


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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Adapun motto dan persembahan yang saya berikan untuk mendukung dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib yaitu sebagai berikut:

Motto

Bhagavad Gita, 18:66

“Serahkan segala kewajibanmu pada-Ku (Hyang Bersemayam dalam diri setiap makhluk), berlindunglah pada-Ku; dan akan Ku-bebaskan dirimu dari segala dosa-cela dan rasa takut yang muncul dari kekhawatiran akan perbuatan tercela. Jangan khawatir, janganlah bersusah-hati!”

Persembahan

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan hati yang diliputi haru dan bangga, karya sederhana ini kupersembahkan sebagai ungkapan cinta, terima kasih, dan penghormatan tulus kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, serta kedua adikku dan keluarga besar yang selalu menjadi pelita di setiap langkah; doa kalian adalah nafas dalam perjuanganku.
2. Dosen pembimbing, atas kesabaran, ketulusan, dan ilmu yang tak lekang oleh waktu-bimbinganmu menuntunku hingga garis akhir.
3. Seluruh dosen di Program Studi D-III Teknologi Otomotif, atas ilmu, arah, dan ruang untuk tumbuh, serta telinga yang selalu terbuka untuk segala keluh kesah.
4. Sahabat dan rekan seperjuangan, yang hadir sebagai cahaya di tengah lelah, menguatkan dalam diam, dan menemani dalam segala rintangan.
5. Keluarga besar di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa, yang telah membuka pintu kesempatan untuk belajar, mengabdikan, dan mengasah diri.
6. Keluarga asuh “Maher Tisna”, yang kehangatannya menjadi rumah di tengah riuhnya perjalanan.

Semoga karya ini tak sekadar menjadi dokumen akademik, namun jejak kecil yang memberi manfaat, dan secercah cahaya bagi mereka yang mencari arah.

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Sang Ayu Putu Trisna Artika Sari, Notar. 2201040, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul "**Analisa Risiko Dan Perancangan Usulan Standar Operasional Prosedur Pada Pengujian Kendaraan Listrik Di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa Dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control***" 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 yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau keserjanaan 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, 25 Juni 2025

Penulis,



Sang Ayu Putu Trisna Artika Sari
Notar. 2201040

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, serta anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Kertas Kerja Wajib yang dilaksanakan di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor (UP PKB) Jagakarsa, dengan judul “Analisa Risiko dan Perancangan Usulan Standar Operasional Prosedur pada Pengujian Kendaraan Listrik di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*.”

Kertas kerja ini disusun sebagai salah satu bentuk pemenuhan kewajiban akademik pada Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif di Politeknik Transportasi Darat Bali. Penyusunan karya ini tentu tidak terlepas dari arahan, bimbingan, serta bantuan berbagai pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan ucapan terima kasih yang mendalam, penulis menyampaikan apresiasi kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr., selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali;
2. Bapak Adrian Pradana, A.Ma.PKB., S.T., M.Si., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Fatchuri, selaku Kepala Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa, beserta jajaran staf dan karyawan;
4. Bapak Ade Erwin, selaku Pembimbing Lapangan di UP PKB Jagakarsa;
5. Bapak Surya Aji Ermanto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I;
6. Bapak Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M., M.T., selaku Dosen Pembimbing II;
7. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, dukungan moral maupun material, serta motivasi yang terus menguatkan dalam setiap tahap pendidikan.

Penulis menyadari bahwa kertas kerja ini masih memiliki kekurangan, baik dalam penyajian maupun isi. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap kertas kerja ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik keselamatan kerja di bidang Transportasi Darat.

Tabanan, 25 Juni 2025
Penulis,



SANG AYU PUTU TRISNA ARTIKA SARI
Notar. 2201040

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	19
1.1 Latar Belakang	19
1.2 Rumusan Masalah	21
1.3 Tujuan Penelitian	22
1.4 Manfaat Penelitian	22
1.5 Batasan Masalah.....	22
BAB II GAMBARAN UMUM	24
2.1 Kondisi Wilayah.....	24
2.3 Kondisi Objek.....	25
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	27
3.1 Kendaraan Listrik.....	27
3.2 Bahaya Kendaraan Listrik.....	38
3.3 Pengujian Kendaraan Bermotor dan Kendaraan Listrik	43

3.4	¹⁶ <i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control</i> (HIRADC).....	44
3.4.1	Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>)	45
3.4.2	Penilaian Risiko (<i>Risk Assesment</i>)	47
3.4.3	Upaya Pengendalian Risiko (<i>Determining Control</i>).....	50
3.5	Standar Operasional Prosedur (SOP).....	52
3.5	Skala <i>Likert</i>	54
3.6	Penelitian Terdahulu.....	56
86	BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	61
4.1	Sumber dan Teknik Pengumpulan Data.....	61
4.2	Metode Analisis Data.....	63
4.3	Bagan Alir Penelitian	65
4.4	<i>Timeline</i> Kegiatan	68
80	BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	69
5.1	Hasil Observasi.....	69
5.2	Hasil Wawancara.....	80
5.3	Hasil Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>)	88
5.4	Hasil Penilaian Risiko (<i>Risk Assesment</i>)	107
5.5	Hasil Upaya Pengendalian Risiko (<i>Determining Control</i>).....	141
5.6	Hasil Validasi Upaya Pengendalian Risiko.....	181
5.7	Perancangan Usulan Standar Operasional Prosedur (SOP)	185
5.7.1	Tahapan Perancangan SOP.....	185
5.7.2	Usulan Perbaikan SOP	187
5.8	Hasil Validasi Rancangan Usulan SOP.....	211
80	BAB VI PENUTUP	215
6.1	Kesimpulan.....	215

6.2 Saran	216
DAFTAR PUSTAKA	217
LAMPIRAN	222

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Skala nilai likehood	48
Tabel 3. 2 Skala nilai severity.....	48
Tabel 3. 3 Penilaian risiko	49
Tabel 3. 4 Keterangan tabel penilaian risiko	50
Tabel 3. 5 Skala likert	54
Tabel 3. 6 Kriteria penilaian	55
Tabel 3. 7 Penelitian terdahulu	56
Tabel 4. 1 Timeline kegiatan.....	68
Tabel 5. 1 Hasil wawancara narasumber 1	81
Tabel 5. 2 Hasil wawancara narasumber 2	83
Tabel 5. 3 Hasil wawancara narasumber 3	85
Tabel 5. 4 Hasil wawancara narasumber 4	87
Tabel 5. 5 Hasil identifikasi bahaya (hazard identification).....	89
Tabel 5. 6 Hasil penilaian risiko (risk assesment)	108
Tabel 5. 7 Tabel hasil upaya pengendalian risiko	142
Tabel 5. 8 Daftar pertanyaan ahli k3.....	182
Tabel 5. 9 Daftar pertanyaan penguji kendaraan bermotor tingkat 5	183
Tabel 5. 10 Usulan SOP.....	192
Tabel 5. 11 Rancangan Usulan SOP	193
Tabel 5. 12 Usulan standar pada lampiran APD.....	209
Tabel 5. 13 Daftar pertanyaan validasi usulan sop	212
Tabel 5. 14 Hasil validasi	213

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta lokasi unit pengelola pengujian kendaraan bermotor Jagakarsa	24
Gambar 2. Pengujian kendaraan listrik di UPPKB Jagakarsa	26
Gambar 3. Berbagai teknologi kendaraan bermotor listrik	27
Gambar 4. Baterai traksi	28
Gambar 5. Inverter.....	29
Gambar 6. Controller.....	29
Gambar 7. Motor traksi	30
Gambar 8. Charger.....	30
Gambar 9. Transmisi	31
Gambar 10. DC converter.....	31
Gambar 11. Motor listrik	33
Gambar 12. Baterai utama	33
Gambar 13. Baterai sekunder	34
Gambar 14. Insulation relay	34
Gambar 15. Controller.....	35
Gambar 16. Sistem manajemen baterai	35
Gambar 17. Pengisi daya terpasang.....	36
Gambar 18. Konverter	36
Gambar 19. Charging system	37
Gambar 20. Pemutus tegangan	37
Gambar 21. Warning sign high voltage	38
Gambar 22. High voltage hazards	39
Gambar 23. Thermal runaway	40
Gambar 24. Thermal runaway	41
Gambar 25. Arc flash.....	41
Gambar 26. Interferensi Elektromagnetik	42
Gambar 27. Hierarchy of risk control in ISO 45001:2018	51
Gambar 28. Diagram alir.....	65

Gambar 29. Bagan alir perancangan usulan SOP	66
Gambar 30. Memeriksa dokumen persyaratan pengujian	70
Gambar 31. Memeriksa kebocoran arus listrik ke body kendaraan	70
Gambar 32. Pengujian hambatan isolasi dan kebocoran aliran listrik.....	71
Gambar 33. Memeriksa tanda peringatan listrik	72
Gambar 34. Memeriksa kabel listrik tegangan rendah.....	72
Gambar 35. Memeriksa bagian dalam kendaraan	73
Gambar 36. Memeriksa indikator active driving possible mode.....	73
Gambar 37. Memeriksa indikator arah penggerak kendaraan	74
Gambar 38. Pengecekan terhadap suhu baterai, ruang suhu baterai, dan kondisi instalasi sistem pendingin baterai.....	74
Gambar 39. Memeriksa kondisi baterai traksi atau RESS.....	75
Gambar 40. Sistem manajemen residual energy storage system (ress)	75
Gambar 41. Memeriksa pemasangan kabel dari baterai ke konverter dan kontroler.....	76
Gambar 42. Memeriksa kondisi motor traksi dan perisai kolong baterai.....	77
Gambar 43. Memeriksa peralatan daya tambahan.....	77
Gambar 44. Pengujian penunjuk kecepatan	78
Gambar 45. Pengujian kemampuan pancar dan arah sinar lampu utama serta tingkat kebisingan suara klakson	78
Gambar 46. Pengujian kincup roda depan dan kemampuan rem utama.....	79
Gambar 47. Kegiatan wawancara narasumber 1	81
Gambar 48. Kegiatan wawancara narasumber 2	82
Gambar 49. Kegiatan wawancara narasumber 3	84
Gambar 50. Kegiatan wawancara narasumber 4	86
Gambar 51. Temuan risiko	139
Gambar 52. Sarung tangan berstandar EN388	187
Gambar 53. Sarung tangan low voltage gloves 5.000 volt.....	187
Gambar 54. Sarung tangan low voltage 5.000 volt	188
Gambar 55. Pemeriksaan persyaratan teknis (under carriage)	188
Gambar 56. Pengujian persyaratan teknis	190

Gambar 57. Desain zona aman administratif.....	210
Gambar 58. Poster panduan emergency response	211

21
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar asistensi dosen pembimbing 1	222
Lampiran 2. Lembar asistensi dosen pembimbing 2	223
Lampiran 3. Daftar pertanyaan wawancara.....	225
Lampiran 4. Hasil validasi pertanyaan wawancara 1	228
Lampiran 5. Hasil validasi pertanyaan wawancara 2.....	229
Lampiran 6. SOP pengujian kendaraan listrik Dishub Provinsi DKI Jakarta ...	230
Lampiran 7. Lembar validasi upaya pengendalian risiko (1).....	241
Lampiran 8. Lembar validasi upaya pengendalian risiko (2).....	243
Lampiran 9. Lembar validasi usulan SOP oleh penguji tingkat 5	245
Lampiran 10. Lembar validasi usulan SOP oleh penguji tingkat 3	247

INTISARI

ANALISA RISIKO DAN PERANCANGAN USULAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PADA PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK DI UNIT PENGELOLA PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR JAGAKARSA DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMINING CONTROL*

Oleh:

SANG AYU PUTU TRISNA ARTIKA SARI
2201040

Sektor transportasi Indonesia masih didominasi kendaraan berbahan bakar minyak, yang mendorong tingginya emisi dan konsumsi BBM. Untuk menekan dampak lingkungan, pemerintah mendorong penggunaan kendaraan listrik melalui kebijakan seperti Perpres No. 79 Tahun 2023 dan subsidi pembelian. Namun, transisi ini menimbulkan tantangan, khususnya dalam aspek keselamatan dan pengujian kendaraan listrik yang berbeda dari kendaraan konvensional. UP PKB Jagakarsa telah memiliki SOP yang ditetapkan Dishub DKI Jakarta, namun belum berbasis analisis risiko sistematis. Penelitian ini menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) untuk mengidentifikasi dan mengendalikan risiko dalam proses pengujian, serta menyusun usulan SOP sebagai masukan teknis. Analisis terhadap 27 aktivitas kerja menghasilkan 51 temuan risiko, didominasi bahaya kelistrikan seperti sengatan dari kabel tegangan tinggi dan sistem baterai. Ditemukan 9 risiko ekstrem, 5 risiko tinggi, 21 risiko sedang, dan 16 risiko rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pengujian kendaraan listrik memiliki tingkat risiko yang tinggi dan kompleks. Meskipun pengendalian administratif dan penggunaan APD telah dilakukan, strategi keselamatan masih perlu diperkuat. Oleh karena itu, penelitian ini merancang SOP berbasis HIRADC yang mencakup penggunaan APD, pengaturan zona aman administratif, dan prosedur tanggap darurat untuk meningkatkan keselamatan kerja.

Kata Kunci: Pengujian Kendaraan Listrik, HIRADC, Kesehatan dan Keselamatan Kerja

ABSTRACT

RISK ANALYSIS AND DESIGN OF PROPOSED STANDARD OPERATING PROCEDURES FOR ELECTRIC VEHICLE TESTING AT THE JAGAKARSA MOTOR VEHICLE TESTING MANAGEMENT UNIT USING THE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMINING CONTROL METHOD

By:

**SANG AYU PUTU TRISNA ARTIKA SARI
2201040**

Indonesia's transportation sector is still dominated by fuel-powered vehicles, which contribute to high emissions and fuel consumption. To mitigate environmental impacts, the government is promoting the use of electric vehicles through policies such as Presidential Regulation No. 79 of 2023 and purchase subsidies. However, this transition poses challenges, particularly in terms of safety and testing of electric vehicles, which differ from conventional vehicles. The Jagakarsa Vehicle Inspection Unit (UP PKB) has established Standard Operating Procedures (SOPs) as set by the Jakarta Transportation Agency (Dishub DKI Jakarta), but these are not based on systematic Risk analysis. This study employs the HIRADC method (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) to identify and control Risks in the testing process, as well as to develop proposed SOPs as technical input. An analysis of 27 work activities identified 51 Risk findings, dominated by electrical hazards such as electric shocks from high-voltage cables and battery systems. Nine Extreme Risks, five high Risks, 21 moderate Risks, and 16 low Risks were identified. This indicates that electric vehicle testing involves high and complex risk levels. Although administrative controls and the use of PPE have been implemented, safety strategies still need to be strengthened. Therefore, this study designed HIRADC-based SOPs that include the use of specialized PPE, the establishment of administrative safety zones, and emergency response procedures to enhance workplace safety.

Keywords: Electric Vehicle Testing, HIRADC, Occupational Health and Safety

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor transportasi di Indonesia saat ini masih bergantung pada kendaraan bermotor berbahan bakar minyak (BBM). Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan jumlah kendaraan meningkat dari 148,3 juta unit (2022) menjadi sekitar 157,1 juta unit (2023), atau naik sebesar 5,93%. Kendaraan konvensional mendominasi, meningkatkan konsumsi BBM dan emisi. Berdasarkan "Siaran pers Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)" pada 22 Mei 2024, untuk mengurangi dampak lingkungan tersebut, pemerintah Indonesia menargetkan peningkatan populasi kendaraan listrik, termasuk subsidi untuk penjualan 800.000 sepeda motor listrik baru dan konversi 200.000 sepeda motor bermesin pembakaran.

Untuk mendukung percepatan adopsi kendaraan listrik, pemerintah Indonesia telah menerapkan regulasi utama, yakni "Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2023", yang merupakan perubahan atas "Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang percepatan program kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk transportasi jalan". Regulasi ini menegaskan komitmen pemerintah dalam mempercepat transisi menuju kendaraan listrik. Berdasarkan data Sistem Sertifikasi Registrasi Uji Tipe (SRUT) Kementerian Perhubungan hingga November 2024, ada 195.084 Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) di Indonesia (Abdurrahman, 2025).

Indonesia, yang masih berada pada tahap awal adopsi kendaraan listrik, perlu mempersiapkan diri menghadapi berbagai tantangan dalam proses implementasinya. Salah satu tantangan potensial dalam penerapan kendaraan listrik adalah tahapan operasional, yang erat kaitannya dengan penggunaan teknologi baru, yaitu teknologi yang berbeda dengan teknologi yang saat ini dipakai (Nahry *et al.*, 2023). Sebagai akibatnya, bidang yang terkait dengan penyelenggaraan kendaraan listrik memerlukan perhatian agar dapat menjamin keselamatan sistem

transportasi darat, termasuk di dalamnya adalah bidang Pengujian Kendaraan Bermotor (PKB).

Salah satu unit yang bertanggung jawab atas pengujian kendaraan bermotor listrik adalah Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor (UP PKB) Jagakarsa, yang berada di bawah naungan Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta. Dalam melakukan pengujian kendaraan listrik, UP PKB Jagakarsa mengacu pada “Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021”, yang mengatur uji berkala kendaraan listrik. Secara umum, pengujian berkala kendaraan listrik memiliki komponen pengujian yang sama dengan kendaraan konvensional, khususnya yang terkait dengan uji berkala pertama dan uji berkala perpanjangan masa berlaku, serta pemeriksaan persyaratan teknis, hanya saja berbeda pada ruang lingkungannya (Nahry *et al.*, 2023).

Pada ruang lingkup pengujian laik jalan, kendaraan listrik tidak memerlukan uji emisi gas buang, dan pada kendaraan listrik terdapat kabel tegangan tinggi yang memerlukan pengujian atas kelaikannya. Aspek yang masih menjadi kelemahan adalah kompetensi penguji dan sarana prasarana pengujian kendaraan listrik (Nahry *et al.*, 2023). Di UP PKB Jagakarsa, pengujian kendaraan listrik telah dilaksanakan dengan acuan SOP berdasarkan Instruksi Kepala Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta Nomor 209 Tahun 2022. Namun, hasil wawancara dengan Kepala UP PKB Jagakarsa menunjukkan bahwa hingga kini belum tersedia dokumen analisis risiko yang menyertai SOP tersebut. Selain itu, observasi di lapangan mengungkapkan bahwa tidak seluruh tahapan dalam SOP diterapkan secara konsisten, yang mencerminkan adanya kesenjangan antara prosedur tertulis dan praktik aktual, serta berpotensi mengurangi efektivitas pengendalian risiko.

Dalam konteks ini, pendekatan analisis risiko diperlukan untuk memperkuat pelaksanaan SOP yang ada, dengan memastikan bahwa tiap tahapan kerja telah mempertimbangkan potensi bahaya secara sistematis. Hasil analisis diharapkan menjadi masukan teknis dalam pengembangan atau penyempurnaan prosedur kerja yang lebih sesuai dengan kondisi lapangan. Oleh karena itu, penyusunan usulan SOP dalam penelitian ini bukan untuk menggantikan SOP yang berlaku, melainkan

sebagai bahan pertimbangan tambahan, dengan tetap menghormati kewenangan penetapan SOP di tangan Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta.

Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) digunakan karena mampu mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan merumuskan pengendalian tanpa menuntut pelaksanaan langsung di lapangan (Fathmi, 2022). Berbeda dengan metode HIRA yang hanya mencakup dua tahap (Iskandar and Kusnadi, 2024), HIRAC yang menekankan eksekusi kontrol langsung (Samosir, 2014). HIRARC yang lebih cocok diterapkan pada organisasi dengan sistem manajemen risiko menyeluruh (Ansyar Bora *et al.*, 2025). Di antara keempatnya, HIRADC menjadi metode yang paling relevan karena memungkinkan perumusan rekomendasi pengendalian berbasis hierarki risiko tanpa mengharuskan implementasi langsung (Cholil *et al.*, 2020), sehingga tetap komprehensif namun realistis untuk konteks penelitian yang bersifat observasional dan perancangan usulan SOP.

Berdasarkan identifikasi kondisi aktual dan fakta empiris tersebut, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “Analisa Risiko dan Perancangan Usulan Standar Operasional Prosedur pada Pengujian Kendaraan Listrik di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*.” Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan potensi bahaya dalam proses pengujian, serta menyusun usulan SOP berbasis risiko yang dapat dijadikan bahan pertimbangan oleh Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi risiko yang dapat terjadi selama proses pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa?
2. Bagaimana tingkat risiko dari masing-masing bahaya dalam pengujian kendaraan listrik berdasarkan analisis HIRADC?

3. Bagaimana perancangan usulan SOP yang sesuai berdasarkan analisis risiko yang dilakukan pada pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa?

71

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dari Kertas Kerja Wajib ini adalah untuk:

1. Menganalisis potensi risiko yang dapat terjadi selama proses pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa.
2. Menilai tingkat risiko dari masing-masing bahaya dalam pengujian kendaraan listrik berdasarkan analisis HIRADC.
3. Merancang usulan SOP berdasarkan analisis risiko yang dilakukan untuk meningkatkan keselamatan teknis dan efektivitas prosedur pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa.

9

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa:
Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam mengevaluasi proses pengujian kendaraan bermotor listrik dengan mempertimbangkan aspek identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian bahaya.
2. Bagi Politeknik Transportasi Darat Bali:
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pemahaman teoritis Mahasiswa/i Politeknik Transportasi Darat Bali mengenai metode identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta pengendalian bahaya dalam pengujian kendaraan listrik.

67

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada kendaraan mobil penumpang umum listrik (*Battery Electric Vehicle*).

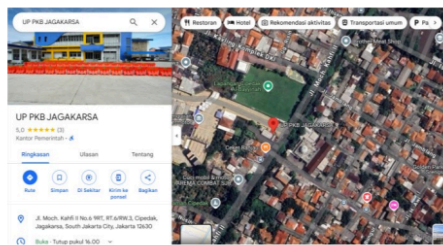
2. Penelitian ini hanya berfokus pada tahapan kegiatan pengujian kendaraan listrik yang secara nyata dilaksanakan di lapangan.

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah

Pada penelitian ini penulis melakukan pengambilan data di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa yang beralamat di Jl. Moch. Kahfi II No.09 RT.6 RW.3, Cipadak, Kecamatan Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan 12630. Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa merupakan salah satu lembaga di bawah Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta. Struktur organisasi unit ini ditetapkan dalam “Peraturan Gubernur Nomor 331 Tahun 2016 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor”.

Sebagai jabatan tertinggi, unit ini dipimpin seorang Kepala Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor, yang membawahi beberapa bagian, yaitu Subbagian Tata Usaha, Satuan Pelaksana Pengujian Kendaraan Bermotor, Satuan Pelaksana Prasarana dan Sarana Pengujian Kendaraan Bermotor, serta Sub Kelompok Jabatan Fungsional. Penelitian yang dilakukan di UP PKB Jagakarsa dilaksanakan selama 3 bulan dimulai pada 24 Februari s/d 23 Mei 2025.



(Sumber: <https://maps.app.goo.gl/rwuxN3NkddWUdiBw5>)

Gambar 1. Peta lokasi unit pengelola pengujian kendaraan bermotor Jagakarsa

2.3 Kondisi Objek

Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor (UP PKB) Jagakarsa merupakan salah satu unit pelaksana teknis di bawah Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta yang bertugas menyelenggarakan uji berkala kendaraan bermotor. Sesuai dengan Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 331 Tahun 2016, UP PKB Jagakarsa memiliki kewenangan untuk menguji kendaraan mobil barang dengan berat kotor maksimum 8 ton dan berdomisili di wilayah Jakarta Barat serta Jakarta Selatan.

Sejak pertengahan tahun 2024, UP PKB Jagakarsa mulai melayani pengujian kendaraan listrik sebagai bagian dari pelaksanaan kebijakan transisi energi rendah emisi. Hasil wawancara dengan Ketua Satuan Pelaksana Pelayanan, Fahrudin Haryadi, menunjukkan bahwa pengujian kendaraan listrik pertama tercatat pada 9 Juli 2024, dan hingga Maret 2025, telah dilakukan pengujian terhadap 38 unit kendaraan listrik, yang seluruhnya merupakan kendaraan penumpang umum berbasis baterai (*Battery Electric Vehicle*).

Kegiatan pengujian kendaraan listrik saat ini masih dilaksanakan secara menyatu dengan kendaraan konvensional, tanpa adanya lajur khusus. Dari lima lajur mekanis yang tersedia, hanya tiga lajur yang dioperasikan secara bergantian setiap hari. Umumnya, kendaraan listrik yang diuji berasal dari pendaftaran kolektif, misalnya perusahaan transportasi yang membawa beberapa unit sekaligus. Dari segi perlengkapan keselamatan, alat pelindung diri (APD) khusus untuk pengujian kendaraan listrik sudah tersedia, tetapi jumlah dan jenisnya masih terbatas. UP PKB Jagakarsa mengacu pada Instruksi Kepala Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta Nomor 209 Tahun 2022 sebagai standar operasional prosedur (SOP) untuk pengujian kendaraan listrik. SOP ini disusun berdasarkan regulasi yang relevan, antara lain:

1. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
2. Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik

3. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 tentang Pengujian Berkala

4. Peraturan daerah, peraturan menteri, serta peraturan gubernur lainnya yang berkaitan dengan pengujian dan kompetensi penguji.

Saat ini terdapat dua dokumen SOP yang digunakan secara resmi dalam pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa, yaitu:

1. Standar Operasional Prosedur Identifikasi Kendaraan Bermotor Listrik
2. Standar Operasional Prosedur Uji Visual Bagian Bawah Kendaraan Bermotor Listrik

Berdasarkan SOP tersebut, total durasi pelayanan standar untuk pengujian kendaraan listrik dari awal hingga akhir adalah 1 jam 12 menit 45 detik, yang terdiri atas proses identifikasi selama 1 jam 4 menit 45 detik dan uji visual bagian bawah selama 8 menit. Gambar berikut mendokumentasikan tahapan pengujian kendaraan listrik pada proses identifikasi awal, yang dilakukan terhadap kendaraan milik salah satu perusahaan transportasi yang mengikuti layanan pendaftaran kolektif di UP PKB Jagakarsa.



(Sumber: dokumentasi UPPKB Jagakarsa)

Gambar 2. Pengujian kendaraan listrik di UPPKB Jagakarsa

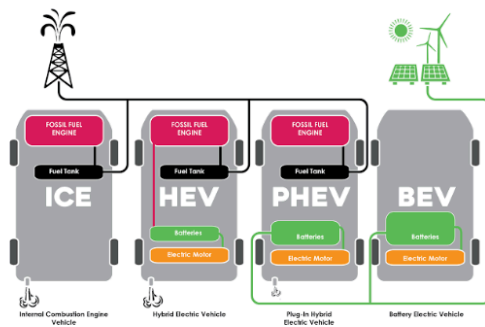
BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Kendaraan Listrik

Berdasarkan “Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 79 Tahun 2023, yang merupakan perubahan atas Perpres Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk Transportasi Jalan”, mendefinisikan dalam Pasal 1 Ayat 3 bahwa Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) adalah kendaraan yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama dan mendapatkan sumber daya listrik dari baterai, baik yang terpasang langsung di kendaraan maupun dari sumber eksternal.

Seiring waktu, telah dikembangkan berbagai jenis Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB), meliputi *Hybrid Electric Vehicle* (HEV), *Plug-in Hybrid Electric Vehicle* (PHEV), dan *Battery Electric Vehicle* (BEV) (Aditya, 2024). Berbagai teknologi kendaraan bermotor listrik dapat dilihat pada gambar berikut:



(Sumber: <https://www.inews.id/otomotif/mobil/pbb-putusan-kendaraan-berbahan-bakar-minyak-dihapus-2040/2>)

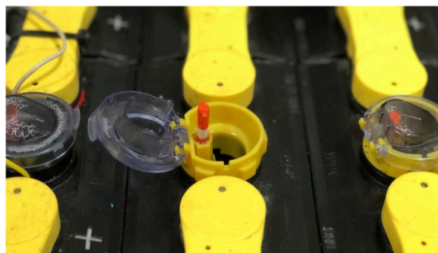
Gambar 3. Berbagai teknologi kendaraan bermotor listrik

¹⁴⁶ *Hybrid Electric Vehicle* (HEV) mengombinasikan mesin pembakaran dalam dengan motor listrik, sehingga meningkatkan efisiensi bahan bakar sekaligus mengurangi emisi. Di sisi lain, *Plug-in Hybrid Electric Vehicle* (PHEV) dirancang untuk dapat menggunakan listrik sebagai sumber energi utama, dengan opsi pengisian daya tambahan melalui mesin pembakaran dalam, sehingga menawarkan fleksibilitas serta efisiensi energi yang lebih optimal.

Puncak inovasi kendaraan ramah lingkungan tercermin dalam ⁷⁴ *Battery Electric Vehicle* (BEV), yang sepenuhnya mengandalkan tenaga listrik untuk beroperasi. BEV tidak menghasilkan emisi langsung selama penggunaan, dan dengan semakin berkembangnya infrastruktur pengisian daya, kendaraan ini semakin diminati. Meskipun tantangan seperti keterbatasan jarak tempuh dan infrastruktur pengisian masih menjadi perhatian, kemajuan teknologi serta investasi dalam pengembangan baterai terus meningkatkan performa dan daya tarik BEV (Aditya, 2024)

Kendaraan bermotor listrik memiliki komponen yang berbeda dengan kendaraan bermotor konvensional. Komponen kendaraan listrik antara lain sebagai berikut:

1. Baterai Traksi (*Traction Battery Pack*): Berfungsi untuk menyimpan dan menyalurkan energi listrik berbentuk arus searah (DC) ke *inverter*, yang kemudian menggerakkan motor traksi.



(Sumber: <https://wuling.id/blog/autotips/10-komponen-mobil-listrik-dan-fungsinya>)

Gambar 4. Baterai traksi

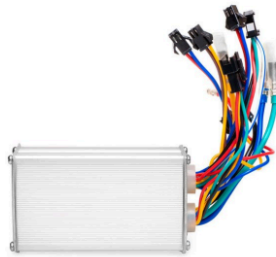
2. *Inverter*: Mengubah arus listrik DC menjadi AC untuk mengoperasikan motor traksi, sekaligus mengonversi arus AC menjadi DC saat proses pengereman regeneratif.



(Sumber: ¹³<https://wuling.id/blog/autotips/10-komponen-mobil-listrik-dan-fungsinya>)

Gambar 5. Inverter

3. *Controller*: Bertugas mengatur distribusi daya listrik dari baterai menuju inverter dan motor traksi, mengikuti perintah dari pedal gas.



(Sumber: ¹³<https://wuling.id/blog/autotips/10-komponen-mobil-listrik-dan-fungsinya>)

Gambar 6. Controller

4. Motor Traksi: Berfungsi mengonversi daya listrik yang diterima dari inverter menjadi energi mekanis untuk memutar roda dan menjalankan transmisi.



¹³
(Sumber: <https://wuling.id/blog/autotips/10-komponen-mobil-listrik-dan-fungsinya>)

Gambar 7. Motor traksi

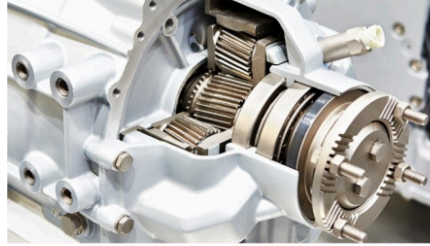
5. *Charger*: Digunakan untuk mengisi ulang daya pada baterai mobil listrik.



Gambar 8. *Charger*

¹³
(Sumber: <https://wuling.id/blog/autotips/10-komponen-mobil-listrik-dan-fungsinya>)

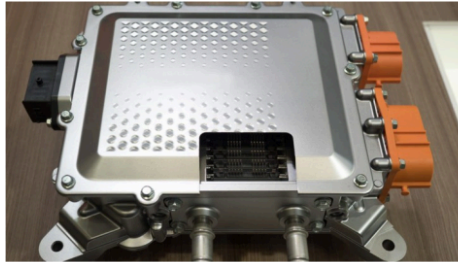
6. Transmisi: Mempunyai fungsi mengatur daya mekanis dari motor traksi yang selanjutnya digunakan untuk penggerak roda mobil. Cara kerjanya tidak jauh berbeda dengan transmisi pada mobil konvensional.



(Sumber: <https://wuling.id/id/blog/autotips/10-komponen-mobil-listrik-dan-fungsinya>)

Gambar 9. Transmisi

7. *DC Converter*: Kendaraan listrik juga memiliki transmisi sama seperti kendaraan konvensional, yang berfungsi untuk menyalurkan energi kinetik (Gerak) dari *Electric Motor* ke roda.



