

## **KERTAS KERJA WAJIB**

# **"ANALISIS PENURUNAN TEKANAN UDARA PENGEREMAN PADA KENDARAAN DENGAN SISTEM REM *FULL AIR BRAKE* TERHADAP *EFISIENSI* PENGEREMAN"**

Ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar ahli Madya



Disusun oleh :

WAHYU SETIA DWI YULIANTO

19.03.0630

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI OTOMOTIF  
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
TEGAL  
2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### "STUDI KASUS PENURUNAN TEKANAN UDARA PADA KENDARAAN DENGAN SISTEM REM *FULL AIR BRAKE* TERHADAP *EFISIENSI* PENGEREMAN"

*(ANALYSIS OF BRAKING AIR PRESSURE REDUCTION IN VEHICLES WITH FULL  
AIR BRAKE SYSTEM ON BRAKING EFFICIENCY)*

Disusun oleh :

WAHYU SERTIA DWI YULIANTO  
19.03.0630

Telah di setujui oleh :

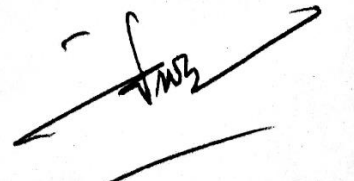
**Pembimbing 1**



**Drs Tri Handoyo, M.Pd.**

tanggal, 09 Agustus 2022

**Pembimbing 2**



**Asep Ridwan, A.Ma PKB., S.IP., MM**  
**NIP.19741124 199901 1 001**

tanggal, 11 Agustus 2022

**HALAMAN PENGESAHAN**

**"ANALISIS PENURUNAN TEKANAN UDARA Pengereman PADA  
KENDARAAN DENGAN SISTEM REM *FULL AIR BRAKE* TERHADAP  
*EFISIENSI Pengereman*"**

*(ANALYSIS OF BRAKING AIR PRESSURE REDUCTION IN VEHICLES WITH  
FULL AIR BRAKE SYSTEM ON BRAKING EFFICIENCY)*

Disusun oleh:

**WAHYU SETIA DWI YULIANTO  
19.03.0630**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal..., Februari 2022

Ketua Sidang

**SITI SHOFAH, M.Sc  
NIP. 198909192019022001**

Penguji 1

**MOCH. AZIZ KURNIAWAN, M.T  
NIP.199210092019021002**

Penguji 2

**SUPRAPTO HADI, S.Pd., M.T  
NIP. 199112052019021002**

Tanda tangan



Tanda tangan



Tanda tangan



Mengetahui :

Ketua Program studi  
Diploma 3 Teknologi Otomotif



**(Pipit Rusmandani, S.ST., M.T)  
NIP. 19850605 200812 2 002**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Name : WAHYU SETIA DWI YULIANTO  
Notar : 19.03.0630  
Program Studi : DIII Pengujian Kendaraan Bermotor

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib/ Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS PENURUNAN TEKANAN UDARA Pengereman pada Kendaraan dengan Sistem Rem *FULL AIR BRAKE* terhadap Efisiensi Pengereman" tidak terdapat bagian dari karya tulis 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 KKW/Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi (penjiplakan) dan apabila laporan KKW/Tugas Akhir 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, 20 Januari 2022

Yang menyatakan



Wahyu Setia Dwi Yulianto

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim...

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT, karena dengan pertolongan dan kasih sayangNya lah saya dapat mencapai titik dimana saya sekarang. Saya percaya bahwa Allah pasti akan membukakan jalan bagi hambanya yang mau berusaha. Tak peduli sesulit apapun usahamu pasti akan ada jalan terbaik yang telah Allah siapkan untukmu. Jangan pernah berhenti bersyukur atas segala yang ada pada dirimu termasuk jalan pahit yang kau lalui dalam setiap langkahmu.

Tetap menjadi yang terbaik di keadaan apapun, untuk dirimu, untuk orang yang kausayangi dan untuk orang-orang yang menyayangimu.

Kkw ini saya persembahkan kepada orang tua, kakak dan pacar saya yang saya sayangi, terima kasih telah menemani memberikan doa dan support kepada putra dan adikmu ini.

Terima kasih kepada rekan rekan saudara taruna angkatan XXX semoga kalian akan berhasil juga. Terima kasih kepada saudara PKB XXX atas semangatnya, menjalin tiga (3) tahun kebersamaan bukan hal yang sangat mudah bagi saya, apalagi bertemu dengan orang-orang baru.

