

LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB
PROSEDUR PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS
SISTEM KELISTRIKAN *HIGH VOLTAGE*
PADA BUS LISTRIK DI UPT PKB PULOGADUNG

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

ANANG LESTYO AJI

19.03.0548

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2022

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROSEDUR PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS
SISTEM KELISTRIKAN *HIGH VOLTAGE*
PADA BUS LISTRIK DI UPT PKB PULOGADUNG**

*PROCEDURE CHECKING TECHNICAL REQUIREMENTS HIGH-VOLTAGE
ELECTRICAL SYSTEMS ON ELECTRIC BUSES AT UPT PKB PULOGADUNG*

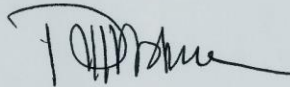
disusun oleh :

ANANG LESTYO AJI

19.03.0548

Telah disetujui oleh :

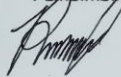
Pembimbing 1



Pipit Rusmandani, S.ST., M.T
NIP. 1980605 200812 2 002

Tanggal 21/7/2022

Pembimbing 2



Raka Pratindy, S.T., M.T
NIP. 19850812 201902 1 001

Tanggal 23/7/2022

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

PROSEDUR PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS SISTEM KELISTRIKAN *HIGH VOLTAGE* PADA BUS LISTRIK DI UPT PKB PULOGADUNG

*PROCEDURE CHECKING TECHNICAL REQUIREMENTS HIGH-VOLTAGE
ELECTRICAL SYSTEMS ON ELECTRIC BUSES AT UPT PKB PULOGADUNG*

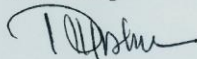
disusun oleh :

ANANG LESTYO AJI

19.03.0548

Telah disetujui oleh :

Ketua Sidang



Pipit Rusmandani, S.ST., M.T

NIP. 1980605 200812 2 002

Penguji 1



Setia Hadi Pramudi, S.SIT., M.T

19820813 200312 1 003

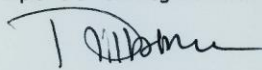
Penguji 2



Mokhammad Rifqi Tsani, S.Kom., M.Kom

19890822 201902 1 001

Mengetahui,
Ketua Program studi
Diploma 3 Teknologi Otomotif



Pipit Rusmandani, S.ST., M.T

NIP. 1980605 200812 2 002

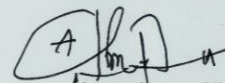
KATA PENGANTAR

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, karena berkat karunia-Nya Kertas Kerja Wajib yang berjudul **PROSEDUR PEMERIKSAAN SISTEM KELSTRIKAN HIGH VOLTAGE PADA BUS LISTRIK DI UPT PKB PULOGADUNG** dapat diselesaikan dengan lancar dan tanpa halangan apapun. Penyusunan Kertas Kerja Wajib ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Program Studi Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ). Dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini, kami ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang kami tujukan kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah S.Si, M.S.E, M.A selaku Direktur Politeknik KeselamatanTransportasi Jalan
2. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST, MT selaku kepala prodi Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor sekaligus Dosen Pembimbing satu
3. Bapak Raka Pratindy S.T. M.T selaku dosen pembimbing dua
4. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu mendoakan
5. Siti Ariikah Zahra yang selalu mensupport dalam penyusunan laporan
6. Alexandra Elbakyan yang telah membuat dan mengembangkan website sci.hub untuk mengakses jurnal berbayar menjadi gratis
7. Kakak kakak senior Taruna Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
8. Rekan-rekan Taruna D.III PKB Angkatan 30
9. Adik-adik Taruna Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Tegal, 26 Juli 2022