(Sumber: <https://wuling.id/id/blog/autotips/10-komponen-mobil-listrik-dan-fungsinya>)

Gambar 10. *DC converter*

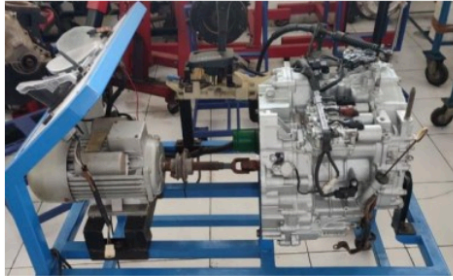
Selain itu, beberapa komponen pada kendaraan listrik beroperasi dengan tegangan tinggi. Sistem kelistrikan *high voltage* memiliki tingkat risiko tertinggi dalam kendaraan listrik, karena kebocoran atau korsleting dapat berakibat fatal bagi

manusia. Berikut ini adalah komponen-komponen kendaraan listrik yang bekerja dengan tegangan tinggi:

1. Motor Listrik

Motor listrik merupakan komponen utama penggerak kendaraan listrik. Tanpa motor ini, kendaraan tidak dapat beroperasi. Motor listrik terdiri dari beberapa bagian berikut:

- a. *Stator*: Merupakan kumparan tembaga yang tetap berada di sekitar poros utama dan berfungsi sebagai penghantar arus listrik. Komponen ini terletak di bagian luar rotor.
- b. *Rotor Coil*: Memiliki bentuk serupa dengan stator, tetapi dengan perbedaan pada lilitan dan fungsinya. Lilitan rotor terletak di dalam stator dan terhubung langsung dengan main *shaft*. *Rotor coil* berfungsi untuk menggerakkan stator.
- c. *Main Shaft*: Terbuat dari aluminium tahan karat (*stainless steel*) dengan bentuk menyerupai batang. Komponen ini berfungsi sebagai tempat melekatnya rotor dan roda penggerak. Saat *rotor coil* bergerak, poros utama juga ikut berputar.
- d. *Brush*: Berbentuk kotak kecil dan terletak pada *rotor coil*. Fungsinya adalah menjaga kestabilan putaran rotor.
- e. *Bearing*: Dikenal juga sebagai bantalan, komponen ini terletak di antara *motor housing* dan *main shaft*. *Bearing* berfungsi untuk mengurangi gesekan dan memperhalus putaran kedua komponen tersebut. Aluminium digunakan sebagai bahan dasar *bearing* karena sifatnya yang tahan terhadap gesekan.
- f. *Drive Pulley*: Berperan sebagai penghubung yang meneruskan seluruh gerakan yang dihasilkan oleh *rotor coil*, stator, serta poros utama.
- g. *Motor Housing*: Merupakan pelindung utama yang menampung seluruh komponen motor listrik dan berfungsi untuk melindungi bagian dalamnya dari faktor eksternal.



(Sumber: (Nahdi, 2023))

Gambar 11. Motor listrik

2. Baterai Utama

Baterai utama berperan sebagai sumber utama penyimpanan energi listrik yang digunakan dalam pengoperasian kendaraan listrik.

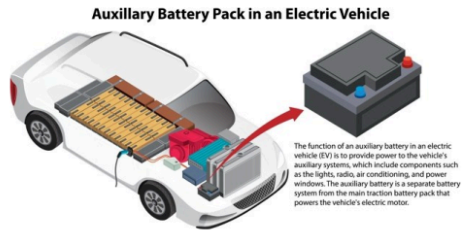


(Sumber: <https://images.app.goo.gl/egOnbZmExc7saypJ8>)

Gambar 12.Baterai utama

3. Baterai Sekunder

Accumulator atau aki bertegangan 12 volt digunakan sebagai sumber listrik untuk menghidupkan sistem kelistrikan kendaraan.



(Sumber: <https://napanexdrive.ca/en/maintenance-and-repair/12v-auxiliary-battery>)

Gambar 13. Baterai sekunder

4. Insulation Relay

Komponen ini berfungsi untuk menghubungkan tegangan tinggi dari baterai utama ke *controller*.



(Sumber: <https://cqbluejay.en.made-in-china.com/product/iwEGMQxLTTu/China-Jy1000-EV-Industrial-DC-IMD-Insulation-Monitoring-Device-Relay-for-Electric-Vehicle.html>)

Gambar 14. Insulation relay

5. Controller

Controller adalah unit pengendali utama dalam kendaraan listrik yang mengatur dan mengontrol semua sistem kelistrikan.

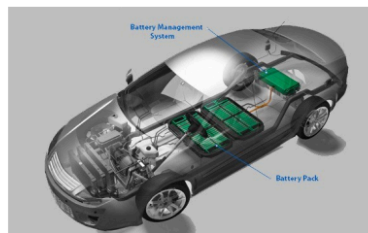


(Sumber: <https://electricvehicles.in/types-of-motor-and-use-of-controller-in-electric-vehicles/>)

Gambar 15. Controller

6. Sistem Manajemen Baterai (*Battery Management System - BMS*)

Battery Management System (BMS) merupakan sistem elektronik yang mengontrol kinerja baterai utama. Fungsinya adalah menjaga kestabilan tegangan baterai agar tidak mengalami penurunan daya secara drastis serta mengatur pemutusan tegangan saat proses pengisian daya (*charging*).



(Sumber: <https://www.infochips.com/blog/understanding-the-role-of-bms-in-electric-vehicles/>)

Gambar 16. Sistem manajemen baterai

7. Pengisi Daya Terpasang (*On-Board Charger - OBC*)

On-Board Charger adalah komponen yang mengubah arus listrik AC (*Alternating Current*) menjadi DC (*Direct Current*) agar sesuai dengan kebutuhan tegangan kendaraan listrik. OBC biasanya terletak di dalam kendaraan.



(Sumber: <https://electraev.com/products-and-services/on-board-charger/>)

Gambar 17. Pengisi daya terpasang

8. Konverter (*Converter*)

Komponen ini berfungsi untuk mengubah arus DC yang tersimpan dalam baterai kendaraan menjadi arus AC agar dapat digunakan oleh motor listrik.



¹⁴³
(Sumber: <https://www.enpevmobility.com/products/dc-dc-converter-unit/>)

Gambar 18. Konverter

9. Sistem Pengisian Daya (*Charging System*)

Sistem ini memungkinkan baterai kendaraan listrik terhubung dengan sumber listrik eksternal untuk mengisi ulang daya.

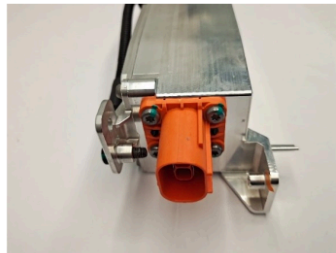


(Sumber: <https://www.toyota.astra.co.id/toyota-connect/news/tingkatan-charging-yang-berlaku-untuk-bev>)

Gambar 19. Charging system

10. Pemutus Tegangan

Komponen ini berfungsi untuk memutus aliran listrik baik dari *accumulator* bertegangan 12 volt maupun dari *insulation relay* yang memiliki tegangan tinggi.



(Sumber: <https://zwelec.en.made-in-china.com/product/qOwTNkSPGXhu/China-Electric-Vehicle-Circuit-Breaker-High-Voltage-Security-Battery-Protection-Aluminum-Fuse-Box.html>)

Gambar 20. Pemutus tegangan

11. Peringatan Tegangan Tinggi (*Warning Sign High Voltage*)

Tanda peringatan tegangan tinggi merupakan logo atau stiker wajib yang harus ada pada sistem kelistrikan kendaraan listrik. Biasanya, tanda ini memiliki warna mencolok (kuning) sebagai peringatan bagi teknisi atau

penguji kendaraan listrik agar memperhatikan keselamatan kerja sesuai dengan standar UNR-100.



(Sumber: <https://www.prosol.co.uk/product/High-voltage-warning-vehicle-stickers-re-useable/>)

Gambar 21. Warning sign high voltage

3.2 Bahaya Kendaraan Listrik

Seiring dengan pesatnya perkembangan kendaraan listrik sebagai solusi transportasi ramah lingkungan, muncul pula berbagai risiko keselamatan yang perlu diperhatikan secara serius. Menurut Dwi *et al.* (2024), kendaraan listrik memiliki beberapa faktor risiko utama yang berhubungan dengan pengisian daya dan dampak lingkungan, serta risiko teknis yang melekat pada sistem kelistrikan dan baterai kendaraan. Risiko-risiko ini meliputi bahaya tegangan tinggi, *thermal runaway*, kebocoran elektrolit, dan *arc flash*, yang berpotensi membahayakan pengguna maupun petugas pemeliharaan.

Penilaian risiko yang tepat dan pengembangan protokol keamanan yang terus diperbarui sangat penting untuk memastikan kendaraan listrik dapat beroperasi dengan tingkat keselamatan yang tinggi (Brown & Hall, 1982 dalam Dwi *et al.*, 2024). Selanjutnya, beberapa bahaya utama yang sering diidentifikasi dalam literatur ilmiah adalah sebagai berikut:

1. Bahaya Tegangan Tinggi (*High Voltage Hazards*)

Kendaraan listrik menggunakan sistem tegangan tinggi yang jauh melebihi batas aman bagi manusia. Menurut standar ISO 6469-3, sistem tegangan tinggi pada kendaraan listrik dikategorikan dengan voltase >60V DC dan >30V AC. Sistem propulsi modern EV umumnya beroperasi pada tegangan 346V hingga 800V DC untuk meningkatkan efisiensi dan struktur yang kompak. Gong (2020) mengidentifikasi bahaya sengatan listrik sebagai risiko utama, terutama dalam kondisi kecelakaan di mana isolasi fisik dapat terganggu dan menyebabkan kontak langsung dengan komponen bertegangan tinggi.



(Sumber: <https://hsi.com/blog/high-voltage-electrical-safety>)

Gambar 22. High voltage hazards

Sistem keselamatan tegangan tinggi yang dikembangkan oleh Zhang *et al.* (2023), memantau parameter listrik kunci termasuk *precharge*, resistansi kontak, resistansi isolasi, dan kapasitansi tersisa untuk memastikan keselamatan dan melindungi keamanan personel. Studi Bukya *et al.* (2020) pada kabel tegangan tinggi DC menunjukkan bahwa kegagalan sistem pada EV berat seperti bus dan truk dapat mengakibatkan kerusakan sistem yang parah atau bahkan ancaman jiwa karena tingkat tegangan dan arus yang jauh lebih tinggi dari yang dapat ditoleransi manusia.

2. *Thermal Runaway*

Thermal runaway merupakan fenomena di mana suhu baterai meningkat secara mendadak dan tidak terkendali, yang akhirnya dapat menyebabkan

ledakan dan pembakaran baterai. Wu *et al.* (2024) meneliti perilaku *thermal runaway* dari sel baterai hingga modul dan pack baterai, mengidentifikasi tiga suhu karakteristik: T_1 (onset panas reaksi samping), T_2 (suhu kritis *thermal runaway*), dan T_3 (suhu puncak).



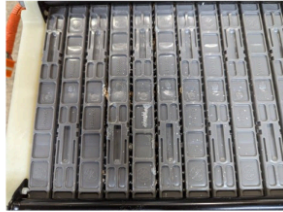
(Sumber: <https://bit.ly/thermal-runaway-battery>)

Gambar 23. *Thermal runaway*

Chen *et al.* (2021) mengklasifikasikan penyebab *thermal runaway* menjadi tiga kategori utama: *mechanical abuse* (tusukan, tabrakan), *electrical abuse* (*overcharge*, *overdischarge*), dan *thermal abuse* (pemanasan eksternal, serangan api). Proses internal *thermal runaway* terutama disebabkan oleh serangkaian reaksi eksotermik berantai, termasuk dekomposisi Solid *Electrolyte Interphase* (SEI), reaksi anoda-elektrolit, pelelehan separator, reaksi katoda-elektrolit, dan dekomposisi elektrolit.

3. Kebocoran Elektrolit (*Electrolyte Leakage*)

Kebocoran elektrolit menjadi perhatian khusus dalam keselamatan kendaraan listrik karena sifat korosif dan toksik dari bahan elektrolit. Berdasarkan regulasi UNECE, elektrolit non-aqueous pada baterai lithium-ion mengandung bahan berbahaya yang dapat menyebabkan korosi organ (mata, kulit, saluran pencernaan, saluran pemapasan) dan kerusakan neurologis.



(Sumber: <https://bit.ly/electrolyte-leak-info>)

Gambar 24. *Thermal runaway*

Mohd Tohir and Martín-Gómez (2025) mengembangkan *framework* penilaian risiko kebakaran EV menggunakan *Fault Tree Analysis*, mengidentifikasi lima faktor penyebab utama: faktor manusia, faktor kendaraan, faktor manajemen, faktor eksternal, dan faktor tidak diketahui. Studi ini menemukan tingkat kebakaran EV tahunan rata-rata $2,44 \times 10^{-4}$ per EV terdaftar.

4. *Arc Flash*

Arc flash merupakan ledakan listrik yang terjadi ketika arus mengalir melalui udara antara dua objek konduktif, menciptakan plasma bersuhu tinggi yang dapat menyebabkan luka bakar parah, kebutaan, atau bahkan kematian. Dalam konteks EV, risiko *arc flash* meningkat selama perbaikan, penggantian, atau pemeliharaan baterai (Asa Dyer, 2023).



(Sumber: <https://bit.ly/arc-flash-bahaya>)

Gambar 25. *Arc flash*

Westex (2025) mengidentifikasi bahwa risiko *arc flash* pada EV dapat terjadi baik pada kendaraan itu sendiri maupun pada *charger*, dengan penyebab utama termasuk kegagalan mekanis, peralatan yang rusak, pemeliharaan yang tidak tepat, dan kesalahan manusia. *Arc flash* DC berbeda dengan AC karena bersifat "on" selama seluruh proses *arc*, sedangkan AC memiliki *zero crossing points*.

5. Interferensi Elektromagnetik (EMI)

Kendaraan listrik menghasilkan interferensi elektromagnetik yang signifikan karena kombinasi berbagai subsistem dan komponen elektronik seperti baterai, BMS, DC-DC *converter*, *inverter*, motor listrik, dan kabel bertenaga tinggi yang bekerja pada tingkat daya dan frekuensi tinggi. Dengan *rating* daya puluhan hingga ratusan kW dan tegangan ratusan volt, EV menghasilkan medan magnet yang kuat (Momidi, 2019).



(Sumber: <https://bit.ly/em-interference-ev>)

Gambar 26. Interferensi Elektromagnetik

Studi oleh Gryz *et al.* (2022) menunjukkan medan elektromagnetik (EMF) pada EV mempengaruhi tidak hanya pengemudi dan penumpang, tetapi juga perangkat elektronik di dalam kendaraan. Medan magnet statis (SMF) hingga 0,2 mT dan medan magnet frekuensi sangat rendah (ELF) hingga 100 μ T ditemukan di sekitar instalasi pengisian DC.

3.3 Pengujian Kendaraan Bermotor dan Kendaraan Listrik

Pengujian kendaraan bermotor, sebagaimana diatur dalam “Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan”, adalah serangkaian kegiatan menguji dan/atau memeriksa bagian atau komponen Kendaraan Bermotor, Kereta Gandengan, dan Kereta Tempelan dalam rangka pemenuhan terhadap persyaratan teknis dan laik jalan. Dalam Pasal 6 ayat 1, disebutkan bahwa setiap kendaraan bermotor yang beroperasi di jalan wajib memenuhi persyaratan teknis. Sementara itu, ayat 2 menjabarkan bahwa persyaratan teknis kendaraan meliputi berbagai aspek penting, seperti susunan dan perlengkapan kendaraan, ukuran dan bentuk karoseri, hingga rancangan teknisnya. Selain itu, juga diatur mengenai ketentuan pemuatan, penggunaan, serta sistem penggandengan dan penempelan kendaraan bermotor.

Lebih lanjut, Pasal 64 ayat 1 menegaskan bahwa kendaraan bermotor yang digunakan di jalan harus memenuhi persyaratan laik jalan. Sejalan dengan hal tersebut, “Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 Pasal 49 ayat 2” menetapkan berbagai peralatan yang digunakan dalam pengujian kendaraan, antara lain:

1. Alat uji emisi gas buang;
2. Alat uji ketebalan asap gas buang (*smoke tester*);
3. Alat uji kebisingan suara klakson dan/atau knalpot;
4. Alat uji rem;
5. Alat uji lampu;
6. Alat uji kincup roda depan;
7. Alat uji penunjuk kecepatan;
8. Alat pengukur kedalaman alur ban;
9. Alat pengukur berat;
10. Alat pengukur dimensi; dan
11. Alat uji daya tembus cahaya pada kaca;
12. Alat untuk menguji kendaraan bermotor pada listrik.

Pada poin nomor 12 ayat ini, dijelaskan peralatan yang digunakan dalam pengujian kendaraan bermotor berbasis listrik mencakup beberapa instrumen

60 penting, antara lain alat untuk mengukur arus dan tegangan listrik baik AC maupun DC, alat untuk menguji tahanan isolasi, serta perangkat uji khusus seperti kawat dan jari standar yang digunakan sesuai prosedur pengujian.

Pada dasarnya, Pengujian Kendaraan Bermotor konvensional dengan Kendaraan Listrik sebenarnya tidak memiliki begitu banyak perbedaan (Nahdi, 2023). Seperti yang sudah tertuang dalam “Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021 Pasal 49 ayat 2” dimana terdapat perangkat khusus untuk pengujian kendaraan listrik, yang meliputi alat ukur listrik arus AC/DC, alat ukur tegangan listrik AC/DC, alat ukur tahanan isolasi, serta alat uji kawat dan jari standar guna memastikan keamanan sistem kelistrikan kendaraan. Selanjutnya, pada Pasal 72 dari peraturan yang sama menyebutkan bahwa pengujian terhadap kendaraan bermotor yang menggunakan motor penggerak listrik setidaknya mencakup lima komponen utama. Komponen tersebut meliputi motor listrik yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi gerakan mekanik, serta baterai traksi yang digunakan sebagai sumber daya utama kendaraan listrik, baik tipe BEV maupun HEV, umumnya berupa baterai *lithium-ion* isi ulang. Selanjutnya, dilakukan pula pemeriksaan pada sistem atau alat pengisian daya baterai maupun pengisian reaktan untuk *fuel cell*. Komponen penting lainnya adalah sistem kontrol, yang bertugas mengatur kinerja motor secara otomatis atau manual, serta sistem manajemen baterai (BMS) yang berfungsi menjaga keamanan dan efisiensi kerja baterai selama beroperasi.

59 3.4 Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control

(HIRADC)

22 “Peraturan Pemerintah Indonesia No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)” menetapkan bahwa setiap industri wajib menerapkan sistem ini. Dijelaskan juga bahwasannya 54 identifikasi potensi bahaya, penilaian, serta pengendalian risiko K3 harus dipertimbangkan dalam penyusunan rencana dan strategi K3. Selain itu, diperlukan pengidentifikasian sumber bahaya, analisis, serta pengendalian risiko yang dilakukan oleh tenaga kerja yang memiliki kompetensi di bidangnya.

(HIRADC) HIRADC memiliki tiga langkah tahapan yang terdiri dari identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan pengendalian risiko (*Determining Control*). Metode ini digunakan untuk menilai potensi risiko dalam suatu pekerjaan sehingga dapat menentukan langkah prioritas dalam mengendalikan bahaya. HIRADC berperan penting dalam menilai risiko dari seluruh aktivitas kerja dan menjadi bagian esensial dalam SMK3. Metode ini juga memiliki peran krusial dalam upaya pencegahan serta pengawasan bahaya, sekaligus menjadi dasar dalam perumusan tujuan dan strategi K3 (Ihsan *et al.*, 2020)

3.4.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

ISO 45001, merupakan standar internasional yang mengatur sistem manajemen K3, bahaya terdefinisi sebagai “sumber atau situasi yang berpotensi menyebabkan cedera dan sakit”¹¹⁶. Lima kategori faktor bahaya di tempat kerja secara umum, yaitu:

1. Fisik atau Mekanis: Meliputi risiko dari ketinggian, mesin, alat berat, tekanan, listrik, suhu ekstrem, kebisingan, pencahayaan, getaran, dan radiasi.
2. Biologis: Berasal dari mikroorganisme (virus, bakteri, jamur), hewan, atau tumbuhan yang berpotensi menimbulkan penyakit.
3. Kimia: Termasuk paparan zat berbahaya seperti gas, debu, uap, bahan mudah terbakar, reaktif, korosif, atau iritan.
4. Biomekanik: Terkait aktivitas fisik seperti gerakan berulang, postur kerja buruk, angkat beban manual, serta desain kerja yang tidak ergonomis.
5. Psikososial: Mencakup stres kerja, kekerasan, pelecehan, pengucilan, dan tekanan mental lainnya yang memengaruhi kesejahteraan pekerja.

Berdasarkan lima kategori faktor bahaya diatas, dalam tabel hasil identifikasi nantinya, digunakan beberapa indikator penting sebagai penanda klasifikasi risiko, antara lain:

1. H (*Health*) untuk menunjukkan potensi bahaya yang berdampak pada kesehatan,
2. S (*Safety*) untuk aspek keselamatan kerja,
3. E (*Environment*) untuk potensi risiko terhadap lingkungan sekitar.

Menurut ¹⁰⁹ *Department of Occupational Safety and Health Malaysia (2008)*, identifikasi bahaya (*Hazard Identification*) mengacu pada situasi atau sumber yang berpotensi menimbulkan bahaya, baik dalam bentuk kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, kerusakan lingkungan, maupun gangguan terhadap peralatan. Proses ini merupakan langkah awal yang sangat penting dalam penerapan manajemen risiko K3 di suatu instansi.

Identifikasi bahaya dilakukan secara sistematis untuk mengenali potensi risiko dalam aktivitas organisasi (Ramli, 2010). Tujuan utamanya adalah untuk mengetahui dan mengantisipasi risiko yang mungkin terjadi dalam suatu proses kerja. Selain itu, identifikasi bahaya memiliki tujuan mengurangi kemungkinan kecelakaan, meningkatkan pemahaman pekerja terhadap potensi bahaya, menjadi dasar strategi pencegahan dan pengamanan, serta menyediakan catatan informasi bagi pihak terkait.

Sesuai dengan standar ⁴ *Occupational Health and Safety Assessment Series 18001 (OHSAS 18001)*, standar internasional untuk sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja, terdapat prosedur dan aspek-aspek yang perlu dipertimbangkan dalam proses identifikasi bahaya adalah sebagai berikut:

1. Mencakup semua jenis kegiatan, baik yang dilakukan secara rutin maupun tidak, seperti keadaan darurat, bencana alam, dan pemeliharaan, dengan tujuan memastikan identifikasi bahaya dilakukan secara optimal.
2. Melibatkan seluruh aktivitas yang dapat dilakukan oleh setiap pekerja dalam lingkungan kerja.
3. Faktor manusia, termasuk perilaku, keterampilan, serta aspek lainnya yang berhubungan dengan pengalaman, latar belakang pendidikan, dan sosial, yang dapat mempengaruhi tingkat risiko keselamatan kerja.

4. Ancaman yang berasal dari luar lingkungan kerja namun berpotensi menimbulkan dampak negatif.
5. Risiko yang muncul dari aktivitas pekerjaan atau kegiatan yang berada dalam kendali tempat kerja.
6. Infrastruktur, fasilitas, peralatan, serta material yang digunakan di tempat kerja.
7. Perubahan dalam struktur organisasi, aktivitas operasional, maupun jenis bahan yang digunakan dalam proses kerja.
8. Modifikasi pada SMK3, termasuk perubahan yang bersifat sementara.
9. Semua regulasi yang berkaitan dengan proses penilaian risiko serta langkah-langkah pengendalian yang harus diterapkan.
10. Desain tata letak area kerja, proses operasional, sistem instalasi, serta penggunaan mesin atau peralatan, dengan mempertimbangkan faktor adaptasi manusia.

3.4.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko merupakan metode untuk mengurutkan prioritas dalam pengendalian tingkat risiko kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja serta menetapkan kebijakan perusahaan terkait K3. Setelah proses identifikasi bahaya dilakukan, langkah selanjutnya adalah menganalisis dan memberikan nilai risiko untuk mengklasifikasikan tingkat risiko menjadi sangat besar, besar, sedang, rendah, atau sangat rendah (Ramli, 2010).

Tujuan penilaian risiko adalah mengukur tingkat risiko berdasarkan kombinasi antara kemungkinan terjadinya suatu kejadian (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampaknya (*severity* atau *consequences*). *Likelihood* mengindikasikan seberapa besar kemungkinan suatu kecelakaan terjadi. Berdasarkan "*Australian / New Zealand Risk Management Standard (AS/NZS 4360:2004)*", tingkat kemungkinan ini dikategorikan dari kejadian yang jarang terjadi hingga yang dapat terjadi kapan saja. Sementara itu, *severity* atau tingkat keparahan diklasifikasikan dari dampak yang paling ringan hingga yang paling fatal. Skala nilai *likelihood* dan *severity* dapat ditemukan pada tabel 3.1 dan tabel 3.2.

Tabel 3. 1 Skala nilai *likelihood*

Tingkat	Kategori	Uraian
A	<i>Almost Certain</i> (sangat sering)	Risiko yang selalu muncul di semua pekerjaan
B	<i>Likely</i> (sering)	Risiko yang mungkin akan muncul pada setiap pekerjaan
C	<i>Moderate</i> (terkadang)	Risiko yang akan timbul dalam beberapa keadaan tertentu
D	<i>Unlikely</i> (jarang)	Risiko yang kecil kemungkinannya untuk timbul pada keadaan tertentu
E	<i>Rare</i> (langka)	Risiko yang muncul pada kejadian luar biasa

Sumber: AS/NZS 4360:2004

Keterangan pada skala penilaian risiko berdasarkan *Likelihood*:

- A. *Almost certain* : terjadi lebih dari 5 kali dalam 1 tahun
- B. *Likely* : terjadi antara 2-4 kali dalam 1 tahun
- C. *Moderate* : terjadi 2 kali dalam 3 tahun yang berbeda
- D. *Unlikely* : terjadi 1 kali dalam 3 tahun dan / atau pada tahun yang berbeda
- E. *Rare* : tidak pernah terjadi dalam 3 tahun terakhir

Tabel 3. 2 Skala nilai *severity*

Tingkat	Kategori	Uraian
1	<i>Insignificant</i>	Tanpa cedera atau sangat kecil kerugian materinya.
2	<i>Minor</i>	Membutuhkan perawatan/pertolongan pertama dan tingkat kerugian sedang.

Tingkat	Kategori	Uraian
3	Moderate	Membutuhkan perawatan medis dan menimbulkan kerugian materi yang cukup besar.
4	Major	Mengakibatkan kehilangan fungsi tubuh (cacat) dan/atau proses produksi terhenti, menyebabkan kerugian materi yang besar.
5	Catastrophe	Menyebabkan kematian dan mengakibatkan kerugian materi yang sangat besar.

Sumber: AS/NZS 4360:2004

Selanjutnya, matriks penilaian risiko terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. 3 Penilaian risiko

Kemungkinan Kejadian (Likelihood)		Keparahan Kejadian (Severity)				
		1	2	3	4	5
Sangat Sering	A	M	H	H	E	E
Sering	B	M	M	H	H	E
Kadang-kadang	C	L	M	H	H	H
Jarang	D	L	L	M	M	H
Langka	E	L	L	M	M	H

Sumber: AS/NZS4360:2004

Adapun, keterangan tabel penilaian risiko adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Keterangan tabel penilaian risiko

Kategori Risiko	Keterangan
Risiko Rendah (Low Risk) - L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.
Risiko Sedang (Moderate Risk) - M	Risiko masih dapat diterima, namun diperlukan tindakan untuk mengurangi risiko dan juga diperlukan tanggung jawab penanganan sesuai dengan standar operasional prosedur yang berlaku.
Risiko Tinggi (High Risk) - H	Risiko sudah termasuk dalam golongan tidak dapat diterima, perlu dilakukan pengendalian risiko agar tingkat keparahan dapat diprediksi.
Risiko Sangat Tinggi (Extreme Risk) - E	Risiko tidak bisa diterima, operasional tidak boleh dilakukan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak ada kemungkinan untuk menurunkan risiko yang ada, maka tindakan atau pekerjaan yang berhubungan dengan risiko tidak boleh dilakukan.

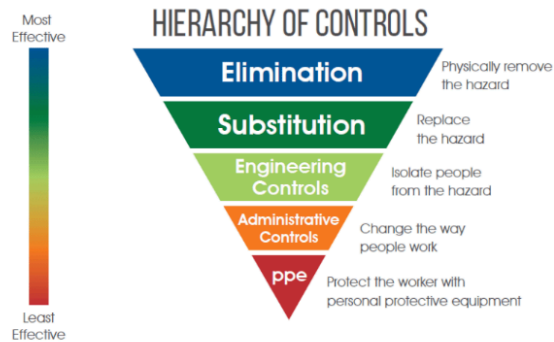
(Sumber: Adinda, 2021)

3.4.3 Upaya Pengendalian Risiko (*Determining Control*)

Apabila identifikasi dan analisis risiko adalah melaksanakan upaya pengendalian risiko. Pengendalian ini diterapkan pada semua bahaya yang terdeteksi selama proses identifikasi, dengan mempertimbangkan tingkat risiko untuk menentukan prioritas serta metode pengendalian yang tepat (Irawan, 2021). Tindakan manajemen risiko dapat diterapkan sebagian maupun secara menyeluruh untuk mengurangi kemungkinan terjadinya risiko, tingkat keparahan, serta dampaknya (International Labour Organization, 2013).

Setiap bahaya dan risiko yang teridentifikasi selama proses observasi harus dikelola melalui tindakan manajemen risiko yang mengacu pada hierarki pengendalian. Hierarki ini mencakup eliminasi, substitusi, pengendalian teknis

(*engineering*), pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD).



(Sumber: <https://preteshbiswas.com/2019/04/28/iso-450012018-clause-8-operation/>)

Gambar 27. Hierarchy of risk control in ISO 45001:2018

Hierarki manajemen risiko adalah serangkaian langkah sistematis guna mencegah dan mengelola risiko yang timbul, disusun dalam beberapa tingkatan yang harus diterapkan secara berurutan. Berikut adalah penjelasan mengenai pengendalian risiko berdasarkan pendekatan hierarki:

1. Eliminasi
Dengan mengeliminasi atau dengan menghilangkan sumber bahaya, risiko dapat dihindari sepenuhnya.
2. Substitusi
Dilakukan dengan memperbaharui bahan, peralatan, atau metode kerja dengan alternatif yang lebih aman guna mengurangi potensi kecelakaan.
3. Pengendalian Teknik (*Engineering Control*)
Risiko dapat dikurangi melalui rekayasa teknis, seperti menambahkan atau memodifikasi peralatan kerja agar lebih aman.

20

4. Pengendalian Administratif

Metode ini bertujuan untuk mengurangi paparan pekerja terhadap sumber bahaya melalui pengaturan prosedur kerja, pelatihan, atau pengawasan yang lebih ketat.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Pemakaian APD berfungsi untuk mengurangi dampak atau tingkat keparahan yang ditimbulkan akibat kecelakaan kerja.

3.5 Standar Operasional Prosedur (SOP)

35
Standard operating procedure (SOP) adalah tata cara atau tahapan yang dibakukan dan harus dilalui untuk menyelesaikan suatu proses kerja tertentu (Kusuma, 2023). SOP (Standar Operasional Prosedur) dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan luas cakupannya, yaitu SOP mikro dan SOP makro. SOP mikro adalah prosedur yang mengatur bagian kecil dari suatu proses, yang merupakan komponen dari SOP makro. Sementara itu, SOP makro mencakup serangkaian kegiatan yang terbentuk dari gabungan beberapa SOP mikro (R. N., 2017). Menurut Prayitno (2016) penerapan SOP bertujuan untuk:

1. Menjelaskan secara rinci peran, tanggung jawab, wewenang, dan alur kerja;
2. Memberikan perlindungan terhadap tenaga kerja dan institusi;
3. Mencegah terjadinya kesalahan dalam pelaksanaan tugas;
4. Menjaga konsistensi dan kualitas kinerja pegawai.

Adapun tahapan-tahapan penyusunan SOP menurut Kiki Nabelah (2019) adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan

Langkah awal dalam penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) adalah mengidentifikasi pihak-pihak yang memiliki keterlibatan dan kepentingan dalam proses tersebut.

2. Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan mengevaluasi berbagai aspek yang meliputi:

- a. Ketentuan hukum dan regulasi yang berlaku,
- b. Kondisi lingkungan operasional,
- c. Kebijakan internal instansi serta kebutuhan organisasi dan para pemangku kepentingan.

3. Pengumpulan Informasi

Informasi yang diperlukan diperoleh melalui wawancara langsung dengan objek penelitian, survei terhadap beberapa pihak terkait, dan jika informasi yang tersedia belum mencukupi, dilakukan analisis lanjutan bersama pihak yang memiliki pemahaman mendalam terhadap proses yang dimaksud.

