

KERTAS KERJA WAJIB

ANALISIS PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS SISTEM SUSPENSI JENIS *AIR SUSPENSION*

(Studi Kasus Bus *Single Decker*)

Ditujukan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik



Disusun oleh :

YOGA ARYANTO

20.03.1029

**PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

TEGAL

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS SISTEM SUSPENSI
JENIS AIR SUSPENSION**

*ANALYSIS OF CHECKING TECHNICAL REQUIREMENTS FOR SUSPENSION
SYSTEMS TYPE AIR SUSPENSION*

disusun oleh:

YOGA ARYANTO

20.03.1029

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



FARIS HUMAMI, M.Eng.
NIP. 19901110 201902 1 002

tanggal 20 Juli 2023

Pembimbing 2



SUGIYARTO, S.Pd., M.Pd.
NIP.19850107 200812 1 003

tanggal 21 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS SISTEM SUSPENSI
JENIS AIR SUSPENSION**

*ANALYSIS OF CHECKING TECHNICAL REQUIREMENTS FOR SUSPENSION
SYSTEMS TYPE AIR SUSPENSION*

disusun oleh:

YOGA ARYANTO

20.03.1029

Telah dipertahankan di depan tim penguji:

Pada tanggal 24 Juli, 2023

Ketua Sidang

FARIS HUMAMI, M.Eng.
NIP. 19901110 201902 1 002

Tanda Tangan



Penguji 1

SITI SHOFIAH, S.Si., M.Sc.
NIP. 19890919 201902 2 001

Tanda Tangan



Penguji 2

HELMI WIBOWO, S.Pd., M.T.
NIP. 19900621 201902 1 001

Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma III Teknologi Otomotif



ETHYS PRANOTO, S.T., M.T.
NIP. 19800602 200912 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YOGA ARYANTO

Notar. : 20.03.1029

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "**Analisis Pemeriksaan Persyaratan Teknis Sistem Suspensi Jenis *Air Suspension***" 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/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Laporan 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, 10 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Yoga Aryanto

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun Kertas Kerja Wajib dengan judul "**ANALISIS PEMERIKSAAN PERSYARATAN TEKNIS SISTEM SUSPENSI JENIS AIR SUSPENSION**" sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

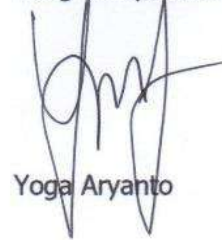
Kertas Kerja Wajib ini merupakan persyaratan untuk mencapai gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma 3 Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan juga bimbingannya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Made Suartika, A.TD., M.Sc., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
2. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Faris Humami, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Sugiyarto, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II;
5. Orang tua penulis, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat;
6. Dosen Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Selanjutnya, Penulis menyadari bahwa dalam Kertas Kerja Wajib ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki Kertas Kerja Wajib ini sehingga menjadi lebih baik lagi.