Anang Lestyo Aji

Notar 19.03.0548

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. LATAR BELAKANG.....	1
I.2. RUMUSAN MASALAH.....	3
I.3. TUJUAN PENELITIAN	3
I.4. BATASAN MASALAH	3
I.5. MANFAAT PENELITIAN	3
I.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1. PENELITIAN RELEVAN	5
II.2. MOBIL LISTRIK.....	8
II.3. PERKEMBANGAN MOBIL LISTRIK DI INDONESIA	11
II.4. PENGERTIAN BATERAI	14
II.4.1. PARAMETER PENGUKURAN BATERAI.....	15
II.4.2. JENIS BATERAI	17
II.4.3. KONDISI BATERAI.....	19
II.4.4. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KAPASITAS BATERAI	21
II.4.5. PENGERTIAN BATERAI LITHIUM IRON PHOSPATE (LFP)	23
II.5 SISTEM KELISTRIKAN <i>HIGH VOLTAGE</i>KENDARAAN LISTRIK	25
II.6 PENGUJIAN KENDARAAN LISTRIK.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
III.1 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	31
III.2 TAHAPAN PENELITIAN	32
III.3 JENIS PENELITIAN.....	33

III.4	METODE PENGUMPULAN DATA.....	33
III.4.1.	PERSYARATAN BATERAI	34
III.5	METODE ANALISIS DATA.....	37
III.7	ALAT DAN BAHAN PENELITTIAN	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
IV.1.	HASIL47	
IV.2.	PEMBAHASAN.....	48
IV.2.1	PENGUMPULAN DATA IDENTIFIKASI SPESIFIKASI KENDARAAN ..	48
IV.2.2	REDUKSI DATA OBJEK DATA KENDARAAN.....	70
IV.2.3	PENYAJIAN DATA KEGIATAN PEMERIKSAAN TEKNIS KENDARAAN LISTRIK.....	70
IV.2.4	KONDENSASI DATA PROSEDUR YANG SUDAH ADA.....	84
IV.2.1	PENYAJIAN DATA HASIL PEMERIKSAAN OBJEK PENELITIAN	86
IV.2.2	PENARIKAN KESIMPULAN PEMBUATAN PROSEDUR PEMERIKSAAN KENDARAAN LISTRIK	89
BAB V	PENUTUP	98
V.1	KESIMPULAN	98
V.2	SARAN.....	98
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	103
	LAMPIRAN 1. STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PEMERIKSAAN TEKNIS KENDARAAN LISTRIK UPPKB PULOGADUNG	103
	LAMPIRAN 2. STANDAR HAMBATAN ISOLASI DAN ALAT UJI LISTRIK	110
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		112

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Jenis-jenis mobil listrik berdasarkan sistem pengisian baterainya...	8
Gambar II. 2 Diagram Wiring BEV <i>Battery Electric Vehicle</i>	9
Gambar II. 3 Diagram Wiring HEV <i>Hybrid Electric Vehicle</i>	10
Gambar II. 4 Diagram Wiring PHEV <i>Plug-In Hybrid Electric Vehicle</i> dalam mode listrik penuh	10
Gambar II. 5 Diagram Wiring PHEV <i>Plug-In Hybrid Electric Vehicle</i> dalam mode gabungan.....	11
Gambar II. 6 Diagram Wiring FCEV <i>Fuel Cell Electric Vehicle</i>	11
Gambar II. 7 Platform E-GMP kendaraan listrik hyundai pada pameran GIIAS 2021.....	13
Gambar II. 8 Macam-macam Baterai	14
Gambar II. 9 Baterai Primer dan baterai Sekunder.....	18
Gambar II. 10 Macam- macam Kondisi Baterai	19
Gambar II. 11 Baterai <i>lithium iron phospate</i> (LFP)	23
Gambar II. 12 Baterai Pak <i>lithium iron phospate</i> (LFP) pada kendaraan listrik ...	24
Gambar II. 13 Tanda Peringatan Tegangan Berbahaya	27
Gambar II. 14 Tanda Peringatan Komponen mambawa tegangan tinggi	28
Gambar II. 15 Tanda Peringatan Jangan Dinyalakan Komponen Bekerja Pada Tegangan Tinggi.....	28
Gambar II. 16 Tanda Peringatan Tegangan Kejut apabila disentuh	28
Gambar II. 17 Tanda Peringatan Mematikan Sistem Tegangan tinggi secara hati-hati.....	28
Gambar III. 1 Kantor UPT PKB Pulogadung.....	31
Gambar III. 2 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar III. 3 Model interaktif Miles dan Huberman.....	40
Gambar III. 4 Helm Keselamatan	42
Gambar III. 5 Sarung Tangan Isolator	42
Gambar III. 6 Rompi kerja isolator	43
Gambar III. 7 Sepatu Boots Isolator.....	43
Gambar III. 8 Kacamata pelindung.....	43
Gambar III. 9 OBD II	44
Gambar III. 10 Tang Meter.....	44