3.5 Skala *Likert*

Skala *Likert* merupakan metode pengukuran yang digunakan untuk mengevaluasi sikap, pandangan, dan persepsi individu maupun kelompok terhadap suatu pernyataan atau topik tertentu (Santika *et al.*, 2023). Dalam penelitian ini, digunakan kuesioner berbasis skala *Likert* dengan empat pilihan jawaban, yakni sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat setuju. Pemilihan skala empat tingkat ini dimaksudkan untuk mengatasi kelemahan pada skala lima tingkat, yaitu menghindari adanya pilihan netral yang memungkinkan responden bersikap ragu-ragu atau tidak menentukan sikap (Liska *et al.*, 2022). Skala *Likert* dinilai efektif dalam memberikan gambaran yang lebih dalam dan akurat mengenai sejauh mana proses registrasi dapat dievaluasi, serta membantu memahami persepsi dan pengalaman pengguna secara lebih jelas (Kurniawati and Judisseno, 2022). Oleh karena itu, dalam penelitian ini, penyusunan pertanyaan pada uji beta menggunakan skala *Likert* empat tingkat, yang format jawabannya disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 5 Skala *likert*

Kategori	Nilai
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Dalam pengolahan data yang berasal dari skala *Likert* empat poin, langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan interval untuk setiap pilihan jawaban. Langkah ini bertujuan untuk mengubah data kualitatif menjadi bentuk angka yang dapat dianalisis secara kuantitatif. Setiap respons yang diberikan oleh responden akan diberi skor berdasarkan tingkat pilihannya, lalu skor-skor tersebut dijumlahkan untuk memperoleh nilai total. Melalui tahapan ini, hasil evaluasi dapat dianalisis secara objektif dan terstruktur, sehingga memungkinkan pemahaman yang lebih terukur terhadap penilaian atau persepsi responden terhadap upaya

pengendalian risiko. Adapun rumus yang digunakan dalam proses perhitungan ditampilkan sebagai berikut.

$$\text{Total skor} = \text{jumlah butir soal} \times \text{nilai skala} \quad (3.1)$$

Selanjutnya, seluruh jawaban yang diberikan oleh responden dijumlahkan untuk memperoleh total skor keseluruhan. Setelah itu, dilakukan perhitungan nilai minimum dan maksimum guna menentukan indeks (%) atau persentase penilaian. Proses ini bertujuan untuk menilai sejauh mana tingkat persetujuan responden terhadap pernyataan yang disampaikan melalui skala *Likert*.

$$\text{Skor maksimum} = \text{jumlah butir soal} \times \text{skor tertinggi likert} \quad (3.2)$$

$$\text{Skor minimum} = \text{jumlah butir soal} \times \text{skor terendah likert} \quad (3.3)$$

$$\text{Indeks Persentase (\%)} = \left(\frac{\text{Skor Total yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \right) \times 100 \quad (3.4)$$

Setelah mendapatkan hasil indeks (%) dari perhitungan sebelumnya, penarikan kesimpulan terhadap penilaian responden dapat dilakukan dengan merujuk pada rentang penilaian skala *Likert*. Rentang ini memberikan indikasi tingkat persetujuan atau penolakan responden terhadap pernyataan yang disampaikan, yang selanjutnya digunakan untuk menganalisis persepsi atau sikap mereka secara menyeluruh.

$$\text{Interval} = \frac{100}{\text{jumlah kategori}} \quad (3.5)$$

Tabel 3. 6 Kriteria penilaian

Interval	Kategori	Nilai
75% – 100%	Sangat Setuju	4
50% – 74,9%	Setuju	3
25% – 49,9%	Tidak Setuju	2
0% – 24,9%	Sangat Tidak Setuju	1

Sumber: (Fauzan and Rahdiyanta, 2017)

3.6 Penelitian Terdahulu

Tabel 3. 7 Penelitian terdahulu

No.	Nama Penelitian (Tahun Penelitian)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Rizka Junia, Tahara Dilla Santi, Putri Arिकासari (2025)	"Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pekerja Terowongan PLTA Aceh Tengah Menggunakan Metode HIRADC"	Deskriptif kualitatif, dengan pengumpulan data melalui observasi langsung	Beberapa bahaya memiliki tingkat risiko ekstrem, terutama terkait dengan paparan getaran, pencahayaan yang tidak memadai, serta ergonomi yang tidak sesuai dengan standar keselamatan. Rekomendasi berupa berbagai upaya pengendalian, seperti pelatihan keselamatan bagi pekerja, penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai, dan penerapan prosedur kerja aman guna meminimalkan potensi kecelakaan kerja.
2.	Silvia Hana Chika Fanesha (2024)	"Analisa Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa dalam Kesiapan Pengujian Kendaraan Listrik"	Technology Readiness Index (TRI)	Tingkat kesiapan UP PKB Jagakarsa berada pada kategori Medium Technology Readiness, dengan skor 3,334, yang berarti pengujian kendaraan listrik dapat dilakukan tetapi masih memerlukan peningkatan dalam berbagai aspek, seperti alat uji dan layout pengujian yang lebih optimal.

Lanjutan Tabel 3.7

No.	Nama Penelitian (Tahun Penelitian)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
3.	Rizfani Agusta Arifin (2024)	"Optimalisasi Penerapan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC di Seksi Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Bekasi"	Metode "Hazard Identification, Risk Assessment and Determine Control (HIRADC)"	Dari penilaian dengan penyebaran kuesioner ke 10 penguji, maka didapatkan penilaian risiko dengan kategori <i>Extreme</i> sebanyak 2 kegiatan kerja dengan persentase (9%), kategori <i>High</i> sebanyak 8 kegiatan kerja dengan persentase (35%), kategori <i>medium</i> sebanyak 10 kegiatan kerja dengan persentase (43%) dan kategori <i>Low</i> sebanyak 3 kegiatan kerja dengan persentase (13%).
4.	Syaeffullah Al Usman (2024)	"Analisis Manajemen Bahaya Dan Risiko dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control (HIRADC) Pada Perusahaan Umum DAMRI Cabang Purwokerto"	Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan metode HIRADC.	Dari 56 aktivitas berisiko, tercatat 6 termasuk risiko tinggi, 25 risiko sedang, dan 25 risiko rendah terhadap manusia maupun kendaraan. 40

Lanjutan Tabel 3.7

No.	Nama Penelitian (Tahun Penelitian)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
5.	Syauqi Muhammad Nahdi (2023)	"Analisa Potensi Risiko pada Pengujian Kendaraan Listrik dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)"	Pendekatan deskriptif kualitatif dengan observasi langsung, wawancara, dan studi literatur. Analisis risiko dengan metode HIRADC	Diperoleh 17 kegiatan yang memiliki potensi bahaya pada kegiatan pengujian persyaratan teknis kendaraan listrik di UP PKB Pabogadung rincianya adalah 6 Kegiatan memiliki risiko rendah (Low Risk), 6 Kegiatan memiliki risiko sedang (Moderate Risk), serta 5 kegiatan memiliki risiko tinggi (High Risk).

Penelitian ini memiliki perbedaan dengan lima penelitian sebelumnya dalam berbagai aspek. Fokus utama dari penelitian ini adalah perancangan usulan Standar Operasional Prosedur (SOP) berdasarkan hasil analisis risiko yang telah divalidasi. Tidak hanya berhenti pada identifikasi maupun pengendalian risiko, penelitian ini menghasilkan rancangan SOP sebagai bentuk tindak lanjut terstruktur yang dapat digunakan oleh instansi terkait untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi dalam proses pengujian kendaraan listrik di UP PKB.

Studi oleh Junita *et al.* (2025) menggunakan metode HIRADC untuk menganalisis risiko keselamatan kerja pada pekerja terowongan PLTA Aceh Tengah, yang lebih menekankan pada paparan getaran, pencahayaan, dan ergonomi kerja. Penelitian ini berbeda karena lebih spesifik membahas risiko teknis dalam pengujian kendaraan listrik dan merancang usulan SOP yang relevan sebagai bagian dari tindakan pengendalian risiko.

Fanesha (2024) menggunakan pendekatan *Technology Readiness Index (TRI)* untuk menilai kesiapan teknologi pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa, menghasilkan skor kesiapan di tingkat menengah. Namun, penelitian tersebut tidak membahas secara rinci potensi risiko dalam proses pengujian maupun tindak lanjut dalam bentuk SOP. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk melengkapi kajian tersebut dengan analisis risiko menggunakan metode HIRADC dan perancangan usulan SOP sebagai *output* yang konkret dan aplikatif.

Penelitian oleh Arifin (2024) menyoroti keselamatan kerja di Dinas Perhubungan Kota Bekasi menggunakan metode HIRADC, dengan fokus pada persepsi risiko dari para penguji. Berbeda dari itu, penelitian ini menyoroti aspek teknis pengujian kendaraan listrik secara langsung, serta melanjutkannya dengan perancangan usulan SOP yang disusun berdasarkan hasil validasi pengendalian risiko.

Usman (2024) meneliti manajemen bahaya dan risiko pada operasional transportasi umum di Perum DAMRI Cabang Purwokerto dengan metode HIRADC. Sementara ruang lingkupnya cukup luas, penelitian ini lebih terbatas pada identifikasi risiko umum dalam operasional kendaraan. Sedangkan, penelitian penulis lebih mempersempit fokus ke dalam pengujian kendaraan listrik di UP PKB

dan menghasilkan rancangan SOP yang dapat menjadi pedoman teknis di bidang tersebut.

Terakhir, Nahdi (2023) juga menggunakan metode HIRADC untuk mengidentifikasi potensi risiko teknis dalam pengujian kendaraan listrik di UP PKB Pulogadung. Namun, penelitiannya tidak melanjutkan proses ke tahap pengendalian risiko yang divalidasi ataupun tindak lanjut dalam bentuk SOP. Penelitian ini memperluas pembahasan dengan menyusun tindakan pengendalian risiko yang telah divalidasi, dan merancang usulan SOP sebagai produk akhir yang siap diajukan ke pihak terkait untuk implementasi lebih lanjut.

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Metode yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)* untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan tindakan pengendalian yang tepat dalam proses pengujian kendaraan listrik. Selain menghasilkan tindakan pengendalian risiko, penelitian ini juga melakukan perancangan usulan Standar Operasional Prosedur (SOP) berdasarkan hasil analisis yang telah divalidasi oleh pihak terkait. Oleh karena itu, teknik pengumpulan data disusun untuk mendukung dua keluaran utama tersebut.

Penulis mendapatkan data yang digunakan untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta pengendalian bahaya dengan penjelasan antara lain:

1. Sumber Data
 - a. Data Primer
 - 1) Observasi langsung terhadap aktivitas pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa;
 - 2) Wawancara terbuka dilakukan untuk menggali informasi awal guna mendukung penyusunan latar belakang penelitian. Narasumber dalam wawancara ini meliputi:
 - a) Fahrudin Haryadi, Ketua Satuan Pelaksana Pelayanan
 - b) Hendra Satriya, Penguji Kendaraan Bermotor Tingkat 2
 - c) Mochamad Andrean, Penguji Kendaraan Bermotor 3
 - d) Hilmi Mubarak, Penguji Kendaraan Bermotor 3
 - 3) Wawancara lanjutan untuk memperoleh data penelitian dilakukan dengan pejabat terkait di UP PKB Jagakarsa dan para penguji kendaraan listrik, guna mendapatkan informasi teknis

mengenai potensi bahaya, risiko kerja, dan prosedur pengujian yang berlaku di lapangan.

- 4) Kuesioner validasi, yang digunakan dalam dua tahap:
 - a) Tahap pertama untuk memvalidasi tindakan pengendalian risiko yang telah dirancang;
 - b) Tahap kedua untuk memvalidasi rancangan usulan SOP berdasarkan hasil pengendalian risiko sebelumnya.
Kuesioner tersebut disusun berdasarkan hasil observasi dan studi literatur, serta divalidasi terlebih dahulu oleh ahli disebarkan ke responden.

b. Data Sekunder

- 1) Studi literatur yang relevan (jurnal, penelitian terdahulu, dokumen HIRADC);
- 2) Regulasi pemerintah seperti “Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021”, dan “Instruksi Kepala Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta Nomor 209 Tahun 2022”;
- 3) Dokumen internal UP PKB seperti SOP penggunaan APD dan dokumen teknis pengujian kendaraan listrik.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan yang dilakukan penulis, antara lain:

a. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di lokasi pengujian kendaraan listrik untuk mencatat kondisi kerja, perilaku teknisi, serta potensi bahaya yang muncul selama proses pengujian berlangsung.

b. Wawancara

Dilakukan wawancara dengan teknisi dan penguji kendaraan bermotor. Tujuannya adalah untuk mengonfirmasi hasil observasi serta menggali informasi tambahan mengenai prosedur kerja dan pengalaman terkait risiko saat pengujian kendaraan listrik.

c. Kuesioner

Kuesioner digunakan dalam dua tahap validasi:

- 1) Kuesioner pertama digunakan untuk menilai kelayakan dan efektivitas tindakan pengendalian risiko;
- 2) Kuesioner kedua digunakan untuk menilai kesesuaian rancangan usulan SOP.

Kedua kuesioner disusun menggunakan skala *Likert* 4 poin, yang memungkinkan responden untuk memberikan penilaian secara terstruktur terhadap setiap pernyataan berdasarkan tingkat kesesuaian, kelayakan, dan efektivitas. Skala ini dipilih karena memberikan gambaran kuantitatif terhadap persepsi responden dan memungkinkan analisis deskriptif yang lebih akurat.

4.2 Metode Analisis Data

Metode analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif, dengan pendekatan yang mengacu pada tahapan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Tahapan awal analisis dimulai dari proses identifikasi bahaya, yang diperoleh melalui kegiatan observasi dan wawancara langsung di lokasi penelitian, yakni UP PKB Jagakarsa. Hasil dari identifikasi bahaya ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan penilaian risiko dengan mempertimbangkan dua variabel utama, yaitu tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) dari setiap potensi bahaya.

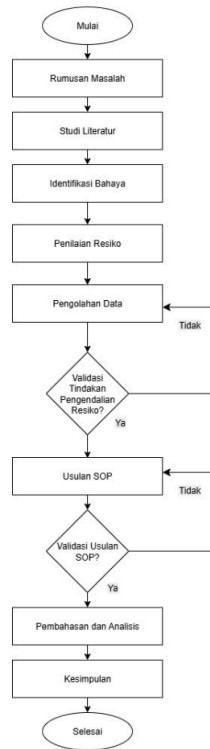
Penilaian risiko tersebut menghasilkan nilai risiko yang diklasifikasikan dalam tingkat risiko rendah hingga ekstrem. Berdasarkan nilai tersebut, peneliti kemudian menyusun tindakan pengendalian risiko yang dianggap paling sesuai dan efektif. Selanjutnya, tindakan pengendalian ini divalidasi melalui instrumen kuesioner, yang terlebih dahulu divalidasi isi dan kelayakannya oleh ahli materi untuk memastikan kesesuaian indikator dan substansi pertanyaan.

Kuesioner yang telah tervalidasi kemudian disebarakan kepada responden yang memiliki kompetensi dan pengalaman dalam pengujian kendaraan listrik untuk memperoleh masukan terhadap tindakan pengendalian yang disusun. Hasil validasi dari tindakan pengendalian risiko ini menjadi landasan dalam perancangan usulan Standar Operasional Prosedur (SOP).

Tahapan selanjutnya adalah validasi usulan SOP melalui kuesioner kedua yang disusun berdasarkan struktur rancangan SOP tersebut. Kuesioner ini bertujuan untuk memperoleh tanggapan mengenai kesesuaian, keterterapan, dan efektivitas dari SOP yang diusulkan. Seluruh data hasil validasi dianalisis secara deskriptif untuk mendukung pembahasan dan penyusunan kesimpulan akhir penelitian.

4.3 Bagan Alir Penelitian

Gambar berikut menunjukkan alur penelitian secara umum, mulai dari perumusan masalah hingga penarikan kesimpulan.



Gambar 28. Diagram alir

Tahapan perancangan usulan SOP dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap utama, yakni perencanaan, identifikasi kebutuhan, dan pengumpulan informasi. Untuk memperjelas proses tersebut, disajikan *flowchart* khusus sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 29. Bagan alir perancangan usulan SOP

Gambar 28 menyajikan alur penelitian secara umum yang digunakan dalam studi ini, mulai dari perumusan masalah hingga penarikan kesimpulan. Sementara itu, Gambar 29 merupakan bagan alir khusus yang menjelaskan lebih rinci tahapan perancangan usulan Standar Operasional Prosedur (SOP), yang merupakan bagian penting dari proses penelitian.

Penelitian ini diawali dengan tahap perumusan masalah, yaitu mengidentifikasi isu penting terkait risiko dalam proses pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa. Selanjutnya dilakukan studi literatur guna memperoleh landasan teori serta metode yang relevan, khususnya terkait identifikasi bahaya dan manajemen risiko.

Langkah berikutnya adalah identifikasi bahaya, yaitu mengumpulkan berbagai potensi sumber bahaya yang dapat muncul dalam proses pengujian kendaraan listrik. Setelah bahaya berhasil diidentifikasi, dilakukan penilaian risiko untuk

mengukur tingkat kemungkinan dan dampaknya. Hasil penilaian ini kemudian masuk ke dalam tahap pengolahan data, di mana data risiko dianalisis lebih lanjut untuk menentukan bentuk pengendalian yang paling sesuai.

Selanjutnya, dilakukan penentuan tindakan pengendalian risiko berdasarkan hasil analisis data. Tindakan ini kemudian divalidasi terlebih dahulu oleh pihak terkait. Apabila hasil validasi dinyatakan tidak sesuai, maka perlu dilakukan perbaikan dan kembali ke tahap pengolahan data.

Jika tindakan pengendalian risiko telah sesuai, maka proses dilanjutkan ke tahapan perancangan usulan SOP, yang secara rinci ditunjukkan pada Gambar 29. Tahapan ini terdiri dari tiga proses utama, yakni perencanaan, identifikasi kebutuhan, dan pengumpulan informasi, sebagai bentuk dokumentasi sistematis dari pengendalian risiko.

Setelah SOP dirancang, dilakukan proses validasi oleh pihak terkait. Apabila hasil validasi belum memenuhi harapan, maka perlu dilakukan perbaikan dan kembali ke tahap sebelumnya untuk penyusunan ulang.

Setelah SOP tervalidasi, dilakukan pembahasan dan analisis untuk mengevaluasi seluruh proses dan hasil yang telah dicapai, serta memastikan kesesuaian antara risiko yang diidentifikasi, tindakan pengendalian, dan SOP yang dirancang. Akhir dari penelitian ini ditutup dengan kesimpulan, yang merangkum temuan utama serta memberikan rekomendasi untuk implementasi dan pengembangan lebih lanjut.

4.4 Timeline Kegiatan

Penelitian ini dilaksanakan dengan diawali penyusunan Proposal, Seminal Proposal, Pengumpulan Data dilanjutkan Analisis Data.

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	Studi Literatur																								
2	Pengumpulan Referensi																								
3	Penyusunan Laporan Proposal																								
4	Seminar Proposal																								
5	Pengumpulan Data																								
6	Analisis Data																								
7	Penyusunan Bab IV, Bab V																								
8	Sidang KKW																								
9	Revisi KKW																								
10	Pengumpulan Final KKW																								

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil analisis terhadap proses pengujian kendaraan listrik di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor (UP PKB) Jagakarsa, yang dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Berdasarkan teknik observasi proses pengujian kendaraan listrik secara langsung dan wawancara dengan narasumber yang terlibat dalam pengujian kendaraan listrik, bab ini membahas hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko yang diterapkan dalam pengujian. Selain itu, bab ini meliputi hasil perancangan usulan SOP berdasarkan analisis risiko yang dilakukan untuk meningkatkan keselamatan teknis dan efektivitas prosedur pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa.

5.1 Hasil Observasi

Untuk memperoleh gambaran faktual mengenai pelaksanaan pengujian kendaraan listrik berbasis baterai (BEV), penulis terlebih dahulu melakukan observasi langsung terhadap kegiatan pengujian di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor (UP PKB) Jagakarsa. Observasi ini difokuskan pada tahapan pemeriksaan persyaratan teknis dan kelaikan jalan kendaraan, dengan tujuan mengidentifikasi aktivitas kerja yang berpotensi menimbulkan risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

Lebih lanjut, setiap aktivitas yang menjadi fokus dalam analisis ini dideskripsikan secara ringkas untuk memperoleh gambaran jelas mengenai tahapan-tahapan kerja yang dilakukan dalam pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa, sebagai berikut:

1. Pemeriksaan Dokumen Persyaratan Pengujian



Gambar 30. Memeriksa dokumen persyaratan pengujian

Melakukan verifikasi terhadap dokumen persyaratan sebelum pelaksanaan pengujian guna memastikan bahwa kendaraan sesuai dengan data yang tercantum dalam dokumen, seperti nomor polisi dan nomor rangka. Dokumen yang diverifikasi meliputi; sertifikat hasil uji berkala dan kartu uji berkala lama, fotokopi Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) serta fotokopi KTP pemilik kendaraan, dan surat kuasa apabila diwakilkan. Meskipun tidak menjadi fokus utama penelitian ini, selama observasi dan wawancara ditemukan bahwa, hasil pengujian kendaraan listrik saat ini masih dicatat secara manual menggunakan formulir Surat Hasil Uji. Proses ini berpotensi menyebabkan kesulitan dalam pemantauan jangka panjang.

2. Pemeriksaan kebocoran arus listrik ke *body* kendaraan



Gambar 31. Memeriksa kebocoran arus listrik ke *body* kendaraan

Melakukan pemeriksaan potensi kebocoran arus listrik bertegangan rendah ke *body* kendaraan, dengan tujuan memastikan tidak ada aliran listrik yang merambat ke bodi. Proses ini dilakukan saat mesin menyala, dengan menggunakan multimeter/voltmeter 1000V AC/DC dengan cara menempelkan satu ujung voltmeter ke sumber daya dan ujung lainnya ke *body* kendaraan, bertujuan mendeteksi adanya aliran listrik yang tidak semestinya pada *body* kendaraan. Adanya arus yang terdeteksi menunjukkan kegagalan isolasi dan membahayakan pengguna.

3. Pengujian hambatan isolasi dan kebocoran aliran listrik pada kabel tegangan tinggi (*High Voltage*)



Gambar 32. Pengujian hambatan isolasi dan kebocoran aliran listrik

Melalui *insulationmeter* 1000V AC/DC, dilakukan pengujian nilai hambatan isolasi dan keberadaan arus atau menguji isolasi kabel dan kemungkinan kebocoran arus pada sistem kelistrikan tegangan tinggi. Pemeriksaan dilakukan saat kendaraan dalam kondisi mati, arus tegangan rendah dan tinggi diputus, serta dilakukan inspeksi visual terhadap kabel bertegangan tinggi untuk memastikan kabel dalam kondisi terpasang rapi, berwarna oranye dan tidak rusak. Hasil negatif menunjukkan adanya kebocoran sistem kelistrikan.

4. Memeriksa tanda peringatan listrik atau bahaya listrik pada kendaraan



Gambar 33. Memeriksa tanda peringatan listrik

Melakukan pengecekan visual terhadap stiker peringatan listrik pada komponen bertegangan tinggi, pemeriksaan visual dilakukan untuk memastikan tanda-tanda bahaya listrik lengkap, terbaca, dan sesuai dengan dokumen kendaraan. Ketidaksiuaian mengindikasikan potensi informasi keselamatan yang tidak tersampaikan.

5. Memeriksa kondisi kabel listrik tegangan rendah



Gambar 34. Memeriksa kabel listrik tegangan rendah

Melakukan inspeksi visual terhadap *wiring*, konektor, dan isolasi kabel listrik tegangan rendah, dengan memastikan kabel-kabel selain kabel berwarna oranye (hitam, merah), terpasang aman, tidak longgar, tidak bersinggungan dengan bagian panas, dan instalasi kabel dalam kondisi baik.

6. Memeriksa bagian dalam kendaraan



Gambar 35. Memeriksa bagian dalam kendaraan

Melakukan pemeriksaan interior kendaraan, termasuk kelengkapan tempat duduk penumpang, sabuk pengaman, APAR, alat pemecah kaca, serta keberadaan dan kondisi jendela dan pintu darurat.

7. Memeriksa indikator mode mengemudi aktif atau *Active Driving Possible Mode*



Gambar 36. Memeriksa indikator *active driving possible mode*

Melakukan verifikasi terhadap indikator mode mengemudi aktif pada *dashboard* kendaraan, guna memastikan sistem indikator berfungsi dengan benar. Indikator ini harus menyala saat sistem kendaraan dalam

kondisi aktif. Ketidaksesuaian menunjukkan potensi bahaya jika kendaraan dapat bergerak tanpa diketahui pengemudi.

8. Memeriksa indikator arah penggerak kendaraan



Gambar 37. Memeriksa indikator arah penggerak kendaraan

Mengecek indikator arah gerak kendaraan untuk memastikan bahwa sistem masih aktif dan informasi yang ditampilkan sesuai dengan ketentuan.

9. Melakukan pengecekan terhadap suhu baterai, ruang suhu baterai, dan kondisi instalasi sistem pendingin baterai



Gambar 38. Pengecekan terhadap suhu baterai, ruang suhu baterai, dan kondisi instalasi sistem pendingin baterai

Melakukan pengukuran suhu baterai, ruang penyimpanan baterai, dan mengecek sistem pendinginnya menggunakan *thermometer gun*. Pemeriksaan bertujuan memastikan suhu tetap di bawah ambang aman (di bawah 60°C) dan sistem pendingin berfungsi dengan baik. Suhu yang terlalu tinggi menandakan potensi kegagalan sistem termal dan meningkatkan risiko kebakaran.

10. Memeriksa kondisi baterai traksi atau *Residual Energy Storage System*



Gambar 39. Memeriksa kondisi baterai traksi atau RESS

Melakukan pemeriksaan visual pada baterai traksi (RESS) mulai dari kondisi fisik, keberadaan perisai pelindung, hingga kualitas isolasi. Ketidaksiharian termasuk baterai berkarat, bocor, atau isolasi memburuk menjadi alasan penolakan.

11. Memeriksa sistem manajemen *Residual Energy Storage System* (RESS)



Gambar 40. Sistem manajemen *residual energy storage system* (ress)

Melakukan pemeriksaan terhadap sistem manajemen baterai (BMS) pada RESS, menggunakan *thermometer* gun untuk mengukur suhu. Selain suhu (maksimum 60°C), dicek juga kondisi fisik BMS apakah ada kebocoran, korosi, risiko korsleting, serta kondisi pelindung (*shielding*) tetap terpasang dengan baik. BMS diperiksa dari segi integritas fisik dan fungsi indikator peringatannya. Jika indikator tidak bekerja atau ada ventilasi tertutup yang menghambat pendinginan, maka sistem dinyatakan tidak layak.

12. Memeriksa pemasangan kabel dari baterai ke konverter dan kontroler



Gambar 41. Memeriksa pemasangan kabel dari baterai ke konverter dan kontroler

Melakukan pemeriksaan visual terhadap pemasangan kabel dari baterai menuju konverter dan kontroler, guna memastikan kabel dalam kondisi baik, tidak rusak, tidak rawan korsleting, dan terpasang sesuai fungsinya dengan ikatan yang rapi. Pemeriksaan meliputi kondisi kabel, konektor, pelindung, dan isolasi. Alasan penolakan utama adalah konektor longgar, isolasi rusak, atau pelindung hilang yang dapat menyebabkan hubungan pendek atau kebakaran.

13. Memeriksa Kondisi motor traksi dan perisai kolong baterai



Gambar 42. Memeriksa kondisi motor traksi dan perisai kolong baterai

Melakukan pemeriksaan terhadap motor traksi dan pelindung bawah baterai di area kolong kendaraan guna memastikan keduanya dalam kondisi baik dan aman. Motor traksi diperiksa dari kondisi fisik, perisai pelindung, hingga isolasi listrik. Alasan penolakan adalah seperti isolasi rusak atau perisai hilang.

14. Memeriksa peralatan daya tambahan



Gambar 43. Memeriksa peralatan daya tambahan

Melakukan inspeksi terhadap peralatan daya tambahan di bagian bawah kendaraan. Pemeriksaan bertujuan memastikan tidak ada risiko arus pendek, tidak terdapat kerusakan atau karat pada komponen, serta isolasi listrik dalam kondisi baik. Komponen tambahan juga diperiksa untuk memastikan tidak membahayakan

sistem utama. Ketidaksesuaian mencakup isolasi memburuk, perisai hilang, atau *wiring* tidak aman.

15. Pengujian Penunjuk Kecepatan (*Speedometer* tester)



Gambar 44. Pengujian penunjuk kecepatan

Pengujian kesesuaian kecepatan kendaraan dilakukan menggunakan *Speedometer* Tester. Uji dilakukan pada kecepatan maksimal 40 km/jam dengan batas toleransi penyimpangan kecepatan adalah -10% hingga +15% atau 36 km sampai 46 km/jam.

16. Pengujian Kemampuan Pancar dan Arah Sinar Lampu Utama serta Tingkat Kebisingan Suara Klakson



Gambar 45. Pengujian kemampuan pancar dan arah sinar lampu utama serta tingkat kebisingan suara klakson

Pada pos ini, pengecekan berupa kemampuan pancar dan arah sinar lampu utama serta tingkat kebisingan suara klakson menggunakan alat *Headlight* Tester dan *Sound Level Meter* Tester. Alat yang digunakan pada

pos ini adalah *Headlight Tester* sementara pengukuran tingkat kebisingan suara klakson memakai *Sound Level Meter*. *Headlight Tester* secara otomatis mencari sumber cahaya pada kendaraan dengan batas minimal 12.000 Candella dan suara klakson di rentang 83-118 desibel. Pengoperasian alat dilakukan lewat tablet yang terkoneksi dengan sistem.

17. Pengujian Kincup Roda Depan dan Kemampuan Rem Utama



Gambar 46. Pengujian kincup roda depan dan kemampuan rem utama

Pada pos ini terdapat beberapa alat uji yang digunakan, antara lain *Sideslip Tester* untuk mengukur penyimpangan kincup roda depan dengan ambang batas ± 5 mm/m; dan *Brake and Axle Load Tester* yang menguji efisiensi rem utama dan rem parkir dengan sistem komputerisasi terintegrasi. Sebelum masuk ke *Brake Tester*, kendaraan melewati *Side Slip Tester* berupa pelat baja yang bergerak menyesuaikan sudut roda dengan ambang batas maksimal ± 5 mm/m. Selanjutnya, kendaraan melewati *roller Brake Tester* yang mengukur beban pada tiap sumbu saat pedal rem diinjak

Berdasarkan Standar Operasional Prosedur (SOP) identifikasi kendaraan bermotor listrik di UP PKB Jagakarsa, terdapat 14 langkah teknis yang secara prosedural seharusnya dilaksanakan oleh penguji. Namun, dalam pelaksanaan observasi di lapangan, penulis menemukan bahwa hanya 11 langkah yang dilaksanakan secara nyata oleh petugas penguji selama proses pengujian kendaraan listrik berlangsung. Adapun 3 langkah yang tidak dilakukan dan dengan demikian tidak dapat dianalisis dalam penelitian ini adalah:

1. Pemeriksaan kondisi perangkat pemutus daya atau tegangan layanan;
2. Pengujian sistem pengereman regeneratif elektrik;
3. Pengujian pada konektor *Onboard Diagnostic System II (OBD II)*.

Karena penelitian ini menggunakan pendekatan observasional terhadap praktik nyata di lapangan, maka identifikasi bahaya dan penilaian risiko (HIRADC) hanya dilakukan terhadap aktivitas yang benar-benar terlaksana dan dapat diamati langsung. Hal ini dilakukan untuk menjaga keakuratan dan validitas data yang dihasilkan.

Setelah dilakukan observasi, penulis kemudian melakukan wawancara mendalam dengan petugas pengujian untuk mengonfirmasi dan memperjelas tahapan prosedural, kondisi aktual di lapangan, serta kendala yang mungkin tidak tampak secara langsung selama pengamatan.

5.2 Hasil Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian besar yang disesuaikan dengan peran masing-masing narasumber dalam proses pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa. Pembagian ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kondisi eksisting pengujian kendaraan listrik dan tahapan-tahapan kerja yang dilakukan. Wawancara yang digunakan adalah wawancara tertutup, dilakukan dengan mengajukan pernyataan-pernyataan yang difokuskan pada topik tertentu (Rahmawaty, 2023). Pertanyaan dalam wawancara ini telah divalidasi oleh dosen pengujian kendaraan bermotor, Ibu Yusime Fitasari, dan Bapak Ade Erwin, Dosen Pembimbing Lapangan dan Penguji Tingkat 5, memastikan konsistensi dan kredibilitas pertanyaan yang diajukan, adapun daftar pertanyaan serta validasi pertanyaan wawancara terdapat pada Lampiran 3 dan Lampiran 4 dan 5.

