

KERTAS KERJA WAJIB

***VIRTUAL TOUR* PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS KOMPONEN KELISTRIKAN DAN BATERAI PADA BUS LISTRIK**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :
NAUFAL HIDAYAT
21031049

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024**

KERTAS KERJA WAJIB

***VIRTUAL TOUR* PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS KOMPONEN KELISTRIKAN DAN BATERAI PADA BUS LISTRIK**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :
NAUFAL HIDAYAT
21031049

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

VIRTUAL TOUR PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS KOMPONEN KELISTRIKAN DAN BATERAI PADA BUS LISTRIK

*(VIRTUAL TOUR EXAMINATION OF TECHNICAL REQUIREMENTS FOR
ELECTRICAL COMPONENTS AND BATTERIES ON ELECTRIC BUS)*

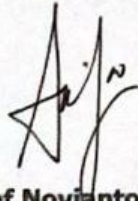
disusun oleh:

NAUFAL HIDAYAT

21031049

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



R. Arief Novianto, S.T., M.Sc.
NIP. 19741129 200604 1 001

tanggal 28 Juni 2024

Pembimbing 2



Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si.
NIP. 19930907 201902 1 001

tanggal 28 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

VIRTUAL TOUR PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS KOMPONEN KELISTRIKAN DAN BATERAI PADA BUS LISTRIK

*(VIRTUAL TOUR EXAMINATION OF TECHNICAL REQUIREMENTS FOR
ELECTRICAL COMPONENTS AND BATTERIES ON ELECTRIC BUS)*

disusun oleh:

NAUFAL HIDAYAT

21031049

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 5 Juli 2024

Ketua Sidang

Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.
NIP. 199210092019021002

Tanda tangan



Penguji 1

R. Arief Novianto, S.T., M.Sc.
NIP. 197411292006041001

Tanda tangan



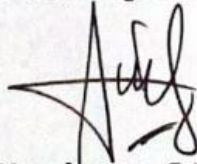
Penguji 2

Ramadhan Dwi Prasetyo, M.Sc.
NIP. 199403102022031011

Tanda tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma 3 Teknologi Otomotif



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.
NIP. 199210092019021002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naufal Hidayat

Notar : 21031049

Program Studi : Diploma III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul "**Virtual Tour Pemeriksaan Persyaratan Teknis Komponen Kelistrikan Dan Baterai Pada Bus Listrik**" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang atau lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Kertas Kerja Wajib ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 25 Juli 2024

Yang menyatakan,



Naufal Hidayat

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul **“VIRTUAL TOUR PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS KOMPONEN KELISTRIKAN DAN BATERAI PADA BUS LISTRIK”** sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi jalan. Kertas Kerja Wajib ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) pada Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Penulis menyadari dengan keterbatasan yang dimiliki, tentunya penyusunan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami sangat berterima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ)
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi D III Teknologi Otomotif
3. Bapak R. Arief Novianto, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini
4. Bapak Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang bersedia untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini
5. Kedua orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan saya.
6. Adik-adik, kakak-kakak, serta rekan-rekan taruna/i PKTJ yang selalu memberi semangat dan motivasi.

Penulis berharap agar Kertas Kerja Wajib ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi semua pembaca.

Tegal, 25 Juli 2024

Naufal Hidayat

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian.....	3
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Matriks Penelitian Terdahulu.....	5
II.2 <i>Virtual Tour</i>	7
II.2.1 <i>3DVista Virtual Tour</i>	7
II.2.2 <i>Software Hand brake</i>	8
II.3 Pengujian Kendaraan Listrik	8
II.4 Kendaraan Listrik Baterai	9
II.5 Item Pengujian <i>Visual</i> Kendaraan Bermotor Listrik Baterai	9
II.5.1 Tanda Bahaya Listrik.....	9
II.5.2 Sistem Pengereman Regeneratif Elektrik	10
II.5.3 Baterai Traksi/ <i>Residual Energy Storage System</i>	10
II.5.4 <i>Battery Management System (BMS)</i>	11
II.5.5 Kabel Listrik Tegangan Rendah	11
II.5.6 <i>Converter</i>	11