Gambar III. 11 Alat ukur gelombang radiasi.....	45
Gambar III. 12 insulation tetser	45
Gambar III. 13 microsoft visio	45
Gambar III. 14 contoh simbol flowchart.....	46
Gambar IV. 1 Gambar Bus BYD Tipe K9.....	49
Gambar IV. 2 Tabel Spesifikasi BYD Tipe K9.....	50
Gambar IV. 3 Tabel spesifikasi Pengisian Daya BYD K9	51
Gambar IV. 4 Gambar Bus Skywell Tipe NJL6129BEV.....	52
Gambar IV. 5 Bus Golden Dragon Tipe XML6125JEVJ0C3	55
Gambar IV. 6 DFSK Gelora Electric.....	59
Gambar IV. 7 Tabel Spesifikasi DFSK Gelora Electric	59

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Propertis beberapa material litium sebagai katoda.....	24
Tabel II. 2	Perbandingan propertis beberapa material litium sebagai katoda	25
Tabel III. 1	Spesifikasi Baterai LFP umum.....	34
Tabel III. 2	Spesifikasi Baterai LFP -4S 10A-150A	34
Tabel III. 3	Spesifikasi baterai LFP berbagai tipe	35
Tabel III. 4	Kapasitas Baterai LFP pada Bus Listrik Trans Jakarta	37
Tabel III. 5	Reduksi Data	38
Tabel III. 6	Evaluasi Data.....	39
Tabel IV. 1	Dimensi Bus Skywell Tipe NJL6129BEV.....	52
Tabel IV. 2	Mesin dan Performa Bus Skywell Tipe NJL6129BEV.....	53
Tabel IV. 3	Spesifikasi Baterai Bus Skywell Tipe NJL6129BEV.....	54
Tabel IV. 4	Dimensi Bus Golden Dragon Tipe XML6125JEVJ0C3	56
Tabel IV. 5	Spesifikasi Motor Penggerak Golden Dragon Tipe XML6125JEVJ0C..	57
Tabel IV. 6	Spesifikasi Baterai Bus Golden Dragon Tipe XML6125JEVJ0C3	58
Tabel IV. 7	Data Identitas Kendaraan	60
Tabel IV. 8	Waktu dan Hasil Pengujian Objek Penelitian.....	63
Tabel IV. 9	Tabel Item dan Alasan Tidak Lulus Uji pada Kendaraan Bus Golden Dragon XML6125JEVJ0C3	65
Tabel IV. 10	Perlengkapan yang dibutuhkan dalam Pemeriksaan Sistem Kelistrikan <i>High Voltage</i> Bus Listrik.....	67
Tabel IV. 11	Reduksi Data Varian Jenis Kendaraan	70
Tabel IV. 12	Kegiatan Pemeriksaan Teknis Sistem Kelistrikan <i>High Voltage</i> Kendaraan Listrik	71
Tabel IV. 13	Perbandingan Prosedur Peneliti dan SOP Pulogadung.....	84
Tabel IV. 14	Data Hasil Pemerikaan Teknis Kendaraan Listrik	86
Tabel IV. 15	Prosedur Pemeriksaan Persyatana Teknis Sistem Kelstrikan <i>High</i> <i>Voltage</i> pada Bus Listrik di UPT PKB Pulogadung	89