Wawancara dilakukan dengan empat narasumber yang mewakili dua kategori utama, dengan keterangan sebagai berikut:

1. Pertanyaan Umum (mengenai kondisi eksisting pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa):

a. Wawancara dengan Bapak Fatchuri (Kepala Unit Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa):

Sebagai kepala unit yang bertanggung jawab atas kebijakan dan prosedur pengujian kendaraan bermotor, Bapak Fatchuri memegang peranan penting dalam struktur organisasi. Namun, beliau tidak terlibat secara langsung dalam pelaksanaan pengujian kendaraan listrik di lapangan. Berikut adalah dokumentasi pelaksanaan wawancara:



Gambar 47. Kegiatan wawancara narasumber 1

Hasil wawancara dengan Bapak Fatchuri, adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 1 Hasil wawancara narasumber 1

Narasumber 1	
Nama	Fatchuri
Jabatan	Kepala UP PKB Jagakarsa
Hasil Wawancara	Sebagai Kepala Unit UP PKB Jagakarsa, saya menjelaskan bahwa saat ini pengujian kendaraan listrik sudah memiliki dasar aturan yakni mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2021, yang kemudian ditindaklanjuti oleh Dinas Perhubungan DKI Jakarta menjadi instruksi kerja teknis dan pedoman pengujian kendaraan listrik. Dokumen tersebut ditetapkan melalui SK Kepala Dinas dan menjadi acuan bersama bagi seluruh UPT PKB di Jakarta, termasuk kami di Jagakarsa. Saat ini UP PKB Pulogadung sudah mulai melaksanakannya lebih dulu secara

Narasumber 1	
Nama	Fatchuri
Jabatan	Kepala UP PKB Jagakarsa
	menyeluruh. Pengujian ini mencakup aspek keselamatan petugas, kendaraan, dan pengguna, dan dilakukan dengan dukungan peralatan khusus seperti alat deteksi baterai, <i>scan tool</i> BMS, serta penerapan APD kelistrikan. Kami juga memiliki sekitar 34 SOP teknis, termasuk pengujian sistem tegangan 220 volt. Dalam pelaksanaannya, saya menegaskan bahwa instruksi kerja tidak bisa dipisahkan dari SOP, karena pengujian kendaraan listrik mengandung risiko tinggi. Tegangan kendaraan listrik bisa mencapai ribuan volt, sementara tubuh manusia hanya mampu menahan paparan arus sekitar 0,25 detik. Oleh karena itu, penting bagi penguji untuk memahami prinsip 3A (Aman Alat, Aman Petugas, Aman Lingkungan) dan memiliki kesadaran K3 yang tinggi.

b. Wawancara dengan Bapak Fahrudin (Kepala Satuan Pelayanan):

Sebagai kepala satuan yang bertanggung jawab mengelola SOP di kantor, Bapak Fahrudin memberikan pandangan mengenai kebijakan prosedural yang mengatur pengujian kendaraan listrik, meskipun tidak turun langsung ke lapangan. Berikut adalah dokumentasi pelaksanaan wawancara:



Gambar 48. Kegiatan wawancara narasumber 2

Hasil wawancara dengan Bapak Fahrudin, tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 5. 2 Hasil wawancara narasumber 2

Narasumber 2	
Nama	Fahrudin Haryadi
Jabatan	Kepala Satuan Pelayanan
Hasil Wawancara	<p>Untuk pengujian kendaraan listrik, UP PKB Jagakarsa mengikuti SOP dari Dishub Provinsi DKI Jakarta, yang juga berlaku di lima UPT lainnya. Meskipun belum tersedia lajur khusus, prosedur tetap mengacu pada standar tersebut. Idealnya, lajur khusus perlu disediakan, namun saat ini kendaraan listrik masih dalam tahap perkembangan.</p> <p>Pengujian di Jagakarsa lebih difokuskan pada kendaraan penumpang, dengan mayoritas unit berasal dari PT <i>Bluebird</i> dan <i>Vgreen</i>. Prosedur disesuaikan dengan karakteristik kendaraan listrik, namun hingga kini belum tersedia dokumen analisis bahaya dan risiko yang komprehensif—hanya sebatas paparan terkait penggunaan APD.</p> <p>Hambatan utamanya adalah ketiadaan dokumen formal seperti Surat Keputusan (SK) yang memuat analisis risiko secara tertulis. Informasi tentang bahaya dan risiko masih bersifat umum. "Bahaya" merujuk pada potensi cedera atau kerugian, seperti risiko terserum akibat prosedur yang tidak aman. "Risiko" berarti kemungkinan terjadinya bahaya jika prosedur tidak dipatuhi—baik bagi penguji maupun pengendara. Misalnya, penguji bisa terserum jika</p>

Narasumber 2	
Nama	Fahrudin Haryadi
Jabatan	Kepala Satuan Pelayanan
	tidak menggunakan sarung tangan saat menangani kabel terkelupas. Secara umum, lajur pengujian sudah cukup aman berkat penggunaan APD yang sesuai standar. Pada tahun 2024, pelatihan dan sosialisasi telah dilakukan, meski masih terbatas pada gambaran umum pengujian kendaraan listrik.

2. Pertanyaan Per Proses dalam HIRADC (Mendalami tiap tahapan kerja terkait HIRADC):

a. Wawancara dengan Bapak Mochammad Andrean (Penguji Tingkat 3)

Sebagai penguji yang terlibat langsung dalam pengujian kendaraan listrik dan sempat terlibat dalam pelatihan truk listrik *Fuso ECarter* pada PT KTB (PT Krama Yudha Tiga Berlian *Motors*, Andrean memberikan wawasan tentang bahaya dan risiko yang dihadapi di lapangan. Berikut adalah dokumentasi pelaksanaan wawancara:



Gambar 49. Kegiatan wawancara narasumber 3

Hasil wawancara dengan Bapak Mochamad Andrean adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 3 Hasil wawancara narasumber 3

Narasumber 3	
Nama	Mochamad Andrean
Jabatan	Penguji Tingkat 3
Hasil Wawancara	<p>Sebagai seorang penguji kendaraan bermotor dengan pengalaman 1 hingga 3 tahun, proses pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa berjalan cukup sesuai dengan SOP yang berlaku. Dalam pengujian, terutama pada pengujian persyaratan teknis (<i>uppercarriage</i>) saya diwajibkan mengenakan APD lengkap, seperti helm, masker, sarung tangan anti-listrik, sepatu <i>Safety</i>, serta menggunakan alat uji seperti multimeter, <i>thermo gun</i>, dan <i>insolation tester</i>. Pengujian dimulai dengan pengecekan visual kendaraan, memastikan semua komponen dalam kondisi baik. Setelah itu, saya memeriksa suhu baterai, tegangan aki, tahanan isolasi kabel, dan kebocoran arus pada kabel tegangan tinggi. Pengujian dilanjutkan dengan <i>speedometer tester</i>, <i>brake tester</i>, dan uji kolong untuk memastikan tidak ada kabel yang terkelupas dan bahwa perisai baterai terpasang dengan baik.</p> <p>Terkait potensi bahaya, saya mengakui bahwa aliran listrik dari kabel <i>High voltage</i> merupakan risiko besar jika terjadi kebocoran atau kerusakan pada isolasi. Meskipun belum pernah terjadi insiden, risiko tersengat listrik tetap ada, dan saya rasa</p>

Narasumber 3	
Nama	Mochamad Andrean
Jabatan	Penguji Tingkat 3
	pengendalian perlu ditingkatkan. Ada beberapa hal yang perlu diperbaiki. Pertama, <i>emergency response</i> terkait pengujian kendaraan listrik, misalnya prosedur penanganan kebocoran atau kecelakaan akibat kerusakan APD. Kedua, meskipun APD yang ada sudah sesuai, saya rasa jumlahnya perlu disesuaikan agar semua penguji bisa menggunakannya secara merata. Ketiga, meskipun jalur evakuasi sudah tersedia, belum ditekankan lebih jauh mengenai prosedur evakuasi yang tepat dan kejelasan titik kumpul dalam situasi darurat.

b. Wawancara dengan Bapak Hilmi Mubarok (Penguji Tingkat 3)

Sebagai seorang penguji yang berpengalaman 3 tahun dalam bidang pengujian, dan pernah terlibat dalam pelatihan pengujian kendaraan bermotor listrik *Gelora Electric* Bapak Hilmi memberikan perspektif tentang tantangan dan kontrol yang diterapkan selama pengujian di lapangan. Berikut adalah dokumentasi pelaksanaan wawancara:



Gambar 50. Kegiatan wawancara narasumber 4

Tabel 5. 4 Hasil wawancara narasumber 4

Narasumber 4	
Nama	Hilmi Mubarak
Jabatan	Penguji Tingkat 3
Hasil Wawancara	Sebagai penguji kendaraan bermotor dengan pengalaman 1-3 tahun, proses pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa cukup sesuai dengan SOP yang berlaku. Penguji diwajibkan untuk menggunakan APD. Namun, meskipun APD sudah sesuai, masih diperlukan peningkatan dalam sosialisasi penguji mengenai prosedur keselamatan listrik. Lajur uji khusus untuk kendaraan listrik disediakan, karena saat ini belum ada lajur uji terkontrol. Terkait penandaan bahaya, tanda peringatan atau stiker bahaya di area uji kendaraan listrik belum ada dan perlu ditingkatkan. Belum ada SOP penanganan darurat, dan seluruh petugas perlu dilatih kembali mengenai prosedur evakuasi dan penggunaan peralatan darurat apabila terdapat kebocoran APD, atau situasi darurat lainnya.

5.3 Hasil Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Hasil identifikasi bahaya dalam penelitian ini disusun berdasarkan pendekatan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) yang dilakukan terhadap seluruh aktivitas pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa. Proses identifikasi difokuskan untuk mengungkap potensi bahaya yang dapat memengaruhi keselamatan petugas (*Safety*), kesehatan (*Health*), dan lingkungan kerja (*Environment*) selama proses berlangsung. Setiap aktivitas kerja dianalisis secara sistematis untuk mengetahui kemungkinan timbulnya bahaya, tingkat keparahan dampaknya, serta frekuensi atau pola keterjadian dari bahaya tersebut.

Dalam tabel hasil identifikasi, digunakan beberapa indikator penting sebagai penanda klasifikasi risiko, antara lain:

4. H (*Health*) untuk menunjukkan potensi bahaya yang berdampak pada kesehatan,
5. S (*Safety*) untuk aspek keselamatan kerja,
6. E (*Environment*) untuk potensi risiko terhadap lingkungan sekitar.

Tingkat keparahan risiko ditentukan berdasarkan Keparahan/*Severity* (S) dan Kemungkinan/*Likelihood* (L), yang kemudian dikalikan untuk memperoleh Tingkat Nilai Risiko (TNR). Selain itu, aktivitas kerja dikategorikan berdasarkan sifatnya, yaitu:

1. R (*Rutin*) jika dilakukan secara teratur,
2. NR (*Non-Rutin*) jika dilakukan secara tidak berkala, dan
3. EM (*Emergency*) jika terkait kondisi darurat atau insiden tidak terduga.

Adapun, hasil identifikasi bahaya tersaji dalam tabel berikut ini:

Tabel 5. 5 Hasil identifikasi bahaya (*hazard identification*)

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/N/R/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Resiko
Pengujian Persyaratan Teknis	Pemeriksaan Dokumen Persyaratan Pengujian	Peugas berdiri di dekat kendaraan uji	Rutin	<i>Safety</i>	Potensi tersengol terabrak dan kaki terfundas kendaraan uji - Memar - Patah Tulang - Cedera Fatal
		Kebocoran pada arus listrik	Rutin	<i>Safety</i>	- Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung
	Pemeriksaan kebocoran arus listrik ke <i>body</i> kendaraan pada tegangan rendah (<i>low volt DC</i>)	Kepala tertimpa atau terjepit kap mobil	Rutin	<i>Safety</i>	Luka memar, benjol atau lecet

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
		Dengan adanya paparan panas matahari, memungkinkan terjadinya kenaikan suhu secara signifikan	Emergency	<i>Safety</i>	- Terjadi ledakan - Luka bakar - Kerusakan alat
	Pengujian Hambatan Isolasi (<i>resistance test</i>) dan kebocoran aliran listrik pada kabel tegangan tinggi	Kebocoran pada arus listrik	Rutin	<i>Safety</i>	- Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat korsleting

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
	Memeriksa tanda peringatan atau bahaya listrik pada kendaraan	Saat melakukan pengecekan di dalam mobil berisiko terbentuk mobil atau terjepit pintu	Rutin	<i>Safety</i>	Luka memar, benjol atau lecet
	Memeriksa kondisi kabel listrik tegangan rendah.	Kepala tertimpa atau terjepit kap mobil	Rutin	<i>Safety</i>	Luka memar, benjol atau lecet
		Kebocoran pada arus listrik	Rutin	<i>Safety</i>	- Tersengat listrik (<i>shock</i>) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat konsleting

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
	<p>1. Memeriksa bagian dalam kendaraan baik dari ruang kemudi, penunjang maupun bak muatannya seperti instrumen <i>dashboard</i>, kondisi tuas dan panel, kondisi tempat duduk, perlengkapan dan komponen pendukung</p> <p>Memeriksa indikator status berkendara aktif (<i>Active Driving Possible Mode</i>).</p>	<p>Terkena bagian yang memiliki suhu tinggi (panas)</p> <p>saat melakukan pengecekan di dalam mobil berisiko terbentuk mobil atau terjepit pintu</p> <p>Saat melakukan pengecekan di dalam mobil berisiko terbentuk mobil atau terjepit pintu</p> <p>Mobil yang dikendarai melaju (hilang kendali)</p>	<p>Rutin</p> <p>Rutin</p> <p>Rutin</p> <p>Rutin</p>	<p><i>Safety</i></p> <p><i>Safety</i></p> <p><i>Safety</i></p> <p><i>Safety</i></p>	<p>- Luka bakar</p> <p>- Iritasi kulit</p> <p>Luka memar, benjol atau lecet</p> <p>Luka memar, benjol atau lecet</p> <p>- Potensi tersenggol atau tertabrak menyebabkan</p> <p>- Luka memar</p> <p>- Lecet</p> <p>- Keseleo</p>

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
	Memeriksa indikator arah penggerak kendaraan	Mobil yang dikendarai melaju (hilang kendali)	Rutin	<i>Safety</i>	- Potensi tersenggol atau tertabrak menyebabkan - Luka memar - Leet - Keseleo
	Pengujian menginstruksikan pengemudi untuk memposisikan kendaraan diatas kolong uji	Tertabrak jika kendaraan gagal dikendalikan (<i>silent start</i>). Kecelakaan yang disebabkan oleh kontrol kecepatan yang buruk	Rutin	<i>Safety</i>	- Memar - Patah Tulang
	Melakukan pengecekan terhadap suhu baterai, ruang suhu baterai, dan kondisi instalasi sistem pendingin baterai	bahaya terpeleset saat memurimi anak tangga	Rutin	<i>Safety</i>	- Luka memar - Keseleo - Patah tulang
		bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil	Rutin	<i>Safety</i>	- Luka memar - Benjol - luka ringan

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	Rutin	<i>Healthy</i>	- Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas
		Kebocoran pada arus listrik	Rutin	<i>Safety</i>	- Tersengat listrik (<i>shock</i>) - Luka bakar pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat korsleting
		Kenaikan suhu secara signifikan	<i>Emergency</i>	<i>Safety</i>	Memicu ledakan pada baterai - Luka bakar - Kerusakan alat

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
		<p>Terdapat bagian dengan suhu tinggi yang perlu diukur menggunakan <i>thermogan</i></p> <p>bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil</p> <p>terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)</p>	Rutin	<i>Safety</i>	Luka bakar pada area yang bersentuhan langsung
	Memeriksa Kondisi baterai Traksi atau <i>Residual Energy Storage System (RESS)</i>	<p>kebocoran pada arus listrik</p>	Rutin	<i>Safety</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Luka memar - Benjol - luka ringan
			Rutin	<i>Healthy</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas
			Rutin	<i>Safety</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tersengat listrik (<i>shock</i>) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
					<ul style="list-style-type: none"> - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat korsleting
		Kenaikan suhu secara signifikan	<i>Emergency</i>	<i>Safety</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Memicu ledakan pada baterai - Luka bakar - Kerusakan alat
	Memeriksa sistem manajemen baterai <i>Residual Energy Storage System (RESS)</i> .	bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil	Rutin	<i>Safety</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Luka memar - Benjol - luka ringan
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	Rutin	<i>Healthy</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
		Kelembaban pada arus listrik	Rutin	<i>Safety</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat konsleting
		Kenaikan suhu secara signifikan	<i>Emergency</i>	<i>Safety</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Memicu ledakan pada baterai - Luka bakar - Kerusakan alat
	Memeriksa Pemasangan atau penyambungan kabel dari baterai ke konverter lalu ke kontroler	bahaya terbakar saat berada di bawah mobil	Rutin	<i>Safety</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Luka memar - Benjol - luka ringan

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	Rutin	<i>Healthy</i>	- Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas
		Kelebaran pada arus listrik	Rutin	<i>Safety</i>	- Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat konsleting
	Memeriksa Kondisi Motor Traksi dan Perisat Kolong Baterai	bahaya terbenur saat berada di bawah mobil	Rutin	<i>Safety</i>	- Luka memar - Benjol - luka ringan

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	Rutin	<i>Healthy</i>	- Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas
		Kelelahan pada arus listrik	Rutin	<i>Safety</i>	- Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat konsleting
		Risiko pemapasan jika tidak pakai masker	Rutin	<i>Healthy</i>	- Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
	Memeriksa peralatan daya tambahan	Bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil	Rutin	<i>Safety</i>	- Luka memar - Benjol - luka ringan
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	Rutin	<i>Healthy</i>	- Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas
		Risiko pemasangan jika tidak pakai masker	Rutin	<i>Healthy</i>	- Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas
		Kebocoran pada arus listrik	Rutin	<i>Safety</i>	- Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
					<ul style="list-style-type: none"> - henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat konsleting
Administrasi Pengujian Laik Jalan	Memeriksa dokumen persyaratan pengujian	Petugas berdiri di dekat kendaraan uji, alat uji/roller	Rutin	<i>Safety</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Potensi tersenggol tertabrak dan kaki terindas kendaraan uji - Terjepit Roller - Memar - Patah Tulang - Cedera Fatal
	Menyerahkan kembali dokumen persyaratan pengujian/Nomor Antrean Kepada Pengemudi	Petugas berdiri di dekat kendaraan uji, alat uji/roller	Rutin	<i>Safety</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Potensi tersenggol tertabrak dan kaki terindas kendaraan uji - Terjepit Roller - Memar - Patah Tulang - Cedera Fatal

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
Uji Penunjuk Kecepatan (<i>Speedometer</i> tester)	Memerintahkan pengemudi untuk menempatkan roda (sumbu penggerak) pada <i>roller</i> 6 Memerintahkan pengemudi untuk memacu kendaraan dan mempertahankan kecepatan pada 40 km/jam	Mobil yang dikendarai melaju (hilang kendali) Tertabrak jika kendaraan gagal dikendalikan (silent start). Kecelakaan yang disebabkan oleh kontrol kecepatan yang buruk	Rutin	<i>Safety</i>	- Potensi tersenggol atau tertabrak menyebabkan - Luka memar - Leet - Keseleo
Uji daya pancar lampu dan kebisingan kendaraan	6 Menempatkan Kendaraan sejauh 1 meter di depan alat uji 6 Memerintahkan pengemudi untuk menyalakan lampu utama, jauh dan dekat secara bergantian kanan dan kiri serta menyalakan klakson	Terjepit/tumbuk saat posisi kendaraan tidak tepat Silau dari lampu, paparan kebisingan klakson	Rutin	<i>Safety</i>	luka memar dan keseleo
			Rutin	<i>Healthy</i>	mata minus atau kehilangan sebagian fungsinya

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
Uji Kincup Roda Depan & Axle Load & Rem	Memerintahkan pengemudi menjalankan kendaraan lurus ke depan dengan melepaskan roda kemudi (roda kemudi dalam keadaan bebas) dengan kecepatan 50 km/s	Terjepit/tumbuk karena kesalahan posisi	Rutin	Safety	luka memar dan keseleo
	Memerintahkan pengemudi untuk menempatkan sumbu depan kendaraan tepat berada di atas alat/roller	Kesalahan interpretasi instruksi, kehilangan kendali	Rutin	Safety	luka memar dan keseleo
	Memerintahkan pengemudi menginjak rem sesuai instruksi	Terjepit alat uji (seperti roller brake tester)	Rutin	Healthy	luka memar dan keseleo
	Memerintahkan pengemudi untuk menempatkan sumbu belakang kendaraan dan/atau seterusnya tepat berada di atas alat/roller	Terjepit/tumbuk karena kesalahan posisi	Rutin	Safety	luka memar dan keseleo
	Memerintahkan pengemudi menginjak rem dan menarik rem tangan sesuai instruksi secara berurutan	Kesalahan interpretasi instruksi, kendaraan	Rutin	Safety	luka memar dan keseleo

Jenis Kegiatan	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Situasi (R/NR/E)	Aspek (H/S/E)	Potensi Dampak/ Akibat yang Ditimbulkan/Risiko
Mengatur lalu lintas keluar masuk kendaraan	Mengatur lalu lintas masuk maupun keluar gedung uji	kehilangan kendali Salah paham arah instruksi	Rutin	Safety	Tabrakan antar kendaraan, kerusakan unit dan cedera ringan

Berdasarkan tabel diatas, telah dilakukan pemetaan terhadap 27 aktivitas kerja yang dilaksanakan oleh petugas penguji di UP PKB Jagakarsa, yang terbagi ke dalam enam jenis kegiatan, yaitu:

1. Pengujian Persyaratan Teknis;
2. Administrasi Pengujian Laik Jalan;
3. Pengujian Penunjuk Kecepatan (*Speedometer Tester*);
4. Pengujian Kemampuan Pancar dan Arah Sinar Lampu Utama serta Tingkat Kebisingan Suara Klakson;
5. Pengujian Kincup Roda Depan dan Kemampuan Rem Utama;
6. Mengatur Lalu Lintas Keluar/Masuk Kendaraan.

Analisis terhadap 27 aktivitas kerja menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas mengandung potensi bahaya yang bersumber dari lima kategori faktor bahaya di tempat kerja sebagaimana dijelaskan oleh teori keselamatan dan kesehatan kerja (K3), yaitu:

1. Fisik atau Mekanis, seperti bahaya tersengat listrik, tertabrak kendaraan, terbentur komponen kendaraan, luka bakar akibat suhu ekstrem, serta gangguan pendengaran akibat kebisingan mesin.
2. Kimia, berupa paparan debu halus, cairan pendingin baterai, minyak rem, dan bahan beracun lainnya yang dapat menimbulkan iritasi kulit, sesak napas, atau bahkan keracunan.
3. Biomekanik, terkait posisi kerja yang buruk, ruang sempit di bawah kendaraan, gerakan repetitif, dan postur tubuh yang tidak ergonomis yang berpotensi menyebabkan cedera otot, keseleo, dan kelelahan fisik.
4. Psikososial, meskipun tidak teridentifikasi secara eksplisit dalam hasil lapangan, tekanan mental akibat beban kerja yang tinggi, tanggung jawab besar terhadap keselamatan pengujian, serta risiko kecelakaan dapat memengaruhi kesejahteraan mental penguji.
5. Biologis, dalam konteks ini tidak ditemukan sebagai sumber bahaya dominan karena aktivitas pengujian tidak bersinggungan langsung dengan mikroorganisme atau hewan.

Berdasarkan kategori tersebut, ditemukan bahwa bahaya kelistrikan (*electrical hazard*) merupakan risiko dominan yang muncul secara konsisten dalam berbagai tahapan pengujian kendaraan listrik. Hal ini terutama berkaitan dengan potensi kebocoran arus listrik baik dari kabel tegangan rendah maupun sistem baterai tegangan tinggi (RESS). Bahaya ini dapat menyebabkan tersengat listrik, luka bakar serius, bahkan kematian akibat henti jantung, serta potensi ledakan apabila terjadi korsleting.

Selain itu, sejumlah aktivitas memiliki potensi bahaya mekanis yang tinggi seperti terjepit, tertabrak, terbentur, dan terpeleset, terutama ketika penguji berada di bawah kendaraan atau di area alat uji yang bergerak seperti *roller*. Risiko ini diperparah oleh karakteristik kendaraan listrik yang memiliki fitur *silent start*, sehingga kendaraan dapat melaju tanpa suara dan membahayakan posisi petugas jika SOP tidak diterapkan secara ketat.

Dari sisi aspek kesehatan kerja, teridentifikasi bahaya paparan debu halus dan cairan kimia, terutama pada bagian sistem pendinginan baterai dan kebocoran minyak rem. Hal ini dapat memicu iritasi kulit, gangguan pernapasan, hingga keracunan jika tidak ditangani dengan prosedur khusus dan penggunaan alat pelindung diri (APD) yang memadai. Selain itu, beberapa pekerjaan melibatkan paparan suhu tinggi, yang berisiko menyebabkan luka bakar dan kerusakan alat, serta meningkatkan kemungkinan terjadinya ledakan baterai dalam kondisi tertentu. Dari analisis ini, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa memiliki tingkat risiko yang tinggi dan kompleks, sehingga memerlukan strategi pengendalian lebih lanjut.

5.4 Hasil Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Pada bagian ini disajikan tabel hasil penilaian risiko yang berasal dari rangkaian aktivitas pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa. Penilaian ini merupakan tahapan penting dalam proses evaluasi keselamatan kerja, di mana setiap aktivitas yang dilakukan selama pengujian dianalisis secara sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya serta mengukur tingkat risikonya.

Setiap aktivitas kerja yang telah diidentifikasi kemudian dinilai dengan menggunakan dua parameter utama dalam metode HIRADC, yaitu *Severity* (S) dan *Likelihood* (L). Parameter *Severity* digunakan untuk menilai seberapa parah dampak yang mungkin timbul apabila bahaya tersebut benar-benar terjadi, baik terhadap personel, peralatan, maupun lingkungan kerja. Sementara itu, parameter *Likelihood* mencerminkan seberapa besar peluang atau frekuensi kejadian tersebut bisa muncul dalam kondisi operasional sehari-hari.

Nilai dari kedua parameter tersebut dikalikan untuk menghasilkan Tingkat Risiko (TR) dari masing-masing aktivitas. TR ini kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori seperti Risiko Rendah, Risiko Sedang, atau Risiko Tinggi, sesuai dengan matriks penilaian yang digunakan. Kategori risiko ini bukan hanya bersifat informatif, tetapi juga menjadi dasar dalam menentukan prioritas pengendalian risiko yang perlu diambil. Semakin tinggi tingkat risikonya, maka semakin besar urgensi untuk dilakukan intervensi atau tindakan pengendalian.

Hasil penilaian risiko ini digunakan sebagai acuan untuk merancang pengendalian tambahan yang lebih spesifik dan sesuai kebutuhan di lapangan, termasuk penyusunan usulan SOP baru. Dengan adanya pemetaan risiko yang sistematis, langkah-langkah mitigasi yang dirancang nantinya diharapkan dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja, memperkuat sistem keselamatan, serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan terkendali bagi seluruh personel penguji. Berikut tabel hasil penilaian risiko:

Tabel 5. 6 Hasil penilaian risiko (*risk assessment*)

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko		
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR
Pengujian Persyaratan Teknis	Pemeriksaan Dokumen Persyaratan Pengujian	Petugas berdiri di dekat kendaraan uji	Potensi tersenggol tertabrak dan kaki terlindas kendaraan uji - Memar - Patah Tulang - Cedera Fatal	3	C	17 Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	2	C	12 Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M		
	Pemeriksaan kebocoran arus listrik ke <i>body</i> kendaraan pada tegangan rendah (<i>low volt/ DC</i>)	Kebocoran pada arus listrik	- Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E		

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	10 Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko		Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko		
				S	L		S	L	TR
		Kepala tertimpa atau terjepit kap mobil	Luka memar, benjol atau lecet	2	C	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>) - L
		Dengan adanya paparan panas matahari, memungkinkan terjadinya kenaikan suhu secara signifikan	- Terjadi ledakan - Luka bakar - Kerusakan alat	5	E	- Menempatkan APAR pada titik tertentu - "Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker,	5	E	Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko							
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR					
								Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) ."									
	Pengujian Hambatan Isolasi (<i>resistance test</i>) dan kebocoran aliran listrik pada kabel tegangan tinggi	Kebocoran pada arus listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat konsleting 	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E							

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko			
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR	
	Memeriksa tanda peringatan atau bahaya listrik pada kendaraan	Saat melakukan pengecekan di dalam mobil berisiko tercentur mobil atau terjepit pintu	Luka memar, berjol atau lecet	2	C	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>)-L			
	Memeriksa kondisi kabel listrik tegangan rendah.	Kepala tertimpa atau terjepit kap mobil	Luka memar, berjol atau lecet	2	C	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>)-L			

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko				
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR		
			<ul style="list-style-type: none"> - Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat korsleting 	<ul style="list-style-type: none"> - Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat korsleting 	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>) - L
		<ul style="list-style-type: none"> - Terkena bagian yang memiliki suhu tinggi (panas) 	<ul style="list-style-type: none"> - Luka bakar - Iritasi kulit 	<ul style="list-style-type: none"> - Luka bakar - Iritasi kulit 	2	B	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung	2	B	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>) - L

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko						
				S	L	TR		S	L	TR				
							Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).							
	<p>Memeriksa bagian dalam kendaraan baik dari ruang kemudi, penumpang maupun bak muatannya seperti instrumen <i>dash/boord</i>, kondisi tuas dan panel, kondisi tempat duduk, perlengkapan dan komponen pendukung</p>	<p>saat melakukan pengecekan di dalam mobil berisiko terbentur mobil atau terjepit pintu</p>	<p>Luka memar, benjol atau lecet</p>	2	C	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M	<p>Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).</p>	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>) - L				

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko		Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko		
				S	L		S	L	TR
	<p>Memeriksa indikator status berkendara aktif (<i>Active Driving Possible Mode</i>).</p>	Saat melakukan pengecekan di dalam mobil berisiko terbentuk mobil atau terjepit pintu	Luka memar, benjol atau lecet	2	C	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>) -L
		Mobil yang dikendarai melaju (hilang kendali)	<ul style="list-style-type: none"> - Potensi tersenggol atau tertabrak menyebabkan - Luka memar - Lecet - Keseleo 	2	D	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>) -L

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko		
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR
	Memeriksa indikator arah penggerak kendaraan	Mobil yang dikendarai melaju (hilang kendali)	- Potensi tersenggol atau tertabrak menyebabkan - Luka memar - Lecet - Keseleo	2	D	L	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>) - L		
	Pengujian menginstruksikan pengemudi untuk memposisikan kendaraan diatas kolong uji	Terabrak jika kendaraan gagal dikendalikan (<i>silent starr</i>), Keelakaan yang disebabkan oleh kontrol kecepatan yang buruk	- Memar - Patah Tulang	3	C	Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	2	C	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M		

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko		
				S	L	TR		S	L	TR
	Melakukan Pengecekan terhadap suhu baterai, ruang suhu baterai, dan kondisi instalasi sistem pendingin baterai	bahaya terpelesep saat menuruni anak tangga	- Luka memar - Keseleo - Patah tulang	3	A	Risiko Tinggi (High Risk) - H	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	2	A	Risiko Tinggi (High Risk) - H
		bahaya terbentur saat berada di bawah mobil	- Luka memar - Benjol - luka ringan	2	A	Risiko Tinggi (High Risk) - H	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	A	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko			
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR	
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	<ul style="list-style-type: none"> - Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas 	3	B	Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	2	B	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M			
		Kebocoran pada arus listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan 	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E			

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko						
				S	L	TR		S	L	TR				
			yang benjulang pada kebakaran akibat konsleting											
		Kenaikan suhu secara signifikan	Memicu ledakan pada baterai - Luka bakar - Kerusakan alat				Menempatkan APAR pada titik tertentu - "Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) ."							Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko		Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko	
				S	L		S	L
		Terdapat bagian dengan suhu tinggi yang perlu diukur menggunakan termogun	Luka bakar pada area yang bersentuhan langsung	2	B	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	15	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M
	Memeriksa Kondisi baterai Traksi atau <i>Residual Energy Storage System (RESS)</i>	bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil	- Luka memar - Benjol - luka ringan	2	A	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	1	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko			
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR	
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	- Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas	3	B	Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	2	B	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M			
		Kebocoran pada arus listrik	- Tersengat listrik (<i>shock</i>) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian henti jantung - Ledakan	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E			