Tegal, 10 Juli 2023

Yang menyatakan,



Yoga Aryanto

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian.....	3
I.5 Manfaat.....	3
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Kendaraan Bermotor	5
II.2 Bus	6
II.3 Pengujian Kendaraan Bermotor	9
II.4 Pemeriksaan Persyaratan Teknis	10
II.5 Sistem Suspensi	11
II.6 Korosi.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	28
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	28
III.2 Jenis Penelitian.....	28
III.3 Alat dan Objek Penelitian.....	29
III.4 Prosedur Penelitian	30
III.5 Pengumpulan Data	31
III.6 Populasi dan Sampel	35
III.7 Analisis dan Pengolahan Data	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
IV.1 Riwayat Kendaraan	37
IV.2 Pemeriksaan Sistem Suspensi	42
IV.3 Pemeriksaan Komponen <i>Air Suspension</i>	43
IV.4 Kerusakan Pada Komponen <i>Air Suspension</i>	52
BAB V PENUTUP	73
V.1 Kesimpulan	73
V.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Bus Kecil.....	6
Gambar II. 2 Bus Sedang	7
Gambar II. 3 Bus Besar	7
Gambar II. 4 Bus Maxi	8
Gambar II. 5 Bus Gandeng	8
Gambar II. 6 Bus Tingkat	9
Gambar II. 7 Efek Variasi Redaman dengan Parameter $bs=1000/Kv=28000$..	12
Gambar II. 8 Efek Variasi Redaman dengan Parameter $bs=2500/Kv=28000$..	13
Gambar II. 9 Efek Variasi Kekakuan dengan Parameter $bs=2500/ Kv=20000$.	13
Gambar II. 10 Efek Variasi Kekakuan dengan Parameter $bs=2500/Kv=28000$	14
Gambar II. 11 Pegas Spiral	15
Gambar II. 12 <i>Shock Absorber</i>	15
Gambar II. 13 Lengan Suspensi	15
Gambar II. 14 <i>Ball Joint</i>	16
Gambar II. 15 <i>Stabilizer Bar</i>	16
Gambar II. 16 Kebocoran pada seal kantung udara.....	18
Gambar II. 17 Kerusakan Karet Lengan <i>Level Sensor</i>	18
Gambar II. 18 Kerusakan <i>Internal Control Unit</i>	19
Gambar II. 19 Kompresor Udara	19
Gambar II. 20 Tangki Udara	20
Gambar II. 21 Selang Udara Bertekanan.....	20
Gambar II. 22 Kantong Udara.....	21
Gambar II. 23 Katup Solenoid.....	21
Gambar II. 24 Filter Angin.....	22
Gambar II. 25 Sensor Ketinggian	22
Gambar II. 26 Korosi Seragam.....	23
Gambar II. 27 Korosi Sumur	24
Gambar II. 28 Korosi Erosi.....	24
Gambar II. 29 Korosi Galvanis	25
Gambar II. 30 Korosi Tegangan	25
Gambar II. 31 Korosi Celah	26
Gambar II. 32 Korosi Mikrobiologi	26

Gambar II. 33 Korosi Lelah.....	27
Gambar III. 1 Gedung UP PKB Pulogadung	28
Gambar III. 2 Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar IV. 1 Tahun Perakitan Kendaraan	43
Gambar IV. 2 Alir Pemeriksaan	44
Gambar IV. 3 Pemeriksaan Kompresor Udara.....	46
Gambar IV. 4 Pemeriksaan Tangki Udara	47
Gambar IV. 5 Pemeriksaan Selang Udara	48
Gambar IV. 6 Pemeriksaan Kantong Udara	49
Gambar IV. 7 Pemeriksaan Katup Selenoid	50
Gambar IV. 8 Pemeriksaan Filter Udara	51
Gambar IV. 9 Pemeriksaan Adjuster.....	51
Gambar IV. 10 Rincian Kerusakan Kompresor Udara.....	53
Gambar IV. 11 Kondisi Kompresor Udara	54
Gambar IV. 12 Kebocoran Kompresor Udara.....	55
Gambar IV. 13 Rincian Kerusakan Tangki Udara	55
Gambar IV. 14 Kebocoran Ditribution Valve.....	56
Gambar IV. 15 Kebocoran Drain Valve	57
Gambar IV. 16 Diagram Kerusakan Komponen Selang Udara	58
Gambar IV. 17 Selang Udara Terkelupas	59
Gambar IV. 18 Pengikat Selang Udara Menggunakan Kawat.....	60
Gambar IV. 19 Rincian Kerusakan Komponen Kantong Udara.....	61
Gambar IV. 20 Kebocoran Pada Kantong Udara	62
Gambar IV. 21 Penggunaan Kantong Udara Tidak Standar.....	63
Gambar IV. 22 Diagram Kerusakan Komponen Katup Selenoid	64
Gambar IV. 23 Kebocoran Katup Selenoid	65
Gambar IV. 24 Rincian Kerusakan Komponen Filter Udara.....	66
Gambar IV. 25 Kebocoran Filter Udara.....	67
Gambar IV. 26 Kandungan Air Pada Tangki Udara.....	68
Gambar IV. 27 Diagram Kerusakan Air Suspension Adjuster	69
Gambar IV. 28 Kerusakan Adjuster	70
Gambar IV. 29 Kondisi Bus dengan Kerusakan Pada Air suspension Adjuster ..	71