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PEMERIKSAAN TEKNIS KENDARAAN LISTRIK UPPKB PULOGADUNG	103
LAMPIRAN 2. STANDAR HAMBATAN ISOLASI DAN ALAT UJI LISTRIK.....	110

INTISARI

Udara merupakan faktor yang berperan penting dalam kehidupan. Dimasa sekarang ini polusi udara kian meningkat. Bidang transportasi merupakan sektor paling besar penyumbang polusi udara di dunia. Kendaraan listrik merupakan solusi dalam mengurangi polusi udara di bidang transportasi. Bus listrik adalah Kendaraan listrik angkutan umum yang digunakan dalam kota. Bus listrik memiliki Sistem Kelistrikan *High Voltage* yang memiliki resiko bahaya tinggi apabila terkena pada manusia bahkan bisa menyebabkan kematian. Diperlukan Pemeriksaan Teknis Sistem Kelistrikan *High Voltage* oleh Penguji di bidang Pengujian Kendaraan Bermotor. Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian pembuatan Prosedur Pemeriksaan Teknis Sistem Kelistrikan *High Voltage* pada Bus Listrik.

Peneliti menggunakan Metode Miles and Huberman dalam melaksanakan penelitian. Dimana metode ini memiliki 4 langkah utama yaitu Pengumpulan Data, Reduksi/Kondensasi Data, Penyajian Data, dan Penarikan Kesimpulan. Setiap langkah saling berhubungan dan berkesinambungan. Data diproses berulang kali dalam 4 langkah tersebut sampai Data benar-benar jenuh (hampir tidak memiliki celah).

Hasil dari penelitian ini ditemukan bahwa SOP Pemeriksaan teknis Bus Listrik di UPT PKB Pulogadung belum berjalan secara optimal. Hal ini dibuktikan dengan adanya item pemeriksaan yang tidak dilaksanakan pengujian yaitu Scanner Tools. Serta Prosedur Pemeriksaan Persyaratan Teknis Sistem Kelistrikan *High Voltage* Bus Listrik yang dibuat oleh peneliti dibuat dengan penambahan Item Pemeriksaan Pengisian Daya serta *Touch Current* saat Pengisian Daya dimana hal ini belum dilaksanakan di UPT PKB Pulogadung dikarenakan belum adanya Fasilitas.

Kata Kunci : Polusi, Kendaraan Listrik, Bus Listrik, Prosedur, Pemeriksaan Persyaratan Teknis, Sitem Kelistrikan Tegangan Tinggi

ABSTRACT

Air is a very important factor in life. Nowadays, air pollution is increasing. The transportation sector is largest sector that contributes to air pollution in the world. Electric vehicles are a solution in reducing air pollution in the transportation sector.. Electric bus is EV for city public transportation. Electric buses have a High Voltage Electrical System which high risk danger if exposed humans and can even death. High Voltage Electrical System Technical Inspection is required by Vehicle Inspector. This is background author to conduct research Procedure Checking Technical Requirements High-Voltage Electrical Systems On Electric Buses.

Researchers used Miles and Huberman method. Where this method has 4 main steps, Data Collection, Data Reduction/Condensation, Data Presentation, and Conclusion. Every step is interconnected and continuous. Data processed repeatedly in 4 steps until the data is completely saturated (almost have no gaps).

The results of research found that SOP Checking Technical Requirements Electric Bus at UPT PKB Pulogadung nonoptimal. This is evidenced by the existence of an inspection item that was not tested, there is Scanner Tools. As well as Procedure Checking Technical Requirements High-Voltage Electrical Systems On Electric Buses made by the researcher made by adding the Charging Check Item and Touch Current when charging where this has not been implemented at UPT PKB Pulogadung due to the absence of facilities.

Keywords : Pollution, Electric Vehicles, Electric Buses, Procedures, Technical Requirements Checks, High Voltage Electrical Systems