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko						
				S	L	TR		S	L	TR				
			yang benjulang pada kebakaran akibat korsleting											
		Kenaikan suhu secara signifikan	Memicu ledakan pada baterai - Luka bakar - Kerusakan alat				- Menempatkan APAR pada titik tertentu - "Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) ."							Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko		
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR
	<p>4</p> <p>Memeriksa sistem manajemen baterai <i>Residual Energy Storage System (RESS)</i>.</p>	<p>bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil</p>	<p>- Luka memar</p> <p>- Benjol</p> <p>- luka ringan</p>	<p>Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H</p>			<p>Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).</p>			<p>15</p> <p>Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M</p>		
				2	A				1	A		
		<p>terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)</p>	<p>- Iritasi kulit</p> <p>- Keracunan</p> <p>- Sesak nafas</p>	<p>Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H</p>			<p>Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).</p>			<p>Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M</p>		
				3	B				2	B		

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko		
				S	L	TR		S	L	TR
			<ul style="list-style-type: none"> - Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat korsleting 				Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .			
		Kebooran pada arus listrik		5	A					Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E
		Kenaikan suhu secara signifikan	Memicu ledakan pada baterai	5	E		Menempatkan APAR pada titik tertentu	5	E	Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H
			- Luka bakar				- "Memakai			

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko		Pengendalian Saat Ini		Penilaian Risiko	
				S	L	TR	S	L	TR
			- Kerusakan alat				APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) "		
	Memeriksa Pemasangan atau penyambungan kabel dari baterai ke konverter lalu ke controller	bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil	- Luka memar - Benjol - luka ringan	2	A	Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	1	A
									Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko			
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR	
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	<ul style="list-style-type: none"> - Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas 	3	B	Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	2	B	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M			
		Kebocoran pada arus listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan 	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E			

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko									
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR							
			yang benjulang pada kebakaran akibat konsleting																
	Memeriksa Kondisi Motor Traksi dan Perisai Kolong Baterai	<p>bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil</p> <p>terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem,</p>	<p>- Luka memar</p> <p>- Benjol</p> <p>- luka ringan</p>	2	A	17	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	A	15	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	A	15	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M				
			<p>- Iritasi kulit</p> <p>- Keracunan</p> <p>- Sesak nafas</p>	3	B	17	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan,	2	B	15	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan,	2	B	15	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M				

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko					
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR			
		cairan pendingin (baterai)					Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).								
			<ul style="list-style-type: none"> - Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat konsleting 				Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).								
		Kebocoran pada arus listrik													

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko		Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko		
				S	L		S	L	TR
		Risiko pemapasan jika tidak pakai masker	- Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas	3	B	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	2	B	15 Risiko Sedang (Moderate Risk) - M
	Memeriksa peralatan daya tambahan	Bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil	- Luka memar - Benjol - luka ringan	2	A	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	A	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko		
				S	L	TR		S	L	TR
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	- Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas	3	B	Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	2	B	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M
		Risiko pernapasan jika tidak pakai masker	- Iritasi kulit - Keracunan - Sesak nafas	3	B	Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	2	B	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini			Penilaian Risiko		
				S	L	TR	S	L	TR	S	L	TR
			<ul style="list-style-type: none"> - Tersengat listrik (shock) - Luka bakar listrik pada area yang bersentuhan langsung - Kematian akibat henti jantung - Ledakan yang berujung pada kebakaran akibat korsleting 	<ul style="list-style-type: none"> - Kebocoran pada arus listrik 	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	5	A	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko		Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko		
				S	L		TR	S	L
Administrasi Pengujian Laik Jalan	Memeriksa dokumen persyaratan pengujian	Petugas berdiri di dekat kendaraan uji, alat uji/roller	Potensi tersenggol tertabrak dan kaki terlindas kendaraan uji -Terjepit Roller - Memar - Patah Tulang - Cedera Fatal	3	C	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	2	C	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M
	Menyerahkan kembali dokumen persyaratan pengujian/Nomor Antrean Kepada Pengemudi	Petugas berdiri di dekat kendaraan uji, alat uji/roller	Potensi tersenggol tertabrak dan kaki terlindas kendaraan uji -Terjepit Roller - Memar - Patah	3	C	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	2	C	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko						
				S	L	TR		S	L	TR				
			Tulang - Cedera Fatal											
Uji Penunjuk Kecepatan (Speedometer tester)	<p>1. Memerintahkan pengemudi untuk menempatkan roda (sumbu penggerak) pada roller</p>	Mobil yang dikendarai melaju (hilang kendali)	<p>- Potensi tersenggol atau tertabrak menyebabkan</p> <p>- Luka memar</p> <p>- Lecet</p> <p>- Keseleo</p>	2	D									
				3	C									
	Memerintahkan pengemudi untuk memacu kendaraan dan mempertahankan	Tertabrak jika kendaraan gagal dikendalikan (silent start), Kecelakaan yang	- Memar											

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko		
				S	L	TR		S	L	TR
	kecepatan pada 40 km/jam	disebabkan oleh kontrol kecepatan yang buruk					Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).			
Uji daya pancar lampu dan kebisingan kendaraan	<p>Menempatkan Kendaraan sejauh 1 meter di depan alat uji</p> <p>Memerintahkan pengemudi untuk menyalakan lampu utama jatuh dan dekat secara bergantian kanan</p>	<p>Terjepit/tumbuk saat posisi kendaraan tidak tepat</p> <p>Silau dari lampu, paparan kebisingan klakson</p>	luka memar dan keseleo	2	C	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet).	1	D	Risiko Rendah (Low Risk) - L
			mata minus atau kehilangan sebagian fungsinya	3	C	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan,	1	E	Risiko Rendah (Low Risk) - L

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko			
				S	L	TR		S	L	TR	
Uji Kincup Roda Depan & Axle Load & Rem	dan kiri serta menyalakan klakson						Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .				
	Memerintahkan pengemudi menjalankan kendaraan lurus ke depan dengan melepaskan roda kemudi (roda kemudi dalam keadaan bebas) dengan kecepatan 5 m/s	Terjepit/tumbuk karena kesalahan posisi	luka memar dan keseleo	2	C	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	1	D	Risiko Rendah (Low Risk) - L	
	Memerintahkan pengemudi untuk menempatkan sumbu depan kendaraan tepat	Kesalahan interpretasi instruksi, kendaraan kehilangan kendali	luka memar dan keseleo	2	C	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan,	1	D	Risiko Rendah (Low Risk) - L	

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	10 Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko			
				S	L	TR		S	L	TR	
	berada di atas alat/roller						Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .				
	Memerintahkan pengemudi menginjak rem sesuai instruksi	Terjepit alat uji (seperti <i>roller brake tester</i>)	luka memar dan keseleo	2	C	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M	Memakai APD Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet)	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>) - L	
	Memerintahkan pengemudi menempatkan sumbu belakang kendaraan dan/atau seterusnya tepat	Terjepit/tumbuk karena kesalahan posisi	luka memar dan keseleo	2	C	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M	Memakai APD Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker,	1	D	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>) - L	

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko		Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko	
				S	L		S	L
	berada di atas alat/roller					Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .		
	Memeriksa pengemudi menginjak rem dan menarik rem tangan sesuai instruksi secara berurutan	Kesalahan interpretasi instruksi, kendaraan kehilangan kendali	luka memar dan keseleo	2	C	Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) .	1	D
Mengatur lalu lintas keluar masuk kendaraan	Mengatur lalu lintas masuk maupun keluar gedung uji	Salah paham arah instruksi	Tabrakan antar kendaraan, kerusakan unit dan cedera ringan	4	B	Menggunakan tanda jalur masuk dan keluar dengan marka lantai - "Memakai	4	E

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Identifikasi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Pengendalian Saat Ini	Penilaian Risiko			
				S	L	TR		S	L	TR	
							APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) . "				

Berdasarkan hasil penilaian risiko diatas, didapatkan kesimpulan untuk 6 jenis kegiatan pengujian dengan 27 aktivitas kerja memiliki tingkat risiko sebagai berikut:

1. Pengujian Persyaratan Teknis

Terdapat berbagai aktivitas seperti pemeriksaan dokumen, kabel, baterai, hingga pendingin kendaraan listrik. Temuan:

- a. Pada aktivitas penyerahan dokumen ditemukan potensi bahaya tertabrak kendaraan, dengan tingkat risiko tinggi.
- b. Pada aktivitas pemeriksaan arus listrik dan indikator kendaraan, teridentifikasi potensi tersengat listrik, terjepit pintu, dan kebocoran arus, dengan risiko sangat tinggi hingga ekstrem.
- c. Pada pemeriksaan sistem pendingin dan baterai, terdapat potensi ledakan baterai, paparan bahan kimia, dan suhu tinggi, dengan risiko sangat tinggi.
- d. Aktivitas memeriksa koneksi kabel dan sistem manajemen baterai menimbulkan risiko terpeleset, terbakar, dan keracunan, dengan risiko sedang hingga sangat tinggi.

2. Pemeriksaan Administrasi Laik Jalan

Pada aktivitas seperti memeriksa dokumen dan mengembalikan nomor antrian, potensi bahaya berupa tersenggol kendaraan dan tertabrak, dengan risiko sedang hingga rendah.

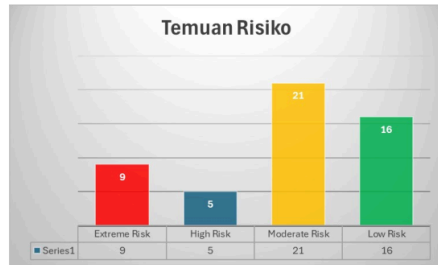
3. Uji Penunjuk Kecepatan (*Speedometer Test*)

Aktivitas seperti memacu kendaraan dan menempatkan roda pada *roller* memiliki potensi kendaraan lepas kendali, tertabrak, dan cedera ringan, dengan tingkat risiko sedang hingga tinggi.

4. Uji Daya Pancar Lampu dan Kebisingan

Potensi bahaya seperti silau dari lampu, paparan kebisingan, dan salah posisi kendaraan mengakibatkan risiko mata terganggu, memar, dan keseleo, dengan tingkat risiko sedang hingga rendah.

5. Uji Kincup Roda Depan, *Axle Load*, dan Rem
 Pada aktivitas menempatkan sumbu pada alat uji serta penginjakan rem, terdapat potensi alat menabrak, salah interpretasi instruksi, dan kendaraan kehilangan kendali, dengan risiko sedang hingga rendah.
6. Mengatur Lalu Lintas Masuk dan Keluar
 Aktivitas ini mengandung risiko salah paham instruksi, menyebabkan tabrakan antar kendaraan dan kerusakan unit, dengan risiko tinggi hingga sedang.
 Adapun, temuan potensi risiko sebagai berikut:



Gambar 51. Temuan risiko

Berdasarkan hasil penilaian risiko, teridentifikasi 51 potensi risiko dari 27 aktivitas kerja, meskipun telah dilakukan upaya pengendalian administratif dan penggunaan APD. Dari jumlah tersebut, 21 risiko berada pada kategori sedang dan 16 pada kategori rendah. Namun yang menjadi sorotan utama adalah temuan 9 risiko dalam kategori sangat tinggi (*Extreme*) dan 5 risiko dalam kategori tinggi (*High*), yang menunjukkan adanya aktivitas dengan tingkat bahaya kritis dan mengancam jiwa.

Seluruh risiko ekstrem ini terkonsentrasi pada proses pengujian persyaratan teknis kendaraan listrik, Sembilan aktivitas yang masuk kategori ekstrem antara lain:

1. Pemeriksaan kebocoran arus listrik ke *body* kendaraan pada tegangan rendah (*low volt DC*),
2. Pengujian hambatan isolasi (*resistance test*) dan kebocoran aliran listrik pada kabel tegangan tinggi,
3. Pemeriksaan kondisi kabel listrik tegangan rendah,
4. Pengecekan suhu baterai, ruang suhu baterai, dan sistem pendingin,
5. Pemeriksaan kondisi baterai traksi atau *Residual Energy Storage System* (RESS),
6. Pemeriksaan sistem manajemen baterai RESS,
7. Pemeriksaan pemasangan kabel dari baterai ke konverter dan kontroler,
8. Pemeriksaan kondisi motor traksi dan pelindung kolong baterai,
9. Pemeriksaan peralatan daya tambahan.

Sedangkan empat aktivitas kerja lainnya yang dikategorikan sebagai risiko tinggi juga berkaitan dengan pemeriksaan baterai dan sistem pendinginnya, memperkuat temuan bahwa pengujian komponen kelistrikan menjadi titik paling rawan kecelakaan serius, termasuk risiko sengatan listrik, luka bakar termal, dan bahkan kematian jika tidak ditangani secara profesional.

Dari 27 aktivitas kerja, terdapat 9 aktivitas kerja, yang memiliki 9 temuan risiko yang masuk ke dalam kategori *Extreme Risk*. Selanjutnya, dari 4 aktivitas kerja, terdapat 5 temuan risiko yang dikategorikan sebagai *High Risk*. Kemudian, pada 12 aktivitas kerja, ditemukan 21 temuan risiko, namun tingkat risikonya berada pada kategori *Moderate Risk*. Terakhir, dari 14 aktivitas kerja, ditemukan 16 temuan risiko yang tergolong dalam kategori *Low Risk*. Sebagian besar aktivitas pengujian kendaraan listrik memiliki risiko tinggi hingga sangat tinggi, terutama yang berkaitan dengan arus listrik, baterai, dan sistem elektronik kendaraan. Penggunaan APD SNI sudah dilakukan namun masih diperlukan penguatan kontrol administratif dan teknik, seperti prosedur kerja yang lebih ketat, tanda peringatan visual/audio, serta pelatihan intensif untuk pekerja agar dapat menurunkan risiko menjadi level yang lebih aman.

5.5 Hasil Upaya Pengendalian Risiko (*Determining Control*)

Bagian ini menyajikan usulan pengendalian risiko yang disarankan berdasarkan hasil identifikasi bahaya (*hazard identification*) dan penilaian risiko (*Risk assessment*) yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi kerja aktual pada proses pengujian kendaraan listrik di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor (UP PKB) Jagakarsa, serta merumuskan langkah-langkah pengendalian yang tepat untuk meminimalkan risiko yang mungkin terjadi.

Setiap aktivitas kerja yang terlibat dalam proses pengujian telah dikaji secara sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang muncul, baik dari aspek kesehatan, keselamatan dan lingkungan. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, dirancanglah usulan pengendalian risiko dengan tujuan utama menurunkan tingkat risiko ke level yang dapat diterima dan menjamin keselamatan kerja secara berkelanjutan.

Tabel yang disajikan dalam bagian ini memuat informasi yang meliputi jenis pengujian yang dilakukan, uraian aktivitas kerja yang relevan, identifikasi bahaya yang mungkin terjadi, potensi risiko yang ditimbulkan, tingkat risiko yang telah diukur, serta upaya pengendalian yang disarankan. Rekomendasi tersebut disusun berdasarkan prinsip hierarki pengendalian risiko, mulai dari *Engineering Control*, *Administrative Control*, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD).

Dengan demikian, diharapkan bahwa implementasi usulan pengendalian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien, dan berkelanjutan pada pelaksanaan pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa.

Tabel 5.7 Tabel hasil upaya pengendalian risiko

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
Pengujian PERSYARATAN Teknis	Pemeriksaan Dokumen PERSYARATAN Pengujian	Petugas berdiri di dekat kendaraan uji	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M	<i>Administrative Control:</i> Menetapkan zona aman administratif
	Pemeriksaan kebocoran arus listrik ke <i>body</i> kendaraan pada tegangan rendah (<i>low volt DC</i>)	Kebocoran pada arus listrik	Risiko Sangat Tinggi (Extreme Risk) - E	<i>Administrative Control:</i> Menambahkan prosedur tanggap darurat (<i>emergency response</i>) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD APD: Memastikan APD yang

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
				digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeliharaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak
			Risiko Rendah	Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeliharaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak
		Kepala tertimpa atau terjepit kap mobil	(Low Risk)-L	
		Dengan adanya paparan panas matahari, memungkinkan	Risiko Tinggi	Engineering Control:

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		terjadinya kenaikan suhu secara signifikan	(High Risk) - H	<p>melakukan pemasangan APAR sesuai titik yang disarankan oleh peraturan yaitu pada jalur evakuasi dan dipasang setiap 10-15 meter sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No. 04 Tahun 1980</p> <p><i>Administrative Control:</i></p>
	Pengujian Hambatan Isolasi (<i>resistance test</i>) dan kebocoran	Kebocoran pada arus listrik	Risiko Sangat	

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
	aliran listrik pada kabel tegangan tinggi		Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	Menambahkan prosedur tanggap darurat (<i>emergency response</i>) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD APD:

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
				Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeliharaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak
	Memeriksa tanda peringatan atau bahaya listrik pada kendaraan	Saat melakukan pengecekan di dalam mobil berisiko terburuk mobil atau terjepit pintu	Risiko Rendah <i>(Low Risk)</i> -L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.
	Memeriksa kondisi kabel listrik tegangan rendah.	Kepala tertimpa atau terjepit kap mobil	Risiko Rendah <i>(Low Risk)</i> -L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Kebocoran pada arus listrik	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	Administrative Control: Menambahkan prosedur tanggap darurat (emergency response) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD APD:

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
				Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeriksaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak
		Terkena bagian yang memiliki suhu tinggi (panas)	L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.
	<p>Memeriksa bagian dalam kendaraan baik dari ruang kemudi, penumpang maupun bak muatannya seperti instrumen <i>dashboard</i>, kondisi tuas dan panel, kondisi tempat duduk,</p>	saat melakukan pengecekan di dalam mobil berisiko terburuk mobil atau terjepit pintu	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>)-L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
	perengkapan dan komponen pendukung		Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>)-L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.
	Memeriksa indikator status berkendara aktif (<i>Active Driving Possible Mode</i>).	Saat melakukan pengecekan di dalam mobil berisiko terburut mobil atau terjepit pintu Mobil yang dikendarai melaju (hilang kendali)	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>)-L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.
	Memeriksa indikator arah penggerak kendaraan	Mobil yang dikendarai melaju (hilang kendali)	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>)-L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.
	Peng uji menginstruksikan pengemudi untuk memosisikan kendaraan diatas kolong uji	Tertabrak jika kendaraan gagal dikendalikan (<i>silent start</i>). Kecepatan yang disebabkan oleh kontrol kecepatan yang buruk	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M	Menetapkan zona aman untuk peng uji

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
	Melakukan pengecekan terhadap suhu baterai, ruang suhu baterai, dan kondisi instalasi sistem pendingin baterai	Bahaya terpeleset saat menuruni anak tangga	<p>Risiko Tinggi</p> <p>(High Risk) - H</p>	<ul style="list-style-type: none"> - memastikan jalur bersih, aman dan tidak licin agar tetap aman saat dilalui - anak tangga dilapisi pelat bergigi atau karet anti slip - memasang lampu penerangan yang tahan debu minimal 150 lux - memasang rambu "hati hati menuruni anak tangga"
		Bahaya terbentur saat berada di bawah mobil	Risiko Sedang	Melakukan <i>briefing</i> sebelum

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
			<i>Moderate Risk</i> - M	inspeksi untuk identifikasi bagian yang berpotensi bahaya misalnya posisi baut tajam, besi menonjol dan sebagainya
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	Risiko Sedang <i>Moderate Risk</i> - M	Rancang jarak aman area inspeksi agar penguji tidak memposisikan tangan di antara sambungan roda saat APD aktif

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Kebocoran pada arus listrik	Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>) - E	<i>Administrative Control:</i> Menambahkan prosedur tanggap darurat (<i>emergency response</i>) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD APD; Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan peneliharahan rutin dan penyimpanan

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
				APD dengan layak

Jenis Pengujian		Aktivitas Kerja		Potensi Risiko		Tingkat Risiko		Upaya Pengendalian Yang Disarankan	

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Kenaikan suhu secara signifikan	Risiko Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - melakukan pemasangan APAR sesuai titik yang disarankan oleh peraturan yaitu pada jalur evakuasi dan dipasang setiap 10-15 meter sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No. 04 Tahun 1980 - melakukan pengecekan suhu baterai sebelum memulai pengujian

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Terdapat bagian dengan suhu tinggi yang perlu diukur menggunakan termogun	Risiko Sedang <i>(Moderate Risk) - M</i>	Administrative Control: masukkan dalam SOP: "jangan arahkan termogun terlalu dekat ke komponen. Jaga jarak minimal 10-15 cm saat pengukuran." Melakukan briefing sebelum inspeksi untuk identifikasi bagian yang berpotensi berbahaya misalnya posisi baut tajam, beso menonjol dan sebagainya
	Memeriksa Kondisi baterai Traksi atau <i>Residual Energy Storage System (RESS)</i>	bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil	Risiko Sedang <i>(Moderate Risk) - M</i>	Memeriksa jarak aman area
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran	Risiko Sedang	Rancang jarak aman area

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		(minyak rem, cairan pendingin baterai)	<i>(Moderate Risk)</i> - M	inspeksi agar penguji tidak memposisikan tangan di antara sambungan roda saat APD aktif
		Kebocoran pada arus listrik	Risiko Sangat Tinggi	-Menambahkan prosedur tanggap darurat (emergency response) ke dalam SOP (Standard Operating Procedures) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
			<i>(Extreme Risk) - E</i>	-Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeriksaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Kenaikan suhu secara signifikan	Risiko Tinggi (<i>High Risk</i>) - H	<ul style="list-style-type: none"> - melakukan pemasangan APAR sesuai titik yang disarankan oleh peraturan yaitu pada jalur evakuasi dan dipasang setiap 10-15 meter - sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No. 04 Tahun 1980 - melakukan pengecekan suhu baterai sebelum memulai pengujian

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
	Memeriksa sistem manajemen baterai <i>Residual Energy Storage System (RESS)</i> .	bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil	Risiko Sedang <i>(Moderate Risk)</i> - M	Melakukan briefing sebelum inspeksi untuk identifikasi bagian yang berpotensi bahaya misalnya posisi baut tajam, menonjol dan sebagainya
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	Risiko Sedang <i>(Moderate Risk)</i> - M	Kancang jarak aman area inspeksi agar penguji tidak memposisikan tangan di antara sambungan roda saat <i>Axle Play Detector</i> aktif

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Kebocoran pada arus listrik	Risiko Sangat Tinggi	<i>Administrative Control:</i> Menambahkan prosedur tanggap darurat (<i>emergency response</i>) ke dalam SOP (<i>Standard Operating Procedures</i>) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
			<i>(Extreme Risk) - E</i>	-Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeriksaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Kenaikan suhu secara signifikan	Risiko Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - melakukan pemasangan APAR sesuai titik yang disarankan oleh peraturan yaitu pada jalur evakuasi dan dipasang setiap 10-15 meter sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No. 04 Tahun 1980
			(High Risk) - H	

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
	<p>Memeriksa Pemasangan atau penyambungan kabel dari baterai ke konverter lalu ke controller</p>	<p>bahaya terbentur saat berada di bawah mobil</p>	<p>Risiko Sedang <i>(Moderate Risk) - M</i></p>	<p>Melakukan briefing sebelum inspeksi untuk identifikasi bagian yang berpotensi bahaya misalnya posisi baut tajam, menonjol dan sebagainya</p>
		<p>terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)</p>	<p>Risiko Sedang <i>(Moderate Risk) - M</i></p>	<p>Rancang jarak aman area inspeksi agar penguji tidak memposisikan tangan di antara sambungan roda saat APD aktif</p>

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Kebocoran pada arus listrik	Risiko Sangat Tinggi	<p>-Menambahkan prosedur tanggap darurat (emergency response) ke dalam SOP (Standard Operating Procedures) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD</p>

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
			<i>(Extreme Risk) - E</i>	-Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeriksaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak
	Memeriksa Kondisi Motor Traksi dan Perisai Kolong Baterai	bahaya terbentuk saat berada di bawah mobil	Risiko Sedang <i>(Moderate Risk) - M</i>	Melakukan briefing sebelum inspeksi untuk identifikasi bagian yang berpotensi bahaya misalnya posisi baut tajam, beso

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	Risiko Sedang <i>(Moderate Risk) - M</i>	Kancang jarak aman area inspeksi agar penguji tidak memposisikan tangan di antara sambungan roda saat APD aktif

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Kebocoran pada arus listrik	Risiko Sangat Tinggi	<p>-Menambahkan prosedur tanggap darurat (emergency response) ke dalam SOP (Standard Operating Procedures) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD</p>

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
			<i>(Extreme Risk) - E</i>	-Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeriksaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Risiko pernapasan jika tidak pakai masker	Risiko Sedang	<ul style="list-style-type: none"> -Menambahkan prosedur tanggap darurat (emergency response) ke dalam SOP (Standard Operating Procedures) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
			<i>Moderate Risk</i> - M	<ul style="list-style-type: none"> -Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeriksaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak
	Memeriksa peralatan daya tambahan	Bahaya terbentur saat berada di bawah mobil	Risiko Sedang <i>Moderate Risk</i> - M	Melakukan briefing sebelum inspeksi untuk identifikasi bagian yang berpotensi bahaya misalnya posisi baut tajam, beso

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		terpapar debu halus dan bahan kimia bila terdapat kebocoran (minyak rem, cairan pendingin baterai)	Risiko Sedang <i>(Moderate Risk) - M</i>	Kancang jarak aman area inspeksi agar penguji tidak memposisikan tangan di antara sambungan roda saat APD aktif

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Risiko pernapasan jika tidak pakai masker	Risiko Sedang	<p>-Menambahkan prosedur tanggap darurat (emergency response) ke dalam SOP (Standard Operating Procedures) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD</p>

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
			(Moderate Risk) - M	-Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeriksaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
		Kebocoran pada arus listrik	Risiko Sangat Tinggi	<p>-Menambahkan prosedur tanggap darurat (emergency response) ke dalam SOP (Standard Operating Procedures) untuk mengatasi bahaya tersengat arus listrik, termasuk yang disebabkan oleh kebocoran APD</p>

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
			(Extreme Risk) - E	-Memastikan APD yang digunakan layak dan tidak ada kebocoran pada APD, dengan melakukan pemeliharaan rutin dan penyimpanan APD dengan layak
Administrasi Pengujian Laik Jalan	Memeriksa dokumen persyaratan pengujian	Petugas berdiri di dekat kendaraan uji, alat uji/roller	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M	Menetapkan zona aman administratif
		Petugas berdiri di dekat kendaraan uji, alat uji/roller	Risiko Sedang	

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
	Menyerahkan kembali dokumen persyaratan pengujian/Nomor Antrean Kepada Pengemudi		(Moderate Risk) - M	Menetapkan zona aman administratif
Uji Penunjuk Kecepatan (Speedometer tester)	1 Memerintahkan pengemudi untuk menempatkan roda (sumbu penggerak) pada roller	Mobil yang dikendarai melaju (hilang kendali)	Risiko Rendah (Low Risk)-L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.
	1 Memerintahkan pengemudi untuk memacu kendaraan dan mempertahankan kecepatan pada 40 km/jam	Tertabrak jika kendaraan gagal dikendalikan (silent start). Kecelakaan yang disebabkan oleh kontrol kecepatan yang buruk	Risiko Sedang (Moderate Risk) - M	Menetapkan zona aman administratif
Uji daya pancar lampu dan kebisingan kendaraan	1 Menempatkan Kendaraan sejauh 1 meter di depan alat uji	Terjepit/tumbuk saat posisi kendaraan tidak tepat	Risiko Rendah (Low Risk)-L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.
	4 Memerintahkan pengemudi untuk menyalakan lampu utama jauh dan	Silau dari lampu, paparan kebisingan klakson	Risiko Rendah	Risiko rendah dapat ditangani

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan	
Uji Kincup Roda Depan & <i>Axle Load</i> & Rem	dekat secara bergantian kanan dan kiri serta menyalakan klakson		<i>Low Risk</i> -L	tanpa perlu pengendalian tambahan.	
	Memerintahkan pengemudi menjalankan kendaraan lurus ke depan dengan melepaskan roda kemudi (roda kemudi dalam keadaan bebas) dengan kecepatan 5 m/s	Terjepit/tumbuk karena kesalahan posisi	Risiko Rendah <i>Low Risk</i> -L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.	
	Memerintahkan pengemudi untuk menempatkan sumbu depan kendaraan tepat berada di atas alat <i>roller</i>	Kesalahan interpretasi instruksi, kendaraan kehilangan kendali	Risiko Rendah <i>Low Risk</i> -L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.	
	Memerintahkan pengemudi menginjak rem sesuai instruksi	Terjepit alat uji (seperti <i>roller brake tester</i>)	Risiko Rendah <i>Low Risk</i> -L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.	
	Memerintahkan pengemudi untuk menempatkan sumbu belakang kendaraan dan/atau seterusnya tepat berada di atas alat <i>roller</i>			Risiko Rendah <i>Low Risk</i> -L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.
				Risiko Rendah <i>Low Risk</i> -L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.

Jenis Pengujian	Aktivitas Kerja	Potensi Risiko	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Yang Disarankan
	Memeriksa pengemudi menginjak rem dan menarik rem tangan sesuai instruksi secara berurutan	Kesalahan interpretasi instruksi, kendaraan kehilangan kendali	Risiko Rendah (<i>Low Risk</i>) - L	Risiko rendah dapat ditangani tanpa perlu pengendalian tambahan.
Mengatur lalu lintas keluar masuk kendaraan	Mengatur lalu lintas masuk ke gedung uji	Salah paham arah instruksi	Risiko Sedang (<i>Moderate Risk</i>) - M	Administratif: pengaturan standar dengan aba-aba standar tangan, peluit atau bendera.

Berdasarkan tabel tersebut, upaya pengendalian risiko yang disarankan telah dikelompokkan secara sistematis berdasarkan prinsip Hierarki Pengendalian Risiko (*Hierarchy of Risk Control*), yang meliputi *Engineering Control*, *Administrative Control*, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Pengelompokan ini bertujuan untuk mempermudah pemahaman dan implementasi pengendalian risiko secara efektif dan tepat sasaran di lapangan.

Pada kategori *Engineering Control*, upaya yang dilakukan mencakup memastikan jalur inspeksi bebas licin, pemasangan anak tangga berlapis karet anti-slip, menyediakan pencahayaan minimal 150 lux di area inspeksi, serta pemasangan rambu peringatan keselamatan yang jelas.

Sedangkan untuk *Administrative Control*, upaya yang disarankan meliputi penetapan zona aman administratif bagi petugas, penyusunan prosedur tanggap darurat (*emergency response*), instruksi jarak aman penggunaan alat ukur seperti *thermo gun*, *briefing* rutin dengan pengendara dan petugas sebelum inspeksi dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, serta perancangan jarak aman di area inspeksi secara terencana.

Selanjutnya, kategori pengendalian berupa penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) meliputi upaya memastikan APD yang digunakan selalu dalam kondisi layak, bebas dari kebocoran atau kerusakan. Upaya ini dilakukan melalui pemeriksaan dan pemeliharaan rutin serta penyimpanan yang sesuai agar APD tetap optimal dalam melindungi penguji dari risiko bahaya.

Terakhir, terhadap risiko yang dikategorikan rendah, tidak diperlukan pengendalian tambahan secara khusus, namun perlu tetap diawasi secara berkala untuk memastikan bahwa pengendalian yang telah ada cukup efektif dalam menjaga keselamatan di lingkungan kerja. Dengan pengelompokan yang sistematis ini, diharapkan implementasi pengendalian risiko dapat berjalan secara efektif, mudah dipahami, dan memberikan perlindungan optimal bagi petugas yang melakukan pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa.

5.6 Hasil Validasi Upaya Pengendalian Risiko

Untuk memvalidasi hasil dari identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta yang paling utama upaya pengendalian risiko yang telah disarankan dalam penelitian ini, penulis melakukan validasi kepada Ahli K3 dan Penguji Kendaraan Bermotor Tingkat 5 di UP PKB Jagakarsa. Proses validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa analisis yang dilakukan sudah tepat, relevan, serta memenuhi aspek keselamatan kerja yang berlaku di lapangan. Pemilihan validator ini dilakukan berdasarkan kompetensi masing-masing pihak, di mana Ahli K3 bertugas mengevaluasi dari sudut pandang keselamatan dan kesehatan kerja secara umum serta kepatuhan terhadap regulasi K3 yang berlaku, sedangkan Penguji Kendaraan Bermotor Tingkat 5 melakukan validasi berdasarkan pengalaman dan keahlian teknisnya dalam proses pengujian kendaraan listrik di lapangan.