II.5.7 Perangkat Pemutus Tegangan Layanan.....	12
II.5.8 Indikator “keadaan arah gerak kendaraan”	12
II.5.9 Indikator “ <i>Active driving possible mode</i> ”	12
II.5.10 Peralatan Daya Tambahan, pemanas, pendingin.	12
II.5.11 Motor Traksi.....	13
II.4.12 Kabel pengisian daya RESS eksternal	13
II.6 Alat Uji Listrik.....	13
II.6.1 <i>Thermometer Gun</i>	13
II.6.2 <i>Voltmeter</i> 1000 V AC/DC	14
II.6.3 <i>Clampmeter</i> 1000V AC/DC.....	14
II.6.4 <i>Insulationmeter</i> 1000V AC/DC.....	15
II.6.5 <i>Scantools</i> OBD II	15
II.7 Alat Pelindung Diri	15
II.7.1 Helm Keselamatan.....	15
II.7.2 Kacamata Pengaman	16
II.7.3 Masker Keselamatan	16
II.7.4 Apron Isolator	17
II.7.5 Sarung Tangan Keselamatan	17
II.7.6 Sepatu Keselamatan	17
II.8 <i>Research and Development</i>	18
II.9 <i>Multimedia Development Life Cycle</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN	22
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22
III.2 Teknik Pengumpulan Data	23
III.2.1 Observasi	23
III.2.2 Kuisisioner	23
III.2.3 Studi Literatur.....	24
III.2.4 Dokumentasi.....	24
III.3 Desain Penelitian.....	24
III.4 Prosedur Penelitian	24
III.4.1 Konsep (<i>Consept</i>).....	25
III.4.2 Perencanaan (<i>Design</i>).....	25
III.4.3 Pengumpulan Materi (<i>Material Collecting</i>)	26
III.4.4 Pembuatan (<i>Assembly</i>)	27
III.4.5 Pengujian (<i>Testing</i>)	27

III.4.6 Distribusi (<i>Distribution</i>)	27
III.5 Diagram Alir	28
III.6 Instrumen Penelitian	29
III.6.1 <i>Usability Test</i>	29
III.7 Teknik Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
IV.1 Pembuatan Aplikasi <i>Virtual Tour</i>	32
IV.1.1 Konsep (<i>Concept</i>)	32
IV.1.2 Perencanaan (<i>Design</i>)	33
IV.1.3 Pengumpulan Materi (<i>Material Collecting</i>).....	35
IV.1.4 Pembuatan (<i>Assembly</i>).....	47
IV.1.5 Pengujian (<i>Testing</i>).....	63
IV.1.6 Distribusi (<i>Distribution</i>).....	67
BAB V PENUTUP.....	68
V.1 Kesimpulan	68
V.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	3DVista Virtual Tour	8
Gambar II. 2	<i>Software Handbrake</i>	8
Gambar II. 3	Tanda Bahaya Listrik	10
Gambar II. 4	Baterai Traksi	10
Gambar II. 5	<i>Battery Management System</i>	11
Gambar II. 6	<i>Converter</i>	12
Gambar II. 7	Motor Traksi	13
Gambar II. 8	Kabel Pengisian Daya RESS Eksternal	13
Gambar II. 9	<i>Thermometer Gun</i>	14
Gambar II. 10	<i>Voltmeter</i> 1000 V AC/DC.....	14
Gambar II. 11	<i>Clampmeter</i> 1000 AC/DC	14
Gambar II. 12	<i>Insulationmeter</i> 1000V AC/DC	15
Gambar II. 13	<i>Scantools</i> OBD II.....	15
Gambar II. 14	Helm Keselamatan	16
Gambar II. 15	Kacamata Pengaman	16
Gambar II. 16	Masker Keselamatan.....	16
Gambar II. 17	Apron Isolator.....	17
Gambar II. 18	Sarung tangan keselamatan	17
Gambar II. 19	Sepatu keselamatan	18
Gambar III. 1	Lokasi Penelitian	22
Gambar III. 2	Prosedur Penelitian.....	25
Gambar III. 3	<i>Use Case Diagram</i>	26
Gambar IV. 1	Use Case Diagram	33
Gambar IV. 2	Pengambilan gambar bagian depan bus listrik.....	35
Gambar IV. 3	Pengambilan gambar pada bagian kiri bus listrik.....	36
Gambar IV. 4	Baterai Traksi	37
Gambar IV. 5	Tanda Bahaya Listrik	37
Gambar IV. 6	Pengisian Daya RESS Eksternal.....	38
Gambar IV. 7	Pengambilan gambar pada bagian belakang bus listrik.....	38
Gambar IV. 8	Inverter/Konverter Elektronik	39
Gambar IV. 9	Peralatan Daya Tambahan Misalnya Pemanas,Pendingin ...	40
Gambar IV. 10	Perangkat Pemutus Daya/ Tegangan Layanan.....	40