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Pedoman Wawancara pada Observasi	32
Tabel III. 2 Item Pemeriksaan	33
Tabel III. 3 Pedoman Wawancara pada UP PKB Pulogadung	34
Tabel IV. 1 Rincian Kerusakan Komponen Air Suspension	45

INTISARI

Sistem suspensi merupakan salah satu faktor penentu kenyamanan pada kendaraan angkutan umum seperti bus. Pada sebagian besar bus sudah menggunakan sistem *air suspension*. Tetapi pada komponen *air suspension* belum dilakukan pemeriksaan dengan detail, sehingga sulit untuk mendeteksi komponen yang mengalami kerusakan dan perlu dilakukan perbaikan. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis prosedur pemeriksaan persyaratan teknis sistem suspensi jenis *air suspension* dan menganalisis kerusakan pada komponen sistem suspensi *air suspension* pada kendaraan bus rantai tunggal.

Metode penelitian menggunakan pendekatan secara deskriptif kualitatif, yang diawali dengan suatu permasalahan yaitu prosedur pemeriksaan persyaratan teknis sistem suspensi jenis *air suspension* yang akhirnya dapat ditarik suatu generalisasi yang memuat hasil temuan pada kerusakan pada komponen-komponen *air suspension* pada kendaraan bus. Langkah yang dilakukan dalam penelitian diawali dengan melakukan observasi pada bengkel resmi Hino. Kemudian dilakukan pemeriksaan secara langsung pada pengujian kendaraan bermotor dan PO bus yang meliputi pemeriksaan kondisi, fungsi ukuran, dan kedudukan pada setiap komponen, sehingga didapatkan data kerusakan pada setiap komponen *air suspension* untuk selanjutnya dilakukan analisis.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 41 sampel kendaraan bus rantai tunggal dengan sistem suspensi jenis *air suspension*, didapatkan urutan kerusakan komponen terbanyak dimulai dari komponen filter udara sebanyak 24 kerusakan, kompresor udara sebanyak 15 kerusakan, selang udara sebanyak 11 kerusakan, tangki udara sebanyak 7 kerusakan, pengatur ketinggian sebanyak 4 kerusakan, katup selenoid sebanyak 3 kerusakan, dan kerusakan yang paling sedikit ditemukan adalah kerusakan pada komponen kantong udara sebanyak 2 kerusakan.

Kata Kunci: Pengujian Kendaraan Bermotor, *Air Suspension*, Analisis Persyaratan Teknis dan Laik Jalan, Bus Rantai Tunggal.

ABSTRACT

The suspension system is one of the factors that influence comfort in public transportation vehicles such as buses. Most buses already have an air suspension system. However, because the air suspension components have not been thoroughly evaluated, it is difficult to locate damaged and repairable components. The goal of this study is to examine the technique for assessing the technical requirements of the air suspension type suspension system, as well as the damage to the components of the air suspension system on single-decker bus vehicles.

The research method employs a qualitative descriptive approach that begins with a problem, namely the procedure for checking the technical requirements for the air suspension type suspension system, and ends with a generalization that includes findings on damage to the air suspension components on bus vehicles. The research began with observing Hino's formal workshops. Then, a direct examination was performed on testing motorized vehicles and PO buses, which included examining the condition, size function, and mounts for each component, so that damage data for each air suspension component could be gathered for further study.

According to the findings of research conducted on 41 samples of single-decker bus vehicles with an air suspension type suspension system, the air filter component received the most damage (24 damage), the air compressor received 15 damage, the air hose received 11 damage, the air tank received 7 damage, the height control received 4 damage, the solenoid valve received 3 damage, and the airbag components received 2 damage.

Keywords: *Motorized Vehicle Testing, Air Suspension, Analysis of Technical Requirements and Roadworthiness, Single-Decker Bus.*