Hasil validasi yang diperoleh akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan akhir sehingga penelitian ini menghasilkan rekomendasi pengendalian risiko yang praktis, akurat, dan aplikatif untuk diterapkan secara nyata di UP PKB Jagakarsa. Setelah proses validasi ini selesai dilakukan, hasil akhirnya akan digunakan sebagai dasar untuk merancang usulan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang bisa diaplikasikan di lingkungan kerja UP PKB Jagakarsa. Berikut disajikan hasil validasi yang telah dilakukan oleh kedua ahli dengan menggunakan kuesioner berskala *Likert*, sebagai berikut:

1. Ahli K3

Validasi dilakukan oleh ahli K3, Made Gde Wisnu Merta yang merupakan seorang Ahli K3 Umum dan Auditor SMK3, dengan daftar pertanyaan sebagai berikut:

Tabel 5. 8 Daftar pertanyaan ahli k3

No.	Aspek dan Indikator	Skor			
		1	2	3	4
Identifikasi Bahaya					
1.	Identifikasi bahaya sudah mencakup seluruh potensi risiko signifikan sesuai prinsip-prinsip K3.				
2.	Bahaya yang dituliskan sudah sesuai dengan karakteristik risiko pekerjaan yang melibatkan kendaraan listrik.				
Penilaian Risiko					
3.	Penentuan <i>likelihood</i> (kemungkinan) dan <i>severity</i> (keparahan) sudah dilakukan secara konsisten dan proporsional.				
4.	Risiko telah diklasifikasikan dengan tepat dan mampu menggambarkan prioritas pengendalian.				
Upaya Pengendalian					
5.	Pengendalian yang disusun sudah mencerminkan prinsip hierarki pengendalian risiko.				
6.	Pengendalian yang dituliskan dapat diterapkan dan sudah sesuai dengan standar/peraturan K3 yang berlaku.				
7.	Format dan isi HIRADC sudah sesuai sebagai dokumen pendukung dalam sistem manajemen keselamatan kerja.				

Pada aspek Identifikasi Bahaya, satu indikator mendapat skor 4 (sangat setuju) dan satu indikator mendapat skor 3 (setuju). Pada aspek Penilaian Risiko, kedua indikator memperoleh skor 3, menunjukkan responden setuju dengan konsistensi dan ketepatan klasifikasi risiko. Sementara itu, pada aspek Upaya Pengendalian, satu indikator memperoleh skor 4 dan dua indikator lainnya masing-masing mendapat skor 3.

Berikut hasil perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimum} &= 7 \times 4 \\ &= 28 \\ \text{Skor minimum} &= 7 \times 1 \\ &= 7 \\ \text{Total skor yang diperoleh} &= 23 \\ \text{Indeks Persentase (\%)} &= \left(\frac{23}{28}\right) \times 100\% \\ &= 82,14\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil penilaian terhadap 7 indikator dalam aspek identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan upaya pengendalian pada dokumen HIRADC, diperoleh total skor 23 dari skor maksimum 28, menghasilkan indeks persentase sebesar 82,14%. Berdasarkan rentang skala *Likert*, nilai ini termasuk dalam kategori "Sangat Setuju". Artinya, responden menilai bahwa dokumen HIRADC telah disusun dengan cukup baik dan sesuai dengan prinsip serta standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berlaku.

2. Penguji Kendaraan Bermotor Tingkat 5

Validasi dilakukan oleh penguji tingkat 5, Ade Erwin yang saat ini bertugas di UP PKB Jagakarsa. Dengan daftar pertanyaan sebagai berikut:

Tabel 5. 9 Daftar pertanyaan penguji kendaraan bermotor tingkat 5

No.	Aspek dan Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian identifikasi aktivitas kerja dengan proses pengujian yang dilakukan				
2.	Kelengkapan bahaya yang diidentifikasi pada setiap aktivitas				

No.	Aspek dan Indikator	Skor			
		1	2	3	4
3.	Apakah risiko yang dituliskan memang sering dijumpai atau berpotensi terjadi				
4.	Ketepatan penggambaran kondisi lapangan dalam penilaian risiko				
5.	Kemudahan membaca dan memahami format tabel HIRADC				
6.	Kesesuaian pengendalian risiko dengan prosedur yang biasa diterapkan				

Dari enam indikator yang dinilai, lima mendapatkan skor 3 (setuju), yaitu pada aspek kesesuaian aktivitas kerja, potensi risiko, ketepatan penilaian kondisi lapangan, format tabel HIRADC, dan kesesuaian pengendalian risiko. Satu indikator, yaitu kelengkapan identifikasi bahaya, memperoleh skor 4 (sangat setuju).

Berikut hasil perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Skor maksimum} &= 6 \times 4 \\
 &= 24 \\
 \text{Skor minimum} &= 6 \times 1 \\
 &= 6 \\
 \text{Total skor yang diperoleh} &= 19 \\
 \text{Indeks Persentase (\%)} &= \left(\frac{19}{24}\right) \times 100\% \\
 &= 79,17\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil penilaian terhadap enam indikator, penguji memberikan total skor sebesar 19 dari skor maksimum 24, yang menghasilkan indeks persentase sebesar 79,17%. Nilai ini termasuk dalam kategori "Sangat Setuju", yang menunjukkan bahwa penguji menilai dokumen HIRADC telah disusun dengan baik. Secara umum, aspek identifikasi aktivitas kerja, penilaian risiko, hingga pengendalian

yang diterapkan dianggap sudah relevan, jelas, dan sesuai dengan kondisi serta prosedur di lapangan.

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh Ahli K3 dan Penguji Tingkat 5, dokumen HIRADC dinilai telah disusun dengan baik dan sesuai dengan prinsip serta standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Penilaian dari Ahli K3 terhadap 7 indikator menghasilkan skor 23 dari maksimum 28 (82,14%), sedangkan Penguji Tingkat 5 memberikan skor 19 dari maksimum 24 (79,17%). Kedua hasil tersebut berada dalam kategori “Sangat Setuju” menurut skala *Likert*. Hal ini menunjukkan bahwa dokumen HIRADC dianggap cukup komprehensif dalam aspek identifikasi aktivitas kerja, penilaian risiko, serta pengendalian yang diterapkan. Secara umum, isi dokumen dinilai relevan, jelas, dan sesuai dengan kondisi serta prosedur kerja di lapangan. Adapun lembar hasil validasi secara lebih lengkap terdapat pada Lampiran 7 dan 8.

5.7 Perancangan Usulan Standar Operasional Prosedur (SOP)

Perancangan usulan Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam penelitian ini mengacu pada tahapan sistematis menurut Kiki Nabelah (2019) yang sudah terdapat pada bab tinjauan pustaka, yang terdiri dari tiga langkah utama: perencanaan, identifikasi kebutuhan, dan pengumpulan informasi. Ketiga tahapan ini digunakan untuk memastikan bahwa usulan SOP tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga responsif terhadap kebutuhan nyata di lapangan serta mengacu pada prinsip keselamatan kerja berbasis risiko.

5.7.1 Tahapan Perancangan SOP

Adapun, tahapan perancangan SOP adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan

Tahap perencanaan diawali dengan mengidentifikasi pihak-pihak yang memiliki keterlibatan dan kepentingan terhadap proses pengujian kendaraan listrik. Dalam hal ini, penguji kendaraan di UP PKB Jagakarsa menjadi aktor utama yang paling terdampak sekaligus bertanggung jawab atas pelaksanaan SOP. Oleh karena itu, keterlibatan mereka melalui

observasi lapangan dan wawancara menjadi bagian penting dalam merancang SOP yang sesuai dengan realitas kerja mereka.

2. Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan mengevaluasi tiga aspek utama, yakni ketentuan hukum dan regulasi yang berlaku, kondisi lingkungan operasional, serta kebijakan internal dan kebutuhan organisasi. Pada aspek regulasi, penelitian ini merujuk pada standar nasional maupun internasional terkait alat pelindung diri (APD) dan keselamatan kerja seperti IEC 60903, SNI EN 149, EN 50321-1, ANSI Z89.1, hingga ASTM F1506. Sementara itu, dari sisi lingkungan operasional, ditemukan adanya gap antara SOP yang berlaku dengan risiko aktual yang dihadapi penguji di lapangan, seperti penggunaan sarung tangan yang tidak sesuai dengan risiko kelistrikan dan ketiadaan prosedur tanggap darurat terhadap bahaya sengatan listrik. Di sisi lain, SOP yang berlaku di instansi hanya menyebutkan APD secara umum tanpa menjabarkan standar teknis minimum, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian antara pengadaan dan perlindungan nyata yang dibutuhkan.

3. Pengumpulan Informasi

Informasi untuk penyusunan usulan SOP diperoleh melalui observasi langsung pada proses pengujian kendaraan listrik, wawancara dengan penguji kendaraan, serta penelusuran dokumen dan standar keselamatan kerja yang relevan. Wawancara dengan penguji menghasilkan temuan bahwa pelatihan tanggap darurat selama ini hanya terbatas pada kebakaran dan belum menyentuh potensi bahaya kelistrikan. Selain itu, penelusuran dokumen teknis dan panduan keselamatan seperti *Electrical Safety – Emergency Response* dari *Lawrence Berkeley National Laboratory* (2017) turut memperkuat landasan penyusunan SOP khusus untuk keadaan darurat akibat listrik tegangan tinggi.

Setelah ketiga tahapan tersebut dijalankan, diperoleh sejumlah usulan konkrit untuk perbaikan SOP pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa sebagaimana dijelaskan berikut ini.

5.7.2 Usulan Perbaikan SOP

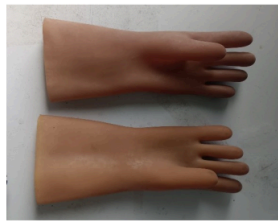
1. Penegeasan Kewajiban dan Kesesuaian Spesifikasi APD

Salah satu temuan utama adalah ketidaksesuaian jenis APD yang digunakan oleh penguji dengan risiko kelistrikan yang dihadapi. Penggunaan sarung tangan berstandar EN388 (perlindungan mekanis) tidak sesuai untuk pekerjaan bertegangan tinggi yang semestinya menggunakan sarung tangan isolasi listrik berstandar IEC 60903. Berikut adalah temuan sarung tangan berstandar EN388:



Gambar 52. Sarung tangan berstandar EN388

Adapun, sarung tangan isolasi listrik yang sudah tersedia adalah sebagai berikut:



Gambar 53. Sarung tangan *low voltage gloves 5.000 volt*



Gambar 54. Sarung tangan *low voltage* 5.000 volt

Temuan ini menunjukkan adanya gap antara prosedur tertulis dengan praktik keselamatan berbasis risiko di lapangan. Mengingat kendaraan listrik yang diuji mengandung sistem tegangan tinggi (*high voltage*), penggunaan sarung tangan isolasi listrik berstandar IEC 60903 *Class 0* atau *Class 1* seharusnya dicantumkan secara eksplisit dalam SOP untuk memastikan perlindungan yang sesuai terhadap potensi risiko kebocoran arus listrik yang sesuai dengan hasil identifikasi bahaya.

Selain itu, dalam pengujian di area kolong kendaraan seperti pemeriksaan baterai, motor traksi, dan peralatan daya tambahan pengujian tidak menggunakan masker, padahal area tersebut tergolong ruang terbatas dengan potensi paparan uap dari baterai atau partikel pembakaran jika terjadi *overheating*, seperti gambar berikut:



Gambar 55. Pemeriksaan persyaratan teknis (*under carriage*)

Usulan ini mencakup:

- a. Penegasan penggunaan APD dalam seluruh tahapan pengujian, tidak hanya pada tahap administrasi.
- b. Pencantuman standar teknis minimum dalam SOP, seperti:
 - 1) Helm Pelindung
 - a) Standar: ANSI Z89.1 Class E (ANSI Z89.1, 2016)
 - b) Keterangan: Melindungi terhadap tegangan listrik hingga 20.000 volt AC. Direkomendasikan untuk aktivitas di area berpotensi kontak listrik tinggi.
 - 2) Kacamata Pelindung
 - a) Standar: SNI 2257:2012 atau ANSI Z87.1 (ANSI Z87.1, 2020)
 - b) Keterangan: Melindungi dari partikel, percikan, serpihan, dan uap kimia. Diperlukan saat bekerja dekat baterai atau kabel bertegangan tinggi.
 - 3) Sarung Tangan Isolasi Listrik
 - a) Standar: IEC 60903:2014 (Class 0 minimum, Class 1 opsional) (IEC 60903, 2014)
 - b) Keterangan: Class 0 melindungi hingga 1.000V AC; Class 1 hingga 7.500V AC. Wajib digunakan saat kontak langsung atau dekat dengan sistem listrik aktif.
 - 4) Masker Respirator
 - a) Standar: SNI EN 149:2001+A1:2009 (FFP2)
 - b) Keterangan: Menyaring $\geq 94\%$ partikel mikro dan uap kimia ringan. Direkomendasikan saat bekerja di ruang terbatas seperti kolong kendaraan (EN 149:2001+A1:2009, 2009).
 - 5) Apron atau Pakaian Kerja Anti Nyala
 - a) Standar: ASTM F1506 dan NFPA 70E

- b) Keterangan: Melindungi tubuh dari risiko luka bakar akibat arc flash. Digunakan oleh teknisi kelistrikan dalam pengujian sistem bertegangan tinggi (ASTM F1506 and NFPA 70E, 2020).
- 6) Sepatu Isolasi Listrik
 - a) Standar: EN 50321-1:2018 Class 0
 - b) Keterangan: Dirancang untuk perlindungan terhadap tegangan hingga 1.000V AC. Outsole non-konduktif membantu mencegah risiko sengatan dari permukaan kerja (EN 50321, 2018).

Pencantuman standar ini juga diusulkan dimuat dalam lampiran resmi SOP agar memudahkan proses inspeksi, pengadaan, dan evaluasi perlengkapan kerja.

2. Penetapan Zona Aman Administratif



Gambar 56. Pengujian persyaratan teknis

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan penulis saat proses pengujian persyaratan teknis diatas, ditemukan kondisi yang menimbulkan potensi bahaya signifikan, yaitu:

- a. Hanya satu orang penguji yang mengenakan APD lengkap sesuai standar SNI Anti Listrik, sementara petugas lainnya berada di dekat kendaraan tanpa perlindungan memadai.

- b. Penguji yang melakukan prosedur administratif berdiri sangat dekat dengan kendaraan dalam keadaan terbuka kap mesinnya, tanpa ada batas zona aman atau penanda bahaya.
- c. Tidak terdapat penghalang fisik atau rambu-rambu yang memisahkan antara area kerja teknis bertegangan tinggi dan area petugas lainnya.

Temuan ini memperkuat urgensi diterapkannya zona aman administratif, sebagai bentuk pengendalian administratif dan rekayasa kerja (*engineering control*), guna memastikan hanya personel ber-APD lengkap yang berada di dalam batas zona kerja teknis kendaraan listrik.

Zona ini juga menjadi upaya mitigasi terhadap keterbatasan jumlah APD yang tersedia saat ini, sehingga risiko eksposur terhadap arus listrik tetap dapat dikendalikan, bahkan dalam kondisi keterbatasan perlengkapan.

3. Penambahan Prosedur Penanganan Keadaan Darurat (*Emergency Response*)

Dalam SOP saat ini, belum terdapat prosedur tanggap darurat spesifik untuk risiko kelistrikan. Oleh karena itu, diusulkan penambahan prosedur penanganan keadaan darurat yang meliputi:

- a. Pemutusan sumber listrik
- b. Evakuasi area kerja
- c. Pertolongan pertama bagi korban sengatan listrik
- d. Prosedur pelaporan dan dokumentasi insiden

Usulan ini mengacu pada panduan dari Lawrence Berkeley National Laboratory (2017) dan disesuaikan dengan konteks pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa. Prosedur tanggap darurat ini juga perlu menjadi bagian dari pelatihan keselamatan rutin bagi seluruh penguji kendaraan.

Setelah dilakukan pembahasan per poin terhadap usulan perbaikan SOP berdasarkan hasil observasi lapangan dan hasil penilaian risiko (HIRADC), berikut

disajikan tabel perbandingan antara SOP lama yang berlaku di UP PKB Jagakarsa dengan usulan SOP baru yang diajukan oleh penulis, serta alasan dan temuan lapangan yang mendasari perubahan tersebut:

Tabel 5. 10 Usulan SOP

Aspek	SOP Lama	Usulan	Justifikasi
1. Penegasan Kewajiban dan Kesesuaian Spesifikasi APD	Penggunaan APD disebut secara umum, tanpa mencantumkan jenis dan standar teknis.	- Penegasan kewajiban APD untuk seluruh tahap pengujian.- Penambahan lampiran standar teknis APD (helm, sarung tangan, masker, apron, sepatu).	Ditemukan ketidaksesuaian APD dengan risiko kerja, seperti sarung tangan non-isolasi. Penambahan standar teknis memastikan perlindungan sesuai risiko dan mempermudah pengadaan serta evaluasi.
2. Penetapan Zona Aman Administratif	Tidak diatur zona aman atau pembatas akses di sekitar kendaraan saat pengujian.	Penetapan zona aman, dilengkapi pembatas visual dan larangan akses bagi personel tanpa APD.	Observasi menunjukkan personel non-teknis sering berada terlalu dekat dengan kendaraan aktif. Zona aman mencegah paparan risiko dan mendukung kontrol administratif saat APD terbatas.
3. Penambahan Prosedur Penanganan Keadaan Darurat (<i>Emergency Response</i>)	Tidak ada prosedur khusus untuk insiden kelistrikan; pelatihan darurat hanya mencakup kebakaran.	- Penambahan prosedur tanggap darurat sengatan listrik (evakuasi, pemutusan arus, pelaporan).	Berdasarkan wawancara, pelatihan tanggap listrik belum tersedia. Prosedur ini penting untuk meningkatkan kesiapsiagaan terhadap risiko ekstrem seperti sengatan listrik dan korsleting.

Untuk memperjelas dan memperkuat implementasi usulan SOP yang telah dijelaskan, penulis telah menyusun rancangan SOP baru dengan format yang disesuaikan berdasarkan format resmi milik Dinas Perhubungan, sebagaimana

digunakan di lingkungan UP PKB Jagakarsa, dengan keterangan berwarna kuning yang menandakan usulan baru dan lampiran terkait usulan standar APD, sebagai berikut:


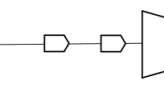
43
Tabel 5. 11 Rancangan Usulan SOP

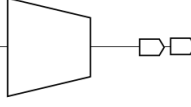
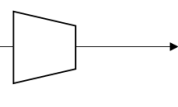
Dasar Hukum	Kualifikasi Pelaksana
<ol style="list-style-type: none"> 1. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan 2. Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai 3. Peraturan Menteri Nomor 19 Tahun 2021 tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor 4. Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan Bermotor 5. Peraturan Menteri Nomor 156 Tahun 2016 tentang Kompetensi Penguji Berkala Kendaraan Bermotor 6. Pergub Nomor 331 Tahun 2016 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor 7. Perda Nomor 1 Tahun 2016 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 3 Tahun 2012 Tentang Retribusi Daerah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami Alur Pengujian Kendaraan Bermotor 2. Memahami Persyaratan Pengujian Kendaraan Bermotor 3. Memiliki Sertifikat Kompetensi Penguji Kendaraan Bermotor 4. Minimal Tingkat I (satu) Sesuai Dasar Hukum yang Berlaku
Keterkaitan	Peralatan/Perlengkapan




<ol style="list-style-type: none"> 1. SOP Identifikasi Kendaraan Bermotor 2. SOP Pemeriksaan Teknis Kendaraan Bermotor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alat Tulis Kantor 2. SPUK 3. Sistem Informasi Manajemen PKB 4. Perlengkapan K3 SNI Anti Listrik 5. Scan Tools OBD 2 Kendaraan Listrik 6. Insulation Tester 7. Amperemeter 8. Tangmeter 1000 V AC/DC 9. Multimeter/ Voltmeter 1000 V AC/DC 10. Thermometer Gum dilengkapi dengan kamera Imager 11. Senter
<p>Peringatan Pelaksanaan Tugas Wajib Dilaksanakan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur Yang Berlaku. Apabila Tidak Dilaksanakan Sesuai SOP Maka Mendapatkan Sanksi Sesuai Peraturan Yang Berlaku</p>	<p>Pencatatan dan Pendataan Buku Agenda</p>

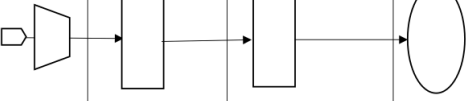
**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
IDENTIFIKASI KENDARAAN BERMOTOR LISTRIK
PENGUJIAN PERSYARATAN TEKNIS (UPPER CARRIAGE)**

No.	Uraian Kegiatan	Pelaksana Penguji Kendaraan Bermotor	Persyaratan Kelengkapan	Mutu Baku		Keterangan
				Waktu	Output	
1.	Memeriksa dokumen persyaratan pengujian		<ol style="list-style-type: none"> Surat Perintah Uji Kendaraan; SRUT Kendaraan Listrik <i>Smart Card</i>; Foto copy STNK; Bukti Pembayaran. 	20 Detik	Data	<ol style="list-style-type: none"> Untuk Seluruh Kegiatan (Nomor 1-29) Diwajibkan Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron, Bagian Dada, Sepatu Karet) dan Memastikan APD Dalam Kondisi Layak (Tidak Ada Kebocoran) dan Sesuai Standar (Terlampir pada lampiran I tentang APD SNI anti listrik) Selama pelaksanaan verifikasi, penguji wajib berada di zona aman administratif
2.	Memeriksa kebocoran arus listrik ke <i>body</i> kendaraan pada tegangan rendah		<ol style="list-style-type: none"> Multimeter/Voltmeter 1000 V AC/DC; <i>Tools</i> Listrik 500-1000V; SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan); Data 	60 Detik	Data	<ol style="list-style-type: none"> Kegiatan Masuk Kategori Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>), Pastikan Kelayakan dan Kesesuaian APD Terapkan prosedur tanggap darurat (<i>emergency response</i>) apabila terjadi insiden kebakaran, seperti adanya indikasi kebocoran arus, senganat listrik terhadap personel;


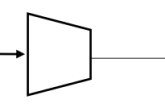
kondisi instalasi sistem pendingin baterai		2. SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan); 3. Data	20 Detik	Data	<p>Pastikan Kelayakan dan kesesuaian APD</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Terdapat bagian dengan suhu tinggi yang perlu diukur, jangan menggunakan <i>thermo gun</i> terlalu dekat ke komponen. Jaga jarak minimal 10–15 cm saat pengukuran 3. Kondisi suhu baterai dan ruang suhu baterai dalam kondisi aman dan sesuai persyaratan. 4. Kondisi instalasi sistem pendingin baterai dalam kondisi tidak bocor. <p>Tanda peringatan atau bahaya listrik harus jelas terbaca dan menempel pada tempatnya.</p>
5. Memeriksa tanda peringatan atau bahaya listrik pada kendaraan		1. Visual; 2. SHJK (Surat Hasil Uji Kendaraan); 3. Data	30 Detik	Data	<p>(Terlampir pada lampiran III tentang surat hasil uji kendaraan listrik point 4)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan Masuk Kategori Risiko Sangat Tinggi (Extreme Risk). Pastikan Kelayakan dan Kesesuaian APD 2. Terapkan prosedur tanggap darurat (<i>emergency response</i>) apabila terjadi insiden kelistrikan, seperti adanya indikasi kebocoran arus, sengatan listrik terhadap personel, atau percikan api akibat hubungannya pendek. Langkah-langkah: <ol style="list-style-type: none"> a. Segera putuskan atau isolasi sumber energi listrik b. Evakuasi korban dari area berbahaya
6. Memeriksa kondisi kabel listrik tegangan rendah		1. Visual; 2. Senter; 3. SHJK (Surat Hasil Uji Kendaraan); 4. Data			

<p>Memeriksa sistem manajemen Residual Energy Storage System (RESS)</p> <p>8.</p>		<p>1. Visual 2. Senter 3. SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan) 4. Data</p>	<p>30 Detik</p>	<p>Memastikan bahwa: 1. Battery Management System (BMS) sesuai persyaratan; 2. Tidak ada komponen yang hilang; 3. Tidak ada resiko hubungan arus pendek; 4. Perangkat peringatan tidak rusak atau kritis; 5. Sistem pendinginan berfungsi baik; 6. Tidak ada kebocoran; 7. Sistem pendinginan dan lubang ventilasi berfungsi dengan baik.</p>
<p>Memeriksa pemasangan kabel dari baterai ke konverter dan kontroler</p> <p>9.</p>		<p>1. Visual 2. Senter 3. SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan) 4. Data</p>	<p>30 Detik</p>	<p>1. Kegiatan Masuk Kategori Risiko Tinggi (High Risk), Pastikan Kelayakan dan Kesiuaian APD. 2. Terapkan prosedur tanggap darurat (<i>emergency response</i>) apabila terjadi insiden kelistrikan, langkah-langkah: a. Segera putuskan atau isolasi sumber energi listrik b. Evakuasi korban dari area berbahaya c. Lakukan pertolongan pertama d. Laporkan kejadian kepada atasan langsung atau tim keselamatan kerja</p>

<p>11</p> <p>Memeriksa bagian dalam kendaraan</p> 	<p>1. Visual</p> <p>2. SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan)</p> <p>3. Data</p>	<p>25 Detik</p>	<p>Data</p>	<p>1. Pastikan dalam kondisi baik; (Terlampir pada lampiran III tentang surat hasil uji kendaraan listrik poin 10)</p> <p>2. Instrumen indikator dashboard kondisi tuas dan panel, kondisi tempat duduk, perlengkapan dan komponen pendukung sesuai ketentuan. (Terlampir pada lampiran IV tentang panel dan indikator dashboard kendaraan listrik)</p>
<p>12</p> <p>Memeriksa indikator mode mengemudi aktif (Active Driving Possible Mode)</p> 	<p>1. Visual</p> <p>2. SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan)</p> <p>3. Data</p>	<p>25 Detik</p>	<p>Data</p>	<p>Memastikan bahwa indikator menunjukkan posisi kendaraan masih hidup atau siap beroperasi, berupa sinyal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dipasang Sesuai Persyaratan 2. Indikator Berfungsi Dengan Benar <p>(Terlampir pada lampiran III tentang surat hasil uji kendaraan listrik poin 11)</p>
<p>13</p> <p>Memeriksa indikator arah penggerak kendaraan</p> 	<p>1. Visual</p> <p>2. SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan)</p> <p>3. Data</p>	<p>25 Detik</p>	<p>Data</p>	<p>Memastikan bahwa indikator yang menunjukkan arah gerak kendaraan dipasang sesuai persyaratan dan berfungsi dengan baik</p> <p>(Terlampir pada lampiran III tentang surat hasil uji kendaraan listrik poin 12)</p>

14	Sistem pengemaman regeneratif elektrik		1. Visual SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan) 2. SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan) 3. Data	30 Detik	Data	Sistem rem regeneratif elektrik dan perangkat peringatan harus berfungsi baik (Terlampir pada lampiran II tentang surat hasil uji kendaraan listrik poin 1.3) 1. Memeriksa dan Mengetahui besarnya tegangan tinggi (High Voltage) pada sistem penggerak motor listrik yang menggunakan baterai (Terlampir pada lampiran II tentang surat hasil uji kendaraan listrik poin 1.4) (Terlampir pada Lampiran III tentang surat hasil uji kendaraan listrik)
15	Pengujian pada konektor Onboard Diagnostic System II (OBD II)		1. Scan Tools OBD II 2. SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan) 3. Data	10 Menit	Pembacaan DTC (Diagnostic Trouble Code)	
16	Melakukan Validasi Hasil Uji Pada SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan) listrik sesuai dengan temuan yang didapatkan ketika proses uji		Data	30 Detik	Data Hasil Pengujian Visual Listrik	
17	Menyerahkan Surat Perintah Uji Kendaraan Kepada Pengemudi		Data Hasil Pengujian Identifikasi	10 Detik	Hasil Uji	Selama penyerahan, penguji wajib berada di zona aman administratif

**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
UJI VISUAL BAGIAN BAWAH KENDARAAN BERMOTOR LISTRIK**

No.	Uraian Kegiatan	Pelaksana		Waktu	Output	Keterangan
		Penguji Kendaraan Bermotor	Metu Baku			
1	Memerintahkan pengemudi untuk menempatkan kendaraan di atas kolong uji		1. Senter	20 Detik	Data	1. Untuk Seluruh Kegiatan (Nomor 1-5) Dwajibkan Memakai APD SNI Anti Listrik (Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Apron Bagian Dada, Sepatu Karet) dan Memastikan APD Dalam Kondisi Layak (Tidak Ada Kebocoran) dan Sesuai Standar. (Terlampir pada lampiran I tentang APD SNI anti listrik)
2	Memeriksa Kondisi Motor Traksi dan Perisai Kolong Baterai		1. Visual dan EV Dynaometer Listrik (jika ada) 2. SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan) 3. Senter 4. Tools Listrik 500-1000 V	5 Menit	Data	1. Kegiatan Masuk Kategori Risiko Sangat Tinggi (<i>Extreme Risk</i>), Pastikan Kelayakan dan Kesesuaian APD 2. Terapkan prosedur tanggap darurat (<i>emergency response</i>) apabila terjadi insiden kelistrikan, langkah-langkah:


5. Data



- a. Segera putuskan atau isolasi sumber energi listrik
- b. Evakuasi korban dari area berbahaya
- c. Lakukan pertolongan pertama
- d. Laporkan kejadian kepada atasan langsung atau tim keselamatan kerja
- e. Lakukan peninjauan ulang terhadap sistem dan peralatan kerja

3. Memastikan bahwa:

- a. Motor traksi sesuai persyaratan
- b. Motor traksi dipasang dengan aman
- c. Motor traksi tidak ada risiko jatuh atau hubungan arus pendek
- d. Tidak ada komponen motor traksi yang rusak atau berkarat
- e. Perisai berada pada tempatnya dan tidak rusak
- f. Isolasi listrik tidak dalam kondisi memburuk







(Terlampir pada Lampiran III tentang Surat Hasil Uji Kendaraan Listrik point 15)

					<p>g. Mengetahui presentase kemampuan battery dan motor traksi pada saat jalan landai maupun menanjak, serta memeriksa:</p> <p>h. Kerusakan pada cell battery</p> <p>i. Kondisi suhu ruangan battery sesuai yang dipersyaratkan (Terlampir pada Lampiran II tentang standar hambatan isolasi dan alat uji listrik)</p>
<p>3. Memeriksa Peralatan Daya Tambahan</p>			<p>1. Visual</p> <p>2. SHUK (Surat Uji Kendaraan)</p> <p>3. Senter</p> <p>4. Tools Listrik 500-1000V</p> <p>5. Data</p>		<p>Memastikan bahwa peralatan bantu daya:</p> <p>a. Sesuai persyaratan;</p> <p>b. Aman dan tidak berpotensi menimbulkan arus pendek;</p> <p>c. Tidak ada komponen yang rusak atau karat;</p> <p>d. Perisai berada di tempatnya dan tidak rusak;</p> <p>e. Isolasi listrik dalam kondisi baik dan tidak berpotensi menimbulkan hubungan arus pendek.</p> <p>(Terlampir pada lampiran III tentang Surat Hasil Uji Kendaraan Listrik point 16)</p>

<p>1 Melakukan Validasi Hasil Uji pada SHUK (Surat Hasil Uji Kendaraan Listrik sesuai dengan temuan yang di dapatkan ketika proses uji. Menyerahkan Surat Perintah Uji Kendaraan Kepada Pengemudi</p>		<p>1. SHUK Hasil Kendaraan 2. Data</p>		<p>Selama pelaksanaan Validasi, penguji berada di zona aman administratif (Terlampir Lampiran III tentang surat hasil uji kendaraan listrik)</p>
<p>5 Perintah Uji Kendaraan Kepada Pengemudi</p>		<p>Data Hasil Pengujian Visual Bawah</p>		<p>Selama pelaksanaan penyerahan surat, penguji berada di zona aman administratif</p>

Adapun, usulan standar pada lampiran APD, adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 12 Usulan standar pada lampiran APD
Alat Pelindung Diri (APD) Kelistrikan

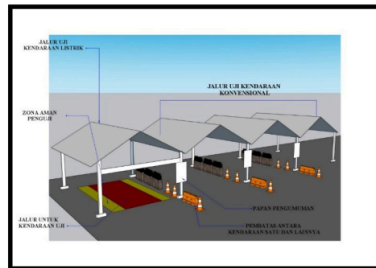
No.	Nama APD	Standar Teknis	Gambar
1	Helm	ANSI Z89.1 Class E	
2	Kacamata	SNI 2257:2012 atau ANSI Z87.1	
3	Sarung Tangan	IEC 60903:2014 Class 0 (min) / Class 1 (opt)	
4	Masker	SNI EN 149:2001+A1:2009 FFP2	
5	Apron Dada	ASTM F1506 + NFPA 70E compliant	
6	Sepatu Karet	EN 50321-1:2018 Class 0	

Sebagai bahan pembandingan dan justifikasi, SOP versi sebelumnya (yang saat ini digunakan) juga disertakan dalam lampiran. Seluruh dokumen tersebut dapat dilihat pada Lampiran 6.

Sebagai langkah untuk memperkuat implementasi dan pemahaman terhadap usulan perbaikan SOP, penulis juga menyusun visualisasi pendukung dalam bentuk:

1. Desain Zona Aman Administratif

Visualisasi ini disusun menggunakan perangkat lunak *SketchUp* untuk menampilkan secara tiga dimensi bagaimana pengaturan zona aman administratif seharusnya diterapkan di lingkungan UP PKB. Sebagai berikut:



Gambar 57. Desain zona aman administratif

Desain ini menggambarkan batas area inspeksi dan rambu peringatan lajur khusus pengujian kendaraan listrik.