Gambar IV. 11	Tanda Bahaya Listrik	41
Gambar IV. 12	Pengambilan gambar pada bagian kanan kendaraan.....	41
Gambar IV. 13	Baterai Traksi	42
Gambar IV. 14	Tanda Bahaya Listrik	42
Gambar IV. 15	Pengambilan gambar pada dashbord bus listrik	43
Gambar IV. 16	Peralatan Daya Tambahan Misalnya Pemanas, Pendingin ..	43
Gambar IV. 17	Batery Management System (BMS)	44
Gambar IV. 18	Indikator "active driving possible mode dan informasi terkait sinyal jika pengemudi meninggalkan kendaraan dalam kondisi "active driving possible mode"	45
Gambar IV. 19	Indikator "keadaan arah gerak kendaraan"	45
Gambar IV. 20	Sistem Pengereman Regeatif Elektrik	46
Gambar IV. 21	Pengambilan gambar pada bagian dalam bus listrik	46
Gambar IV. 22	Peralatan Daya Tambahan Pendingin	47
Gambar IV. 23	3DVista Virtual Tour	47
Gambar IV. 24	Halaman awal progam 3DVista	47
Gambar IV. 25	Pemilihan skin kosong	48
Gambar IV. 26	Insert Panorama	48
Gambar IV. 27	Standard Panorama.....	49
Gambar IV. 28	Pemilihan Foto 360.....	49
Gambar IV. 29	Tab Project.....	50
Gambar IV. 30	Tab Panoramas.....	50
Gambar IV. 31	Hotspot.....	51
Gambar IV. 32	Jendela Library	51
Gambar IV. 33	Icon Hotspot.....	52
Gambar IV. 34	Letak icon hotspot.....	52
Gambar IV. 35	Add Action.....	53
Gambar IV. 36	Jendela dialog.....	53
Gambar IV. 37	Open Panoramas 03	54
Gambar IV. 38	GoTO 03	54
Gambar IV. 39	Pop up Media.....	55
Gambar IV. 40	Pop up image	55
Gambar IV. 41	Keterangan bagian bus listrik.....	56
Gambar IV. 42	Letak icon Hotspot	56

Gambar IV. 43	Publish	57
Gambar IV. 44	Web/Mobile	57
Gambar IV. 45	File Virtual Tour	58
Gambar IV. 46	Kompres paket file	58
Gambar IV. 47	Rumah web	59
Gambar IV. 48	Domain	59
Gambar IV. 49	cPanel.....	60
Gambar IV. 50	Domains cPanel	60
Gambar IV. 51	Alamat Domain	61
Gambar IV. 52	Files.....	61
Gambar IV. 53	Upload file zip.....	61
Gambar IV. 54	Unggah file.....	62
Gambar IV. 55	Extract Files.....	62
Gambar IV. 56	Proses Extract files	63
Gambar IV. 57	Website pemtekbuslistrik.my.id.....	63
Gambar IV. 58	Barcode Aplikasi Virtual Tour	67