2. Poster Panduan *Emergency Response*

Sebagai media edukasi dan sosialisasi di area pengujian, penulis merancang poster langkah-langkah tanggap darurat dalam bentuk yang informatif, dan ringkas.



Gambar 58. Poster panduan *emergency response*

Poster ini menampilkan prosedur cepat menghadapi sengatan listrik: mulai dari isolasi sumber tegangan atau arus listrik, pemberian CPR, hingga pemanggilan tim medis, serta dilengkapi dengan ikon grafis untuk memudahkan pemahaman seluruh petugas teknis.

Kedua media visual merupakan dukungan implementatif terhadap hasil HIRADC dan usulan perbaikan prosedur kerja yang telah dirancang.

5.8 Hasil Validasi Rancangan Usulan SOP

Setelah merancang usulan Standar Operasional Prosedur (SOP) berdasarkan hasil upaya pengendalian risiko yang telah divalidasi, penulis melakukan proses validasi terhadap rancangan SOP guna memastikan kelayakan, ketepatan, dan kesesuaiannya dengan kondisi nyata di lapangan.

Validasi dilakukan oleh dua pihak yang memiliki sertifikasi dan pengalaman teknis langsung di bidang pengujian kendaraan bermotor, yaitu Penguji Kendaraan Bermotor Tingkat 5 sebagai validator 1 dan Penguji Kendaraan Bermotor Tingkat 3 sebagai validator 2. Keduanya merupakan penguji aktif di UP PKB Jagakarsa yang secara rutin menangani proses pengujian kendaraan listrik, sehingga memiliki pemahaman yang mendalam terhadap kondisi operasional dan potensi risiko di lapangan.

Tujuan dari validasi ini adalah untuk mendapatkan masukan objektif terhadap isi dan struktur usulan SOP, baik dari segi teknis pengujian maupun aspek keselamatan kerja. Penilaian dilakukan menggunakan instrumen kuesioner dengan skala *Likert*. Hasil validasi ini menjadi dasar dalam penyempurnaan akhir usulan SOP, agar dokumen yang dihasilkan benar-benar aplikatif, dapat dipahami oleh pelaksana teknis, dan berkontribusi langsung terhadap peningkatan keselamatan serta kualitas pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa. Berikut disajikan daftar pertanyaan untuk validasi yang telah dilakukan, sebagai berikut:

Tabel 5. 13 Daftar pertanyaan validasi usulan sop

No.	Aspek dan Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Rancangan SOP mencerminkan kebutuhan riil dalam pengujian kendaraan listrik di lapangan.				
2.	Struktur SOP (urutan langkah, penulisan, dan format) mudah dipahami.				
3.	Setiap langkah dalam SOP sesuai dengan prosedur teknis dan aman dilakukan oleh penguji kendaraan.				
4.	SOP realistis dan dapat diterapkan dengan kondisi sumber daya (alat, SDM, waktu) yang tersedia saat ini.				
5.	Instruksi dalam SOP cukup jelas dan mudah diikuti oleh petugas penguji.				
6.	SOP mencakup aspek keselamatan kerja bagi penguji selama pengujian kendaraan listrik.				

Adapun, hasil validasi adalah sebagai berikut

Tabel 5. 14 Hasil validasi

No	Aspek dan Indikator	Skor	Skor	Rata-rata Skor
		Validator 1	Validator 2	
1	Rancangan SOP mencerminkan kebutuhan riil pengujian di lapangan	3	3	3
2	Struktur SOP mudah dipahami	3	3	3
3	Langkah-langkah sesuai prosedur teknis dan aman	3	4	3.5
4	SOP realistis dan dapat diterapkan dalam kondisi sumber daya saat ini	3	3	3
5	Instruksi jelas dan mudah diikuti	3	3	3
6	SOP mencakup aspek keselamatan kerja	3	4	3.5
Total Rata-rata Skor				19

Berikut hasil perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor maksimum} &= 6 \times 4 \\
 &= 24 \\
 \text{Skor minimum} &= 6 \times 1 \\
 &= 6 \\
 \text{Total skor rata-rata skor} &= 19 \\
 \text{Indeks Persentase (\%)} &= \left(\frac{19}{24}\right) \times 100\% \\
 &= 79,17\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan penilaian dari dua validator terhadap enam indikator, diperoleh rata-rata skor total sebesar 19 dari 24, menghasilkan indeks persentase 79,17%. Nilai berdasarkan tabel interval penilaian *Likert*, termasuk dalam kategori "Sangat Setuju", yang menunjukkan bahwa kedua validator secara umum menilai SOP telah

disusun dengan baik, sesuai dengan prosedur teknis, mudah dipahami, realistis untuk diterapkan, dan mencakup aspek keselamatan kerja. Adanya skor tertinggi pada indikator teknis dan keselamatan menunjukkan perhatian khusus terhadap dua aspek kritikal tersebut dalam penerapan SOP pengujian kendaraan listrik. Adapun lembar hasil validasi secara lebih lengkap terdapat pada lampiran 9 dan 10.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Adapun, kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis terhadap 27 aktivitas kerja di UP PKB Jagakarsa menunjukkan bahwa bahaya kelistrikan menjadi potensi risiko dominan, terutama dari kegiatan pengujian persyaratan teknis. Pemeriksaan pada kabel bertegangan tinggi dan rendah serta sistem baterai, yang dapat menyebabkan sengatan listrik, luka bakar serius, hingga kematian. Selain itu, risiko mekanis seperti tertabrak, terjepit, dan terpeleset juga tinggi. Bahaya kimia dari debu halus dan cairan beracun serta paparan suhu tinggi turut menambah kompleksitas risiko. Secara keseluruhan, kegiatan pengujian kendaraan listrik memiliki tingkat risiko tinggi dan memerlukan strategi pengendalian yang lebih ketat dan terstruktur.
2. Berdasarkan hasil penilaian risiko terhadap aktivitas pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa, teridentifikasi 51 potensi risiko dari 27 aktivitas kerja, meskipun telah dilakukan upaya pengendalian administratif dan penggunaan APD. Dari jumlah tersebut, 21 risiko berada pada kategori sedang (*Moderate*) dan 16 pada kategori rendah (*Low*). Namun yang menjadi sorotan utama adalah temuan 9 risiko dalam kategori sangat tinggi (*Extreme*) dan 5 risiko dalam kategori tinggi (*High*), yang menunjukkan adanya aktivitas dengan tingkat bahaya kritis dan mengancam jiwa. Seluruh risiko ekstrem ini terkonsentrasi pada proses pengujian persyaratan teknis kendaraan listrik.
3. Berdasarkan hasil upaya pengendalian yang disarankan, telah dirancang usulan SOP untuk meningkatkan keselamatan teknis dan efektivitas prosedur pengujian kendaraan listrik di UP PKB Jagakarsa. Usulan

difokuskan pada tiga aspek, yakni penggunaan APD, pengaturan zona aman administratif, dan prosedur tanggap darurat.

6.2 Saran

Adapun, saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pendekatan HIRADC yang telah digunakan dalam penelitian ini dapat dikombinasikan dengan metode lain seperti FMEA (*Failure Mode And Effects Analysis*) atau *Bowtie Analysis* sebagai bentuk validasi silang. Penggabungan ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan HIRADC, melainkan untuk memperkuat hasil identifikasi dan pengendalian risiko, terutama apabila penelitian ini akan diterapkan secara lebih luas dalam konteks pengujian kendaraan listrik lainnya.
2. Meningkatkan pelatihan dan sertifikasi penguji terkait prosedur keselamatan kerja khusus kendaraan listrik, agar pemahaman terhadap potensi bahaya dan prosedur tanggap darurat semakin kuat dan seragam.
3. Melakukan digitalisasi pencatatan hasil pengujian yang selama ini dicatat secara manual melalui formulir Surat Hasil Uji. Digitalisasi ini dapat dilakukan melalui pengembangan sistem berbasis web atau melalui integrasi ke dalam sistem E-KIR Jakarta yang telah ada. Upaya ini tidak hanya mempercepat proses administrasi, tetapi juga meningkatkan akurasi data dan kemudahan pemantauan hasil uji kendaraan listrik secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, S., 2025. Outlook 2025: Menanti Perkembangan Infrastruktur Kendaraan Listrik. Tempo.
- Adinda, A.R., 2021. Analisis Risiko Pekerjaan Dengan Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control* (HIRADC).
- Aditya, A.P., 2024. Kebijakan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) dalam Transisi Energi di Indonesia.
- ANSI Z87.1, 2020. ANSI/ISEA Z87.1-2020 [WWW Document]. URL <https://blog.ansi.org/ansi/ansi-isea-z87-1-2020-safety-glasses-eye-protection/> (accessed 6.30.25).
- ANSI Z89.1, 2016. ANSI Z89.1-Industrial Head Protection [WWW Document]. URL <https://blog.ansi.org/ansi/ansi-isea-z89-1-industrial-head-protection/> (accessed 6.30.25).
- Ansyar Bora, M., Pratama, S.E., Larisang, Permatasari, R.D., Wijaya, I.M.S., 2025. Implementasi Metode HIRAC (*Hazard Identification, Risk Assessment, And Control*) untuk Meningkatkan K3 di Laboratorium PT. XYZ. R2J 7.
- Arifin, R.A., 2024. Optimalisasi Penerapan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC Di Seksi Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Bekasi.
- Asa Dyer, 2023. *The Wolf at the Door [EV Batteries and Arc Flash Hazards]* — OEL Newsletter - Electrical Safety.
- ASTM F1506, NFPA 70E, 2020. ASTM F1506 / NFPA 70E ASTM F1506 *Specification / NFPA 70E* [WWW Document]. URL <https://arcwear.com/astm-f1506-nfpa-70e/> (accessed 6.30.25).
- Badan Pusat Statistik, 2023. Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi dan Jenis Kendaraan (unit), 2022-2023.
- Bukya, M., Kumar, R., Gupta, R.K., 2020. *A study on safety issues and analytical evaluation of stresses for HVDC cable in electrical vehicle*, in: AIP Conference Proceedings. American Institute of Physics Inc.
- Chen, Y., Kang, Y., Zhao, Y., Wang, L., Liu, J., Li, Y., Liang, Z., He, X., Li, X., Tavajohi, N., Li, B., 2021. *A review of lithium-ion battery safety concerns: The issues, strategies, and testing standards*. Journal of Energy Chemistry.

- Cholil, A.A., Santoso, S., Syahril, T.R., Sinulingga, E.C., Nasution, R.H., 2020. Penetapan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap. *Bisnis & Manajemen* 20, 41–64.
- Dwi, R., Jori, P., Yossyafra, P., 2024. Keandalan Dan Risiko Kendaraan Listrik Menurut Persepsi Pengguna. *Tahun* 24, 86–100.
- EN 149:2001+A1:2009, 2009. EN 149_2001+A1_2009 - *Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against* [WWW Document]. URL <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/en-149-2001a1-2009> (accessed 6.30.25).
- EN 50321, 2018. EN 50321-1_2018 - *Live working - Footwear for electrical protection - Insulating footwear and* [WWW Document]. URL <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/clc/en-50321-1-2018> (accessed 6.30.25).
- Faneshia, S.H.C., 2024. Analisa Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa Dalam Kesiapan Pengujian Kendaraan Listrik.
- Fathmi, R., 2022. Analisis Risiko Bahaya Menggunakan Metode HIRADC Pada Laboratorium Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
- Fauzan, M.A., Rahdiyanta, D., 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Pada Teori Permesinan Frasis. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin* 2.
- Gong, C., 2020. *Crash Safety of High-Voltage Powertrain based Electric Vehicles- Electric Shock Risk Prevention*.
- Gryz, K., Karpowicz, J., Zradziński, P., 2022. *Complex Electromagnetic Issues Associated with the Use of Electric Vehicles in Urban Transportation*. *Sensors* 22.
- IEC 60903, 2014. *Live working : electrical insulating gloves* [WWW Document]. URL <https://webstore.iec.ch/en/publication/3871> (accessed 6.30.25).
- Ihsan, T., Hamidi, S.A., Putri, F.A., 2020. Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. *Jurnal Civronlit Unbari* 5, 67.
- International Labour Organization*, 2013. *A 5 step guide for employers, workers and their representatives on conducting workplace risk assessments* [WWW

- Document*]. URL <https://www.ilo.org/publications/5-step-guide-employers-workers-and-their-representatives-conducting> (*accessed 4.5.25*).
- Irawan, D., 2021. Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Pembangunan IPAL Melalui Pendekatan Metode HIRADC dan JSA.
- Iskandar, I.S., Kusnadi, 2024. Penerapan Metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. GECE.
- Junita, R., Santi, T.D., Ariscasari, P., Studi, P., Kesehatan, I., Masyarakat, K., 2025. Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pekerja Terowongan PLTA Aceh Tengah Menggunakan Metode HIRADC 5, 567–576.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2024. Ini Target Pemerintah untuk Populasi Kendaraan Listrik di Tahun 2030.
- Kiki Nabelah, Y., 2019. Pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Surat Masuk Pada Pt Sucofindo (Persero) Cabang Surabaya.
- Kurniawati, D., Judisseno, R.K., 2022. Penggunaan Skala *Likert* Untuk Menganalisa Efektivitas Registrasi *Stakeholder Meeting: Exhibition Industry 2020*. Seminar Nasional Riset Terapan.
- Kusuma, I.K.N., 2023. Penyusunan *Standard Operating Procedure (SOP)* Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Berdasarkan Risiko Kerja Pada Seksi Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kabupaten Boyolali.
- Lawrence Berkeley National Laboratory*, 2017. *Electrical Injury Emergency Response FG-00 Field Guide-Emergency Response Home » Electrical Safety » Electrical Injury Emergency Response*.
- Liska, R., Machpudin, A., Aqil Mifahul Huda Khaza, M., Ratnawati, R., Wediawati, B., 2022. Pengaruh Literasi Keuangan Dan Financial Technology Terhadap Inklusi Keuangan (Studi Empiris Pada Mahasiswa Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Jambi). *Jurnal Manajemen Terapan dan Keuangan (Mankcu)* 11.
- Mohd Tohir, M.Z., Martín-Gómez, C., 2025. *Evaluating Fire Severity in Electric Vehicles and Internal Combustion Engine Vehicles: A Statistical Approach to Heat Release Rates*. *Fire Technol.*
- Momidi, K., 2019. *Electromagnetic compatibility in Electric Vehicles-Sources of EMI and Guidelines* [WWW Document]. URL

<https://circuitdigest.com/article/electromagnetic-compatibility-in-electric-vehicles> (accessed 7.4.25).

- Nahdi, S.M., 2023. Analisa Potensi Risiko Pada Pengujian Kendaraan Listrik Dengan Metode *Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control* (HIRADC).
- Nahry, Yudo Purnomo, R., Luh Wayan Rita, N.K., Octy Praditya, R., Kebijakan Lalu Lintas, P., dan Transportasi Perkotaan, A., Kebijakan Transportasi Jl Medan Merdeka Timur No, B., 2023. Standar Kompetensi SDM Pengujian Berkala Kendaraan Listrik. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat* 2023, 48–60.
- Peraturan Menteri Perhubungan, 2021. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 19 Tahun 2021 tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor.
- Peraturan Pemerintah, 2012. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012.
- Peraturan Pemerintah Indonesia, 2012. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.
- Prayitno, H., 2016. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Standard Operasional Prosedur. *Forum Ilmiah Kesehatan (Forikes)*.
- Presiden Republik Indonesia, 2023. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2023 Tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 Tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) Untuk Transportasi Jalan.
- R. N., R., 2017. Step by Step Lancar Membuat SOP. Huta Publisher.
- Rahmawaty, F., 2023. Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA (*Undergraduate Thesis*). Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
- Ramli, S., 2010. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Dian Rakyat, Jakarta.
- Samosir, I.A., 2014. Analisis Potensi Bahaya Dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRAC (Studi Kasus : Pada Industri Kelapa Sawit PT. Manakarra Unggul Lestari, Mamuju, Sulawesi Barat).
- Santika, A.A., Saragih, T.H., Muliadi, Kartini, D., Ramadhani, R., 2023. Penerapan Skala *Likert* Pada Klasifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan Agen

BRILink Menggunakan Random Forest. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi* 11.

Usman, S. Al, 2024. Analisis Manajemen Bahaya Dan Risiko Dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control (HIRADC)* Pada Perusahaan Umum Damri Cabang Purwokerto.


Westex, 2025. *Understanding Arc Flash Risks in Electric Vehicle (EV) Charging*.

Wu, J., Zhang, X., Chen, H., Guo, W., Yao, J., Wei, D., Zhu, L., Ouyang, C., Wang, Q., Hu, Q., Jin, C., Xu, C., Feng, X., 2024. *Thermal runaway behaviors of lithium-ion battery for electric vehicles: Experimental and modeling studies with realistic applications to a battery pack*. *J Energy Storage* 88, 111543.

Zhang, X., Chen, S., Zhu, J., Gao, Y., 2023. *A Critical Review of Thermal Runaway Prediction and Early-Warning Methods for Lithium-Ion Batteries*. *Energy Material Advances*.

21
LAMPIRAN





Lampiran 1. Lembar asistensi dosen pembimbing 1

	KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
KODE FR.01.011	LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR
Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025	Revisi : - Hal. : Hal. : 1 / 3


**ASISTENSI KERTAS KERJA WAJIB
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**

Nama : Sang Ayu Putu Trisna Artika Sari
 Notar : 2201040
 Program Studi : D-III Teknologi Otomotif
 Dosen Pembimbing : Surya Aji Ermanto, M.Si.

Judul Kertas Kerja Wajib : Analisa Risiko dan Perancangan Standar Operasional Prosedur Pada Pengujian Kendaraan Listrik Di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa Dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control*





Asistensi ke-	Tanggal	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	12 Juni 2025	1. Pengarahan penyusunan KKW setelah seminar proposal 2. Pembahasan penyusunan Bab V	Penyusunan Bab V disesuaikan dengan diagram alir penelitian	
2.	17 Juni 2025	1. Perbaikan pada Bab V 2. Perbaikan tata naskah	Pembahasan Validasi Hasil Upaya Pengendalian di Bab V	
3.	20 Juni 2025	Perbaikan pada Bab V	Pembahasan Validasi Rancangan Usulan SOP	
4.	23 Juni 2025	Perbaikan pada Bab V	Perbaikan tata naskah	


Lampiran 2. Lembar asistensi dosen pembimbing 2

	KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI		
	KODE FR.01.011		
Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025		Revisi : -	Hal : Hal : 1 / 3

**ASISTENSI KERTAS KERJA WAJIB
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**

Nama : Sang Ayu Patu Trisna Artika Sari
 Notar : 2201040
 Program Studi : D-III Teknologi Otomotif
 Dosen Pembimbing : Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M., M.T.
 Judul Kertas Kerja Wajib : Analisa Risiko dan Perancangan Standar Operasional Prosedur Pada Pengujian Kendaraan Listrik Di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa Dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control*

Asistensi ke-	Tanggal	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	13 Juni 2025	1. Pengarahan penyusunan KKW setelah seminar proposal 2. Pembahasan penyusunan Bab V	Penyusunan Bab V disesuaikan dengan diagram alir penelitian	
2.	17 Juni 2025	Perbaikan pada Bab IV	Pembahasan Validasi Hasil Upaya Pengendalian di Bab V	
3.	20 Juni 2025	Perbaikan pada Bab V	Pembahasan Validasi Rancangan Usulan SOP	
4.	25 Juni 2025	Perbaikan pada Bab V dan VI	Perbaikan tata naskah	

	KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI		
	LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR		
KODE FR.01.011	Tanggal Berlaku : 31 Agustus 2025	Revisi : -	Hal. : Hal. : 3 / 4

ASISTENSI KERTAS KERJA WAJIB
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI

Asistensi Ke-	Dokumentasi
1	
2	
3	
4	

Lampiran 3. Daftar pertanyaan wawancara

A. Pertanyaan Umum

No	Pertanyaan
1	Apakah saat ini UP PKB Jagakarsa telah memiliki SOP khusus yang mengatur pengujian kendaraan listrik?
2	Apakah pelaksanaan pengujian kendaraan listrik di lapangan sudah mengikuti SOP tersebut?
3	Apakah di UP PKB Jagakarsa sudah pernah disusun dokumen yang memuat analisis bahaya dan risiko untuk pengujian kendaraan listrik?
4	Jika dokumen tersebut belum ada, apa saja hambatan yang membuatnya belum dapat disusun?
5	Menurut Bapak/Ibu, apa yang dimaksud dengan "bahaya" dalam aktivitas pengujian kendaraan listrik?
6	Bagaimana Bapak/Ibu mendefinisikan "risiko" dalam konteks pengujian kendaraan listrik?
7	Apakah lingkungan kerja saat melakukan pengujian kendaraan listrik dapat dikatakan sudah aman?
8	Apakah jenis dan penggunaan APD dalam proses pengujian kendaraan listrik sudah sesuai standar?
9	Apakah pernah ada pelatihan atau sosialisasi khusus mengenai pengujian kendaraan listrik kepada petugas?

B. Pertanyaan Per Proses dalam HIRADC

(Dilontarkan saat membahas tiap tahapan pengujian, misalnya: identifikasi awal, uji visual, pengukuran tegangan, dsb)

No	Pertanyaan
A. Pelaksanaan Kegiatan & SOP	
1	Apakah pelaksanaan pengujian kendaraan listrik ini sudah berjalan sesuai SOP yang berlaku?
2	Bisakah dijelaskan langkah-langkah kerja utama dalam pengujian kendaraan listrik ini?
3	Apa saja alat atau perlengkapan utama yang digunakan dalam proses pengujian ini?

B. Identifikasi Bahaya dan Risiko	
4	Menurut Anda, apa saja potensi bahaya yang mungkin timbul selama proses pengujian kendaraan listrik?
5	Risiko apa yang bisa muncul dari bahaya tersebut, dan seberapa sering atau besar kemungkinan kejadiannya?
6	Apakah pernah terjadi insiden atau kecelakaan sebelumnya? Jika ya, bisa dijelaskan kejadiannya?
C. Pengendalian Risiko	
7	Upaya pengendalian apa saja yang sudah diterapkan sejauh ini untuk menekan risiko yang ada?
8	Menurut Bapak/Ibu, apakah pengendalian yang ada saat ini sudah memadai? Apa bentuk pengendalian tambahan yang sebaiknya diterapkan?
9	Bagaimana dengan penggunaan APD—apakah sudah sesuai dan cukup melindungi petugas dalam setiap tahapan?
D. Zona Aman dan Pengaturan Area Kerja	
10	Apakah saat ini sudah diterapkan zona aman atau garis batas di area pengujian kendaraan listrik?
11	Apakah semua petugas memahami dan mengikuti prosedur pengaturan area kerja ini?
E. Relevansi dan Kesesuaian SOP	
12	Apakah ada bagian SOP yang menurut Anda tidak relevan, misalnya penggunaan APD di tahap administrasi? Perlukah direvisi?
F. Jalur Uji dan Lingkungan	
13	Apakah jalur uji yang digunakan saat ini sesuai untuk kendaraan listrik dari sisi suhu, keamanan, dan kondisi fisik?
14	Apakah ada rencana atau kebutuhan akan jalur uji khusus (indoor/terkendali) untuk kendaraan listrik?

G. Kompetensi Penguji	
15	Apakah penguji yang menangani kendaraan listrik sudah memiliki pelatihan atau sertifikasi khusus?
16	Menurut Anda, apakah perlu ada regulasi atau klasifikasi khusus penguji kendaraan listrik ke depannya?
H. Visualisasi Bahaya & Peringatan	
17	Apakah sudah tersedia tanda peringatan atau stiker bahaya di area uji kendaraan listrik?
18	Apakah lokasi dan visibilitas penandaan tersebut sudah cukup efektif?
I. Prosedur Darurat	
19	Apakah sudah ada SOP atau simulasi penanganan darurat jika terjadi korsleting, kecelakaan, atau kebakaran saat pengujian kendaraan listrik?
20	Apakah seluruh petugas mengetahui alur evakuasi, titik kumpul, dan peralatan darurat (seperti APAR)?

Lembar Validasi Instrumen Penelitian Wawancara

A. Petunjuk

- Berdasarkan penilaian Ibu, berilah tanda (✓) pada kolom yang telah disediakan (4 = Baik Sekali, 3 = Baik, 2 = Cukup, 1 = Kurang).
- Jika Ibu mempunyai usul saran atau perbaikan untuk instrumen penelitian ini, dapat dituliskan pada bagian kolom saran perbaikan.

B. Penilaian

No	Aspek Yang Diamati	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format				
	Format jelas sehingga memudahkan penilaian			✓	
2	Isi				
	Dirumuskan secara jelas serta mudah diukur			✓	
3	Bahasa dan Tulisan				
	Bahasa yang digunakan baik dan benar				✓
	Bahasa mudah dipahami				✓
	Penulisan sesuai dengan EYD				✓

Penulis berharap Ibu berkenan memberikan saran perbaikan untuk instrumen penelitian ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, penulis ucapkan terima kasih.

C. Saran Perbaikan

Tambahkan terkait demografi responden, pengalaman bekerja khususnya dalam menguji kendaraan listrik, kompetensi pengemudi yang dijadikan responden

D. Kesimpulan

Instrumen penelitian untuk memenuhi data tugas akhir dengan judul: **"Analisa Risiko dan Perancangan Usulan Standar Operasional Prosedur pada Pengujian Kendaraan Listrik di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control"** ini dinyatakan:


1. Layak diuji coba di lapangan tanpa ada revisi

2. Layak diuji coba di lapangan dengan revisi

3. Tidak layak diuji coba di lapangan

*) centang salah satu

Tabanan, 8 Mei 2025
Validator
Dosen Pengujian Kendaraan Bermotor


Yusime Fitasari, S.T., M.Si
NIP. 19910314 201012 2 001

Lampiran 5. Hasil validasi pertanyaan wawancara 2

Lembar Validasi Instrumen Penelitian Wawancara

A. Petunjuk

- Berdasarkan penilaian Bapak, berilah tanda (✓) pada kolom yang telah disediakan (4 = Baik Sekali, 3 = Baik, 2 = Cukup, 1 = Kurang).
- Jika Bapak mempunyai usul saran atau perbaikan untuk instrumen penelitian ini, dapat dituliskan pada bagian kolom saran perbaikan.

B. Penilaian

No	Aspek Yang Diamati	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format				
	Format jelas sehingga memudahkan penilaian Proporsional			✓	✓
2	Isi				
	Dirumuskan secara jelas serta mudah dimaklumi Kesesuaian dengan tujuan penelitian				✓
3	Bahasa dan Tulisan				
	Bahasa yang digunakan baik dan benar				✓
	Bahasa mudah dipahami				✓
	Penulisan sesuai dengan EYD				✓

Penulis berharap bapak berkenan memberikan saran perbaikan untuk instrumen penelitian ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan bapak untuk mengisi lembar validasi ini, penulis ucapkan terima kasih.

C. Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Instrumen penelitian untuk memenuhi data tugas akhir dengan judul:
 "Analisa Risiko dan Perancangan Usulan Standar Operasional Prosedur pada Pengujian Kendaraan Listrik di Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control*" ini dinyatakan:

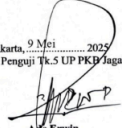
1. Layak diuji coba di lapangan tanpa ada revisi

2. Layak diuji coba di lapangan dengan revisi






3. Tidak layak diuji coba di lapangan

*) centang salah satu



9 Mei 2025
 Jakarta,
 Validator, Penguji Tr.5 UP PKD Jagakarsa


Alif Erwin
 NIP. 196810031992031003






**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
IDENTIFIKASI KENDARAAN BERMOTOR LISTRIK
DINAS PERHUBUNGAN PROVINSI DKI JAKARTA
UNIT PENGECELA PENGOJIAN KENDARAAN BERMOTOR**

No.	Uraian Kegiatan	Peralaksanaan		Waktu	Peralatan / Kelengkapan	Output	Keterangan
		Pesugi Kendaraan Bermotor					
1	Melakukan observasi persiapan pengujian		<ol style="list-style-type: none"> Siapkan alat ukur (Kondensator) SRUT Kondensasi Foto Copy STNK Batas Pengujian 	30 Detik	<ol style="list-style-type: none"> Siapkan alat ukur SRUT Kondensasi Foto Copy STNK Batas Pengujian 	<ol style="list-style-type: none"> Siapkan alat ukur (Kondensator) Siapkan alat ukur (Kondensator) Siapkan alat ukur (Kondensator) Siapkan alat ukur (Kondensator) 	<ol style="list-style-type: none"> Siapkan alat ukur (Kondensator) Siapkan alat ukur (Kondensator) Siapkan alat ukur (Kondensator) Siapkan alat ukur (Kondensator)
2	Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC)		<ol style="list-style-type: none"> Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) 	60 Detik	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC) Melakukan observasi arus listrik ke body dalam kondisi pengujian remah (low volt DC)
3	Pengujian hambatan kawat (resistance test) dan kebocoran arus listrik ke bagian-bagian tinggi (high voltage)		<ol style="list-style-type: none"> Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC 	15 Menit	<ol style="list-style-type: none"> Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC 	<ol style="list-style-type: none"> Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC 	<ol style="list-style-type: none"> Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC Insulasi kawat: 1000 V ACDC
4	Melakukan pengujian hambatan kawat sebelum pengujian baterai		<ol style="list-style-type: none"> Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin 		<ol style="list-style-type: none"> Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin 	<ol style="list-style-type: none"> Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin 	<ol style="list-style-type: none"> Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin Thermometer Gum ditengahi dengan kamera Imagin
5	Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan		<ol style="list-style-type: none"> Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan 	30 Detik	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan Melakukan tanda pengujian atau bahaya listrik pada kendaraan

Matriks Baku						
No.	Uraian Kegiatan	Pembacaan Punggol Kendaraan Bermotor	Pernyataan / Kelempakan	Waktu	Output	Keterangan
10	Memeriksa kondisi pengapit rem depan dan belakang daya dan tanggapan layanan		1. Visual; 2. SHUK (Sangat Hasil Uj Kendaraan); 3. SHUK (Sangat Hasil Uj Kendaraan); 4. Data.	25 Detik	Data	Memastikan bahwa pengapit rem depan dan belakang bekerja dengan baik. 1. Tidak ada komponen rusak atau berkarat. 2. Tidak ada rembesan oli pada bagian-bagian yang beresap. 3. Tidak ada sekat-lekat yang rusak atau membusuk. 4. Tidak ada komponen lain yang beresap ke bagian-bagian yang beresap. (Fotometer pada lampiran II terlampir pada hasil uji kendaraan lihat point 6)
11	Memeriksa bagian dalam Kondisi bus dan Ring Bak kusenannya seperti permukaan bus dan ring, kondisi tempat duduk, pengapian dan komponen perantara.		1. Visual; 2. SHUK (Sangat Hasil Uj Kendaraan); 3. Data.	25 Detik	Data	1. Pastikan dalam kondisi baik. (Fotometer pada lampiran II terlampir pada hasil uji kendaraan lihat point 6) 2. Pastikan bus dan ring bus dan ring kusenannya dalam kondisi baik. 3. Pastikan bus dan ring bus dan ring kusenannya dalam kondisi baik. (Fotometer pada lampiran II terlampir pada hasil uji kendaraan lihat point 6) 4. Pastikan bus dan ring bus dan ring kusenannya dalam kondisi baik. (Fotometer pada lampiran II terlampir pada hasil uji kendaraan lihat point 6)
12	Memeriksa indikator mode pengemudi atau Active Driving mode		1. Visual; 2. SHUK (Sangat Hasil Uj Kendaraan); 3. Data.	25 Detik	Data	Memastikan bahwa indikator mode pengemudi atau Active Driving mode berfungsi dengan baik. 1. Indikator mode pengemudi atau Active Driving mode menyala. 2. Indikator mode pengemudi atau Active Driving mode mati. (Fotometer pada lampiran II terlampir pada hasil uji kendaraan lihat point 11)
13	Memeriksa indikator penggerak kendaraan		1. Visual; 2. SHUK (Sangat Hasil Uj Kendaraan); 3. Data.	25 Detik	Data	Memastikan bahwa indikator penggerak kendaraan berfungsi dengan baik. 1. Indikator penggerak kendaraan menyala. 2. Indikator penggerak kendaraan mati. (Fotometer pada lampiran II terlampir pada hasil uji kendaraan lihat point 11)
14	Sistem pengaman pasif meliputi		1. Visual; 2. SHUK (Sangat Hasil Uj Kendaraan); 3. Data.	30 Detik	Data	Memastikan bahwa indikator sistem pengaman pasif berfungsi dengan baik. 1. Indikator sistem pengaman pasif menyala. 2. Indikator sistem pengaman pasif mati. (Fotometer pada lampiran II terlampir pada hasil uji kendaraan lihat point 11)

 <p>PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA DINAS PERHUBUNGAN PROVINSI DKI JAKARTA UNIT PENGELOLA PENGLUJIAN KENDARAAN BERMOTOR</p>	<p>Nomor SOP Tanggali Pembuatan Tanggali Revisi Disetujui Oleh Dibuat oleh</p>  <p>Uji Visus Bagian Bawah Kendaraan Bermotor Listrik</p>
<p>Dasar Hukum:</p> <ol style="list-style-type: none"> Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2008 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Peraturan Menteri Nomor 55 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Peraturan Menteri Nomor 19 Tahun 2019 tentang Pelaksanaan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan Peraturan Menteri Nomor 10 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan Berkeaja Kendaraan Bermotor Peratub Nomor 311 Tahun 2016 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Pendis Nomor 1 Tahun 2016 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 3 Tahun 2012 Tentang Retribusi Daerah <p>Ketentuan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Ajar Kendaraan Bermotor 2. SOP Pemeliharaan Teknis Kendaraan Bermotor <p>Perincian:</p> <p>Praktikannya harus sesuai dengan Standar Operasional Prosedur Yang Berlaku, Apabila Tidak Dilaksanakan Sesuai SOP Maka Mendapatkan Sanksi Sesuai Peraturan Yang Berlaku</p>	<p>Kualifikasi Pelaksana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui Peraturan tentang Kendaraan Bermotor 2. Memahami Peryyaratan Pengujian Kendaraan Bermotor 3. Memiliki Sertifikat Kompetensi Penguj Kendaraan Bermotor Minimal Tingkat 1 (satu) Sesuai Dasar Hukum yang Berlaku <p>Alat dan Bahan/Perlengkapan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem Informasi Manajemen PKB 2. Perengkapan K3 SNI Anti Listrik 3. EV Dynamometer Listrik 4. Tools Listrik 500-1000V <p>Pencatatan dan Pencatatan:</p> <p>Buku Agenda</p>

**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
UJI VISUAL
DINAS PERUBAHAN PROVISI KE LISTRIK
UNIT PENGELOLA PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR**

Metode Baru						
No.	Urutan Kegiatan	Pelaksanaan Pengujian Kendaraan Bermotor	Persyaratan / Kelengkapan	Waktu	Output	Keterangan
1	Mempertahankan pengemudi dan pengemudi lain kendaraan di area lokasi uji		1. Sinar	20 Detik Data	Memeriksa APD SNI dan Listrik, Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Acron Bagian Atas, Sepatu dan Sarung Tangan. (Penyempit Lemparan II) / Sarung APD SNI dan Listrik	
2	Memeriksa kondisi motor tenaga dan pemakai tenaga baterai		1. Visual dan EV Dynamometer Listrik (data ada), 2. SIKAP (Surat Hasil Uji Kendaraan), 3. Lembar Pengujian Kendaraan Bermotor (data ada), 4. Book Listrik 500-1000V, 5. Data	5 menit Data	Memeriksa bahan bakar 1. Motor tidak sesuai persyaratan. 2. Motor tidak dapat berputar. 3. Motor tidak dapat menghidupkan atau hubungan arus pendek. 4. Motor tidak dapat berputar dengan normal. 5. Pemula bertindak pada temperatur dari tidak normal. 6. Isolasi tidak dalam kondisi memuaskan. 7. Mengikuti presentasi kemampuan salib daya dan motor tidak pada jalur untuk pengujian salib daya. (Penyempit Lemparan II) / Sarung APD SNI dan Listrik, Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Acron Bagian Atas, Sepatu dan Sarung Tangan. (Penyempit Lemparan II) / Sarung APD SNI dan Listrik	
3	Melakukan persiapan daya hambatan		1. Visual 2. SIKAP (Surat Hasil Uji Kendaraan), 3. Lembar Pengujian Kendaraan Bermotor (data ada), 4. Book Listrik 500-1000V, 5. Data	2 menit Data	1. Seluruh persyaratan 2. Arus dan torsi beresponse memebukur arus pendek. 3. Motor tidak dapat berputar. 4. Pemula bertindak dimampatkan dan tidak rusak. (Penyempit Lemparan II) / Sarung APD SNI dan Listrik, Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Acron Bagian Atas, Sepatu dan Sarung Tangan. (Penyempit Lemparan II) / Sarung APD SNI dan Listrik	
4	Melakukan motor tenaga uji pada SIKAP (Surat Hasil Uji Kendaraan) serta sesuai dengan prosedur yang ditetapkan dalam prosedur uji		1. Visual 2. SIKAP (Surat Hasil Uji Kendaraan), 3. Lembar Pengujian Kendaraan Bermotor (data ada), 4. Book Listrik 500-1000V, 5. Data	30 Detik	1. Seluruh persyaratan 2. Arus dan torsi beresponse memebukur arus pendek. 3. Motor tidak dapat berputar. 4. Pemula bertindak dimampatkan dan tidak rusak. (Penyempit Lemparan II) / Sarung APD SNI dan Listrik, Helm, Kaca Mata, Sarung Tangan, Masker, Acron Bagian Atas, Sepatu dan Sarung Tangan. (Penyempit Lemparan II) / Sarung APD SNI dan Listrik	
5	Menghasilkan Surat Perintah Uji Kendaraan Terhadap Pengemudi		Data Hasil Pengujian Visual Barah	10 Detik Hasil Uji		



Lampiran I : Standar Hantaran tenaga atau Alat Uj Listrik
 Tanggal :















STANDAR HANDBUK BOKAS		VOLTAJE UJI A.S		RESISTANS INSULASI	
VOLTAJE SINGKAT NOMINAL	V	V	V	MS	MS
SELV dan PELV	500	500	500	≥ 1 D	≥ 1 D
Sampai dengan 500 V termasuk FELV	1000	1000	1000	≥ 1 D	≥ 1 D
Di atas 500 V	1000	1000	1000	≥ 1 D	≥ 1 D
No. Peraturan standar Indonesia tahun 2011 (PUIL 2011) : SNI 0022					

Lampiran I : Alat Pelindung Diri (APD) dan Anti Listrik
 Tanggal :

ALAT PELINDUNG DIRI (APD) DAN ANTI LISTRIK		DAMBAR	
NO	NAMA ALAT		
1	Helm		
2	Kacamata		
3	Sarung Tangan		
4	Masker		
5	Apron Dada		
6	Sepatu Safety		

Lampiran I : Standar Hantaran tenaga atau Alat Uj Listrik
 Tanggal :

STANDAR HANDBUK BOKAS		VOLTAJE UJI A.S		RESISTANS INSULASI	
VOLTAJE SINGKAT NOMINAL	V	V	V	MS	MS
SELV dan PELV	500	500	500	≥ 1 D	≥ 1 D
Sampai dengan 500 V termasuk FELV	1000	1000	1000	≥ 1 D	≥ 1 D
Di atas 500 V	1000	1000	1000	≥ 1 D	≥ 1 D
No. Peraturan standar Indonesia tahun 2011 (PUIL 2011) : SNI 0022					

ALAT UJI LISTRIK		DAMBAR	
NO	NAMA ALAT		
1	Thermometer Gas		
2	Multimeter/Voltmeter 1000 V AC/DC		
3	Tangrifer 1000 V AC/DC		
4	Insulationmeter 1000 V AC/DC		
5	Scanner/Schmittsch OBD II		
6	Test Listrik 500-1000V		
7	EV Dynamometer Listrik		

Lampiran III : Surat Hasil Uji Kendaraan Listrik
 Nomor :
 Tanggal :

BIBIT HASIL UJI KENDARAAN LISTRIK

No. Koneksi :	
No. Uji :	
No. Bangkai :	
No. Motor :	
Identifikasi ACDC :	
Nama Peserta :	
Alamat :	

NO	ITEM UJI	METODE	ALASAN UTAMA PERILAKU	KLASIFIKASI ACUAN PERILAKU KENDARAAN			HASIL PEMERIKSAAN		
				BMF	MSD	DS	BMF	MSD	DS
1	Kapasitor yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan	Visual	1. Kapasitor yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan 2. Busbar yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan						
2	Busbar yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan	Visual	1. Busbar yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan 2. Busbar yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan						
3	Merupakan busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan	Visual	1. Merupakan busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan 2. Merupakan busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan						
4	Terjadi busbar yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan	Visual	1. Terjadi busbar yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan 2. Terjadi busbar yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan						
5	Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan	Visual	1. Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan 2. Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan						

NO	ITEM UJI	METODE	ALASAN UTAMA PERILAKU	KLASIFIKASI ACUAN PERILAKU KENDARAAN			HASIL PEMERIKSAAN		
				BMF	MSD	DS	BMF	MSD	DS
6	Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan	Visual	1. Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan 2. Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan						
7	Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan	Visual	1. Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan 2. Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan						
8	Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan	Visual	1. Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan 2. Salah satu busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan yang tidak ada atau tidak ada di dalam busbar busbar kendaraan						

Lampiran 7. Lembar validasi upaya pengendalian risiko (1)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN
(AHLI K3)**

**ANALISA RISIKO DAN PERANCANGAN USULAN STANDAR
OPERASIONAL PROSEDUR PADA PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK
DI UNIT PENGELOLA PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR
JAGAKARSA DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK
ASSESSMENT, AND DETERMINING CONTROL***

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum melakukan penilaian terhadap kualitas media pembelajaran, mohon untuk mengisi identitas Bapak/Ibu terlebih dahulu secara lengkap

Nama Validator : Made Gde Wisnu Merta

Hari/Tanggal : 18 Juni 2025

Pekerjaan/Tabatan: Deputy General Manager Aerofood ACS Denpasar
(Ahli K3 Umum & Auditor SMK3)

2. Melalui lembar ini, Bapak/Ibu diminta untuk memberikan penilaian terhadap kelayakan dan ketepatan hasil analisis HIRADC, khususnya dari sudut pandang keselamatan dan kesehatan kerja (K3), sesuai dengan pengalaman dan kompetensi Bapak/Ibu sebagai praktisi atau ahli di bidang K3.
3. Penilaian ini akan digunakan sebagai dasar validasi dan penyempurnaan terhadap analisis risiko yang telah disusun dalam penelitian ini.
4. Silakan Bapak memberikan tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan pandangan Bapak/Ibu terhadap setiap pernyataan berikut.
5. Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:
Skor 4 = Sangat Baik (SB) Skor 2 = Kurang Baik (KB)
Skor 3 = Baik (B) Skor 1 = Tidak Baik (TB)
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

No.	Aspek dan Indikator	Skor			
		1	2	3	4
Identifikasi Bahaya					
1.	Identifikasi bahaya sudah mencakup seluruh potensi risiko signifikan sesuai prinsip-prinsip K3.				√
2.	Bahaya yang dituliskan sudah sesuai dengan karakteristik risiko pekerjaan yang melibatkan kendaraan listrik.			√	
Penilaian Risiko					
3.	Penentuan <i>likelihood</i> (kemungkinan) dan <i>severity</i> (keparahan) sudah dilakukan secara konsisten dan proporsional.			√	
4.	Risiko telah diklasifikasikan dengan tepat dan mampu menggambarkan prioritas pengendalian.			√	
Upaya Pengendalian					
5.	Pengendalian yang disusun sudah mencerminkan prinsip hierarki pengendalian risiko.				√
6.	Pengendalian yang dituliskan dapat diterapkan dan sudah sesuai dengan standar/peraturan K3 yang berlaku.			√	
7.	Format dan isi HIRADC sudah sesuai sebagai dokumen pendukung dalam sistem manajemen keselamatan kerja.			√	

Denpasar , 18 Juni 2025 Validator,



Made Gde Wisnu Merta

Lampiran 8. Lembar validasi upaya pengendalian risiko (2)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN
(PENGUJI KENDARAAN BERMOTOR)**

**ANALISA RISIKO DAN PERANCANGAN USULAN STANDAR
OPERASIONAL PROSEDUR PADA PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK
DI UNIT PENGELOLA PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR
JAGAKARSA DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK
ASSESSMENT, AND DETERMINING CONTROL***

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum melakukan penilaian terhadap kualitas media pembelajaran, mohon untuk mengisi identitas Bapak terlebih dahulu secara lengkap

Nama Validator : Ade Erwin

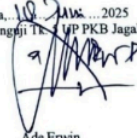
Hari/Tanggal : 18 Juni 2025

Pekerjaan/Jabatan: Penguji Tingkat 5 Unit Pengelola Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa

2. Melalui lembar ini, Bapak diminta untuk memberikan penilaian terhadap kelayakan dan keakuratan hasil analisis HIRADC, khususnya dari sisi praktik teknis pengujian kendaraan di lapangan, sesuai dengan pengalaman dan kompetensi Bapak sebagai penguji kendaraan bermotor.
3. Penilaian ini akan digunakan sebagai dasar validasi dan penyempurnaan terhadap analisis risiko yang telah disusun dalam penelitian ini.
4. Silakan Bapak memberikan tanda centang (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan pandangan Bapak/Ibu terhadap setiap pernyataan berikut.
5. Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:
Skor 4 = Sangat Baik (SB) Skor 2 = Kurang Baik (KB)
Skor 3 = Baik (B) Skor 1 = Tidak Baik (TB)
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

No.	Aspek dan Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian identifikasi aktivitas kerja dengan proses pengujian yang dilakukan			√	
2.	Kelengkapan bahaya yang diidentifikasi pada setiap aktivitas				√
3.	Apakah risiko yang dituliskan memang sering dijumpai atau berpotensi terjadi			√	
4.	Ketepatan penggambaran kondisi lapangan dalam penilaian risiko			√	
5.	Kemudahan membaca dan memahami format tabel HIRADC			√	
6.	Kesesuaian pengendalian risiko dengan prosedur yang biasa diterapkan			√	

Jakarta, 10 Juli 2025
 Validator, Penguji T. PPKB Jagakarsa


 Ade Erwin
 NIP. 196810031992031003

Lampiran 9. Lembar validasi usulan SOP oleh penguji tingkat 5

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN
(PENGUJI KENDARAAN BERMOTOR)**

**ANALISA RISIKO DAN PERANCANGAN USULAN STANDAR
OPERASIONAL PROSEDUR PADA PENGUJIAN KENDARAAN
LISTRIK DI UNIT PENGELOLA PENGUJIAN KENDARAAN
BERMOTOR JAGAKARSA DENGAN METODE *HAZARD
IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMINING CONTROL***

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum melakukan penilaian, mohon Bapak mengisi identitas berikut terlebih dahulu secara lengkap:

Nama Validator : Ade Erwin
Hari/Tanggal : 24 Juni 2025
Pekerjaan/Jabatan: Penguji Tingkat 5 Unit Pengelola
Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa

2. Usulan Standar Operasional Prosedur (SOP) ini merupakan bagian dari penelitian yang bertujuan meningkatkan keselamatan dan efisiensi dalam pengujian kendaraan listrik. Melalui formulir ini, Bapak diminta memberikan penilaian terhadap kelayakan, keterterapan, dan kejelasan SOP dari sudut pandang praktik teknis pengujian dan kesesuaian dengan tugas penguji.
3. Masukan Bapak sangat penting sebagai dasar validasi dan penyempurnaan SOP agar lebih aman, aplikatif, dan sesuai standar yang berlaku.
4. SOP terlampir di bagian bawah lembar ini, dengan *highlight* kuning menandai poin usulan baru. Tersedia juga kolom "Saran Terbuka" untuk memberi koreksi atau masukan langsung.
5. Setelah membaca SOP, silakan mengisi tabel skoring di bawah ini dengan memberi tanda centang (✓) sesuai penilaian Bapak.

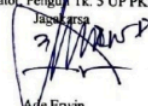
6. Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:

Skor 4 = Sangat Baik (SB) Skor 2 = Kurang Baik (KB)

Skor 3 = Baik (B) Skor 1 = Tidak Baik (TB)

7. Atas perhatian dan partisipasi Bapak, saya ucapkan terima kasih.

No.	Aspek dan Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Rancangan SOP mencerminkan kebutuhan riil dalam pengujian kendaraan listrik di lapangan.			√	
2.	Struktur SOP (urutan langkah, penulisan, dan format) mudah dipahami.			√	
3.	Setiap langkah dalam SOP sesuai dengan prosedur teknis dan aman dilakukan oleh penguji kendaraan.			√	
4.	SOP realistis dan dapat diterapkan dengan kondisi sumber daya (alat, SDM, waktu) yang tersedia saat ini.			√	
5.	Instruksi dalam SOP cukup jelas dan mudah diikuti oleh petugas penguji.			√	
6.	SOP mencakup aspek keselamatan kerja bagi penguji selama pengujian kendaraan listrik.			√	

Jakarta, 24. Juni 2025
Validator Pengujian Tk. 5 UP PKB
Jakarta

Aye Erwin
NIP. 196810031992031003

Lampiran 10. Lembar validasi usulan SOP oleh penguji tingkat 3

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN
(PENGUJI KENDARAAN BERMOTOR)**

**ANALISA RISIKO DAN PERANCANGAN USULAN STANDAR
OPERASIONAL PROSEDUR PADA PENGUJIAN KENDARAAN
LISTRIK DI UNIT PENGELOLA PENGUJIAN KENDARAAN
BERMOTOR JAGAKARSA DENGAN METODE *HAZARD
IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMINING CONTROL***

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum melakukan penilaian, mohon Bapak mengisi identitas berikut terlebih dahulu secara lengkap:

Nama Validator : Mochamad Andrian

Hari/Tanggal : 23 Juni 2025

Pekerjaan/Jabatan: Penguji Tingkat 3 Unit Pengelola
Pengujian Kendaraan Bermotor Jagakarsa

2. Usulan Standar Operasional Prosedur (SOP) ini merupakan bagian dari penelitian yang bertujuan meningkatkan keselamatan dan efisiensi dalam pengujian kendaraan listrik. Melalui formulir ini, Bapak diminta memberikan penilaian terhadap kelayakan, keterterapan, dan kejelasan SOP dari sudut pandang praktik teknis pengujian dan kesesuaian dengan tugas penguji.
3. Masukan Bapak sangat penting sebagai dasar validasi dan penyempurnaan SOP agar lebih aman, aplikatif, dan sesuai standar yang berlaku.
4. SOP terlampir di bagian bawah lembar ini, dengan *highlight* kuning menandai poin usulan baru. Tersedia juga kolom "Saran Terbuka" untuk memberi koreksi atau masukan langsung.
5. Setelah membaca SOP, silakan mengisi tabel skoring di bawah ini dengan memberi tanda centang (✓) sesuai penilaian Bapak.

6. Kriteria penilaian adalah sebagai berikut:


Skor 4 = Sangat Baik (SB) Skor 2 = Kurang Baik (KB)

Skor 3 = Baik (B) Skor 1 = Tidak Baik (TB)

7. Atas perhatian dan partisipasi Bapak, saya ucapkan terima kasih.

No.	Aspek dan Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Rancangan SOP mencerminkan kebutuhan riil dalam pengujian kendaraan listrik di lapangan.			√	
2.	Struktur SOP (urutan langkah, penulisan, dan format) mudah dipahami.			√	
3.	Setiap langkah dalam SOP sesuai dengan prosedur teknis dan aman dilakukan oleh penguji kendaraan.				√
4.	SOP realistis dan dapat diterapkan dengan kondisi sumber daya (alat, SDM, waktu) yang tersedia saat ini.			√	
5.	Instruksi dalam SOP cukup jelas dan mudah diikuti oleh petugas penguji.			√	
6.	SOP mencakup aspek keselamatan kerja bagi penguji selama pengujian kendaraan listrik.				√

Jakarta, 23 Juni 2025
Validator, Penguji Tk. 3 UP PKB
Jagakarsa



Mochamad Andrian

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	pdfcoffee.com Internet Source	2%
2	eprints.pktj.ac.id Internet Source	2%
3	static.banyumaskab.go.id Internet Source	1%
4	123dok.com Internet Source	1%
5	repository.ub.ac.id Internet Source	<1%
6	ojs.balitbanghub.dephub.go.id Internet Source	<1%
7	www.scribd.com Internet Source	<1%
8	jt.unbari.ac.id Internet Source	<1%
9	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1%

10	ejournal.upbatam.ac.id Internet Source	<1 %
11	eprints.umg.ac.id Internet Source	<1 %
12	journal.ipm2kpe.or.id Internet Source	<1 %
13	journal.untar.ac.id Internet Source	<1 %
14	kampus.stiabanten.ac.id Internet Source	<1 %
15	diasfkm.blogspot.com Internet Source	<1 %
16	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1 %
17	ppjp.ulm.ac.id Internet Source	<1 %
18	repository.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
19	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1 %
20	Submitted to Universitas Gadjah Mada Student Paper	<1 %
21	Submitted to itera Student Paper	<1 %

22	library.universitaspertamina.ac.id Internet Source	<1 %
23	kisahspiritualtaklekgaman.wordpress.com Internet Source	<1 %
24	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
25	Submitted to Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang Student Paper	<1 %
26	digilib.ptdisttd.ac.id Internet Source	<1 %
27	jdih.jakarta.go.id Internet Source	<1 %
28	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
29	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
30	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
31	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1 %
32	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %

Submitted to Universitas Putera Batam

33

Student Paper

<1 %

34

Submitted to Universitas Muria Kudus

Student Paper

<1 %

35

ask.orkg.org

Internet Source

<1 %

36

core.ac.uk

Internet Source

<1 %

37

id.123dok.com

Internet Source

<1 %

38

id.scribd.com

Internet Source

<1 %

39

kir-pulogadung.jakarta.go.id

Internet Source

<1 %

40

semenbaturaja.co.id

Internet Source

<1 %

41

eprints.ums.ac.id

Internet Source

<1 %

42

es.scribd.com

Internet Source

<1 %

43

ppid.lomboktengahkab.go.id

Internet Source

<1 %

44

www.tempo.co

Internet Source

<1 %

45	repository.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
46	eprints.itenas.ac.id Internet Source	<1 %
47	eprints.pipmakassar.ac.id Internet Source	<1 %
48	repository.unibos.ac.id Internet Source	<1 %
49	sikap.unida.gontor.ac.id Internet Source	<1 %
50	www.jogloabang.com Internet Source	<1 %
51	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
52	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	<1 %
53	journal.stikvinc.ac.id Internet Source	<1 %
54	jurnal.unej.ac.id Internet Source	<1 %
55	lestari.kompas.com Internet Source	<1 %
56	peraturan.infoasn.id Internet Source	<1 %

57	www.jurnal-id.com Internet Source	<1 %
58	www.pramborsfm.com Internet Source	<1 %
59	jurnalteknik.univpasifik.ac.id Internet Source	<1 %
60	peraturan.go.id Internet Source	<1 %
61	Lusi Noviani, Dea Zerlinda Ardini, Dinny Amalia Lestari, Tri Wahyudi. "Monitoring Data Analytics Segmentasi UMKM pada Kelurahan Semper Barat, Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara Menggunakan Tableau Public", Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi), 2025 Publication	<1 %
62	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1 %
63	jurnal.itg.ac.id Internet Source	<1 %
64	www.suara.com Internet Source	<1 %
65	Inas Zhafirah, Eko Risdianto, Sutarno Sutarno. "PENGEMBANGAN MEDIA POWERPOINT INTERAKTIF BERBASIS ANDROID UNTUK	<1 %

MELATIHKAN LITERASI INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICT) SISWA SMA PADA MATERI GELOMBANG CAHAYA", DIKSAINS : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains, 2022

Publication

66

Joko Tri Haryanto. "Pemetaan Insentif Fiskal Bagi Pengembangan Bbm Berkualitas Di Indonesia", Warta Penelitian Perhubungan, 2019

Publication

<1 %

67

Submitted to Syiah Kuala University

Student Paper

<1 %

68

Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya

Student Paper

<1 %

69

digilib.ptdisttd.net

Internet Source

<1 %

70

peraturan.bpk.go.id

Internet Source

<1 %

71

Submitted to Landmark University

Student Paper

<1 %

72

Rizqi Tsani Rianto, Elly Ismiyah. "Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Pengolahan Padi Dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis

<1 %

(JSA) dan Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control (HIRARC)",
INTECOMS: Journal of Information Technology
and Computer Science, 2025

Publication

73 e-journal.uajy.ac.id <1 %
Internet Source

74 ejournal3.undip.ac.id <1 %
Internet Source

75 eprints.umm.ac.id <1 %
Internet Source

76 repository.nurulfikri.ac.id <1 %
Internet Source

77 repository.um-surabaya.ac.id <1 %
Internet Source

78 Ahmad Makhi, Abd. Charis Fauzan. "SISTEM
INFORMASI MANAJEMEN ADMINISTRASI PADA
LEMBAGA SERTIFIKASI PROFESI P1
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA BLITAR
MENGUNAKAN MODEL RAPID APPLICATION
DEVELOPMENT", Jurnal Aplikasi Teknologi
Informasi dan Manajemen (JATIM), 2022
Publication

79 Arya Kusuma Widana. "IDENTIFIKASI BAHAYA
DAN PENILAIAN RISIKO KESELAMATAN DAN
KESEHATAN KERJA MENGGUNAKAN METODE

HIRARC PADA GARDU INDUK AMPENAN",
Jurnal Informatika dan Teknik Elektro
Terapan, 2024
Publication

80

Submitted to Politeknik Negeri Bandung

Student Paper

<1 %

81

Submitted to Universitas Jambi

Student Paper

<1 %

82

dishub.bantulkab.go.id

Internet Source

<1 %

83

repository.its.ac.id

Internet Source

<1 %

84

www.oto.com

Internet Source

<1 %

85

eprints.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

86

repository.usd.ac.id

Internet Source

<1 %

87

Fatsal Nur Jati Sekar, Indra Pratama,
Mohammad Najib, Fajar Al Rahmatulloh,
Rafiqi Bagus Apriyanto, Zulfiqar Zaid.
"Pengaruh Kepemimpinan dan Kompensasi
terhadap Kepuasan Kerja Karyawan
Perusahaan di Kabupaten Karanganyar",

<1 %

RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025

Publication

88

Tutut Nur Asih, Nina Aini Mahbubah, M. Zainuddin Fathoni. "IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROSES FABRIKASI DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC (STUDI KASUS : PT. RAVANA JAYA)", JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri), 2021

Publication

<1 %

89

art4beng.blogspot.com

Internet Source

<1 %

90

cqbluejay.en.made-in-china.com

Internet Source

<1 %

91

otomotif.kompas.com

Internet Source

<1 %

92

ria.utn.edu.ar

Internet Source

<1 %

93

Rohmaliah, Lia. "Manajemen Program Literasi Dalam Pembelajaran Sentra Di TK Al Irsyad Al Islamiyyah Purwokerto", Institut Agama Islam Negeri Purwokerto (Indonesia), 2022

Publication

<1 %

94

Submitted to Universitas Islam Riau

Student Paper

<1 %

95

Submitted to Universitas Pendidikan
Indonesia

Student Paper

<1 %

96

ejournal.uki.ac.id

Internet Source

<1 %

97

journal.universitassuryadarma.ac.id

Internet Source

<1 %

98

otomotif.okezone.com

Internet Source

<1 %

99

www.glunis.com

Internet Source

<1 %

100

eprints.pancabudi.ac.id

Internet Source

<1 %

101

jdih.solokkota.go.id

Internet Source

<1 %

102

m.beritajakarta.id

Internet Source

<1 %

103

balitribune.co.id

Internet Source

<1 %

104

bapenda.jakarta.go.id

Internet Source

<1 %

105

journal.uhamka.ac.id

Internet Source

<1 %

106 repository.um.ac.id
Internet Source

<1 %

107 www.empatpilar.com
Internet Source

<1 %

108 ejournal.tsb.ac.id
Internet Source

<1 %

109 eprints.uthm.edu.my
Internet Source

<1 %

110 isoconsultantkuwait.com
Internet Source

<1 %

111 jdih.banjarnegararakab.go.id
Internet Source

<1 %

112 jurnal.untan.ac.id
Internet Source

<1 %

113 lib.ui.ac.id
Internet Source

<1 %

114 lib.unnes.ac.id
Internet Source

<1 %

115 library.binus.ac.id
Internet Source

<1 %

116 motivection.imeirs.org
Internet Source

<1 %

117	repository.unj.ac.id Internet Source	<1 %
118	trobosaqua.com Internet Source	<1 %
119	www.readkong.com Internet Source	<1 %
120	www.uscisguide.com Internet Source	<1 %
121	Agnia Fadla Anzala. "Analisis kebutuhan pengembangan instrumen penilaian diri pada PBI bermuatan literasi emosi di SD", COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education), 2024 Publication	<1 %
122	Gatot Basuki HM. "IDENTIFIKASI BAHAYA BEKERJA PADA DEPARTEMEN CASTING DENGAN HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL DI PT. PRIMA ALLOY STEEL", KAIZEN : Management Systems & Industrial Engineering Journal, 2019 Publication	<1 %
123	Iko Septyawan, Teguh Pramono. "IMPLEMENTASI PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN NOMOR 19 TAHUN 2021 TENTANG PENGUJIAN BERKALA KENDARAAN	<1 %

BERMOTOR DI UPT PENGUJIAN DINAS
PERHUBUNGAN KABUPATEN KEDIRI DALAM
MEWUJUDKAN KESELAMATAN BERLALU
LINTAS", Jurnal Interaksi : Jurnal Mahasiswa
Administrasi Publik, 2025

Publication

124 Purwantono, Rivan Achmad. "Rekonstruksi
Regulasi Pertanggungjawaban Hukum Pemilik
Kendaraan Bermotor Pada Kecelakaan Lalu
Lintas Yang Berkeadilan", Universitas Islam
Sultan Agung (Indonesia), 2024 <1 %

Publication

125 Submitted to Sekolah Tinggi Sandi Negara <1 %

Student Paper

126 Tri Niswati Utami, Citra Aulia Amanda, Nabila
Inne Azri, Adriansyah Arya Pratama et al.
"IDENTIFIKASI RISIKO DAN PENILAIAN RISIKO
TERHADAP BAHAYA FISIK PADA
PENGOPERASIAN FORKLIFT DI PT. X",
PREPOTIF : JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT,
2024 <1 %

Publication

127 Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta <1 %

Student Paper

128 a-research.upi.edu <1 %

Internet Source

129	Internet Source	<1 %
130	dev.neraca.co.id Internet Source	<1 %
131	e-ppid.ptgaram.com Internet Source	<1 %
132	eprintslib.ummgl.ac.id Internet Source	<1 %
133	garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1 %
134	johannessimatupang.wordpress.com Internet Source	<1 %
135	jurnal.uns.ac.id Internet Source	<1 %
136	jurnal.utb.ac.id Internet Source	<1 %
137	m.clicks.id Internet Source	<1 %
138	magussudrajat.blogspot.com Internet Source	<1 %
139	ojs.unik-kediri.ac.id Internet Source	<1 %
140	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %

141	ppid.jakarta.go.id Internet Source	<1 %
142	repository.unair.ac.id Internet Source	<1 %
143	socialsocial.social Internet Source	<1 %
144	tekniksipil.id Internet Source	<1 %
145	usahid.ac.id Internet Source	<1 %
146	www.carmudi.co.id Internet Source	<1 %
147	www.liputan6.com Internet Source	<1 %
148	Dimas Oki Santoso, Moh. Dian Kurniawan, Hidayat Hidayat. "Analisa Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC di PT. INHUTANI 1 UMI GRESIKHUTANI 1 UMI GRESIK", Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri, 2022 Publication	<1 %
149	Anton Budiharjo, M Iqbal, Mohammad Archi Maulyda. "ANALISIS BAHAYA DAN RESIKO PADA UNIT PELAKSANA UJI BERKALA	<1 %

KENDARAAN BERMOTOR", Jurnal Kesehatan, 2021

Publication

150 Muhammad Afifuddin, Deny Andesta, Said Salim Dahda. "PENDEKATAN METODE HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL DENGAN KOMBINASI OHSAS 18001 DI SEKSI FABRIKASI PT. XYZ", JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri), 2021
Publication

<1 %

151 Najla Nur Salsabila, Dihartawan Dihartawan, Nazarwin Saputra. "ANALISIS HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT AND RISK CONTROL (HIRARC) PADA PEKERJA INFORMAL PABRIK DIMSUM PERTOK PONDOK RANJI TAHUN 2020", Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama, 2020
Publication

<1 %

152 Rahayu Subekti, Davin Gerald Parsaoran Silalahi, Dhiwa Arya Purbadi, Rismoyo Kurnia Sangkara. "Law Enforcement Against Environmental Pollution by Vehicle Exhaust Emissions", Kosmik Hukum, 2023
Publication

<1 %

153 Rieneke Puspita Eka Suci. "RISK ASSESSMENT PENYAKIT AKIBAT PAPARAN BAHAN KIMIA PADA UNIT PREMIX", The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, 2018

<1 %

154

Shafira Hanifa Larasati, Muhammad Nur Wahyu Hidayah, Widyastuti Widyastuti, Ida Beta Nursanti. "Perancangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada peternakan ayam broiler Alif di Desa Jatiroto dengan metode HIRARC", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 2025

Publication

<1 %

155

ejurnal.umri.ac.id

Internet Source

<1 %

156

journal.ppns.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On