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1	Waktu Penelitian	23
Tabel III. 2	Konsep (<i>Consept</i>).....	25
Tabel III. 3	Instrumen Pertanyaan <i>Usability</i>	29
Tabel III. 4	Pedoman interpretasi <i>SUS Score</i>	31
Tabel IV. 1	Tabel Deskripsi Use Case Diagram.....	33
Tabel IV. 2	Data Responden	64
Tabel IV. 3	Hasil Perhitungan Skor <i>SUS</i>	65

LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Permohonan Izin Pengambilan Data.....	73
Lampiran 2	Kuesioner Usability test Pada Google Form.....	74
Lampiran 3	Uji coba aplikasi dan pengambilan data kuesioner.....	75
Lampiran 4	Hasil kuesioner responden.....	78
Lampiran 5	Hasil Perhitungan kuesioner.....	79
Lampiran 6	Saran Responden	80
Lampiran 7	PM 19 Tahun 2021 Tentang Pengujian Kendaraan Bermotor	81

INTISARI

Perkembangan teknologi yang membuat semua sektor harus siap menghadapi perubahan yang ada, terutama dalam sektor pendidikan. Media pembelajaran yang digunakan biasanya hanya sekadar *powerpoint* yang menyajikan materi dalam bentuk teks. Salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan adalah memanfaatkan media *virtual tour*. Inovasi penggunaan *virtual tour* sebagai media pembelajaran dapat dimanfaatkan apabila materi atau kegiatan praktikum tidak dapat dilaksanakan secara langsung di suatu tempat. Dalam pengujian persyaratan teknis, kendaraan bermotor listrik baterai terdapat komponen tambahan yang harus di periksa dibandingkan dengan kendaraan konvensional. Metode penelitian yang digunakan untuk perancangan media adalah metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Teknik pengumpulan data penelitian menggunakan observasi, kuisisioner, studi literatur, dan dokumentasi. Pada pengujian ini menggunakan *sampling purposive* yang melibatkan pengguna yaitu penguji kendaraan bermotor, dosen, dan taruna Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Progam Studi D-III Teknologi Otomotif sebanyak 30 responden. Hasil uji coba penelitian diperoleh nilai skor SUS (*System Usability Scale*) sebesar 79,25 termasuk pada kategori *Good*. Aplikasi *virtual tour* pemeriksaan persyaratan teknis komponen kelistrikan dan baterai pada bus listrik berhasil dibuat dengan menggunakan gambar 360 derajat yang diambil menggunakan Kamera *Insta360 X3 Action Camera* dan diolah menggunakan *software* 3Dvista yang dapat digunakan menjadi sebuah media pembelajaran. Untuk meningkatkan kualitas aplikasi *virtual tour* pemeriksaan persyaratan teknis pada bus listrik, disarankan agar melakukan pengambilan foto dan pembuatan video menggunakan kamera digital agar gambar yang di dapatkan lebih berwarna dan detail.

Kata Kunci : Virtual Tour, Pemeriksaan Peryaratan Teknis Kendaraan Bermotor Listrik Baterai

ABSTRACT

Technological developments mean that all sectors must be ready to face existing changes, especially in the education sector. The learning media used is usually just PowerPoint which presents material in text form. One alternative learning media that can be used is to utilize virtual tour media. The innovation of using virtual tours as a learning medium can be utilized if practicum materials or activities cannot be carried out directly in one place. In testing technical requirements, battery electric motorized vehicles have additional components that must be checked compared to conventional vehicles. The research method used for media design is the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) method. Research data collection techniques use observation, questionnaires, literature study, and documentation. This test used purposive sampling which involved users, namely motor vehicle testers, lecturers and cadets of the D-III Automotive Technology Study Program D-III Study Program, as many as 30 respondents. The results of the research trials obtained a SUS (System Usability Scale) score of 79,25, which is included in the Good category. Virtual Tour Examination Of Technical Requirements For Electrical Components And Batteries On Electric Bus was successfully created using 360 degree images taken using the Insta360 X3 Action Camera and processed using 3Dvista software which can be used as a learning medium. To improve the quality of the virtual tour application for checking technical requirements on electric buses, it is recommended that you take photos and make videos using a digital camera so that the images you get are more colorful and detailed.

Keywords: Virtual Tour, Checking Technical Requirements for Battery Electric Vehicles