Terima kasih juga untuk adik-adik taruna/i PKTJ dan rekan-rekan saya yang tak lupa memberikan support dan dorongan. Semoga kalian semua diberikan kesehatan dan kelancaran oleh Allah SWT Aamiin...

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul **“ANALISIS PENURUNAN TEKANAN UDARA PADA KENDARAAN DENGAN SISTEM REM *FULL AIR BRAKE* TERHADAP *EFISIENSIPENGEREMAN*”** 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, dimana proses penyusunan Kertas Kerja Wajib ini melalui hasil eksperimen.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, tidak lupa juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas bimbingan, arahan dan kerjasamanya kepada yang terhormat:

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si., M.S.E., M.A., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST., M.T., selaku Ketua program studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Drs Tri Handoyo, M.Pd. sebagai Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Asep Ridwan, A.Ma PKB., S.IP., MM sebagai Dosen Pembimbing II;
5. Rekan – rekan Taruna/Taruni angkatan IX dan adik – adik tingkat I dan tingkat II Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
6. Seluruh keluarga tercinta terutama Orang Tua, Kakak dan Pacar yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penulisan Kertas Kerja Wajib ini.
7. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materiil didalam penyelesaian Kertas Kerja wajib ini.

Walaupun penulis telah berusaha dengan segala kemampuan dan pengetahuan semaksimal mungkin dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib

ini, namun penulis menyadari dengan sepenuhnya keterbatasan-keterbatasan yang ada untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Kertas Kerja Wajib ini. Penulis berharap agar Kertas Kerja Wajib ini bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi semua pembaca, baik sebagai bahan masukan, bahan perbandingan dan maupun sebagai tambahan ilmu.

Tegal, 20 juli 2022

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wahyu Setia Dwi Yulianto', with a stylized flourish at the end.

Wahyu Setia Dwi Yulianto

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</b>
<b><i>ABSTRAK</i>.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>15</b>
I.1 Latar Belakang.....	15
I.2 Rumusan Masalah .....	17
I.3 Batasan Masalah .....	18
I.4 Tujuan Penelitian .....	18
I.5 Manfaat Penelitian.....	19
I.6 Sistematika Penulisan .....	19
<b>BAB II .....</b>	<b>21</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>21</b>
II.1 Penelitian Relevan.....	21
II.2 Pengujian Kendaraan Bermotor .....	25
II.2.1 Persyaratan Teknis.....	25
II.2.2 Persyaratan Laik Jalan .....	25
II.3 Standar Operasional Prosedur <i>Brake Tester</i> .....	26
II.3.1 Ambang Batas .....	26



II.4	Prosedur Pemeriksaan Kebocoran pada Rem ( <i>Full Air Brake</i> ).....	28
II.5	Klakson Kendaraan .....	28
II.5.1	<i>Air Horn</i> .....	29
II.5.2	Prinsip Kerja Air Horn / Klakson Angin.....	29
II.6	Sistem Rem Angin (Full Air Brake) .....	30
II.6.1	<i>Full Air Brake</i> / Rem Angin .....	30
II.6.2	Komponen Full Air Brake.....	32
II.6.3	Prinsip Kerja Full Air Brake/ Rem Angin .....	37
II.7	Air Tank (Tanki Penyimpanan Angin) .....	37
II.8	<i>Brake Tester IYASAKA</i> .....	38
II.9	<i>Pedal Force</i> .....	40
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
III.1	Lokasi Penelitian.....	41
III.1.1	Lokasi Penelitian.....	41
III.1.2	Waktu Penelitian.....	41
III.2	Metode Penelitian .....	41
III.2.1	Jenis Penelitian.....	41
III.2.2	Variabel Penelitian .....	42
III.2.3	Prosedur Penelitian .....	43
III.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	45
III.3.1	<i>Brake Tester IYASAKA</i> .....	45
III.3.2	<i>Tractor Head Hino Ranger/SG8JE1B-EGJ-1</i> .....	46
III.3.3	<i>Pedal Force</i> .....	47
III.3.4	Alat Pelindung Diri .....	48
III.3.5	Leptop Dan Alat Tulis .....	49
III.4	Teknik Pengumpulan Data .....	49
III.4.1	Kegiatan Observasi .....	49

III.4.2 Kegiatan Dokumentasi.....	49
III.5 Teknik Pengambilan Data .....	50
III.5.1 Pengambilan Data Penggunaan Rem Utama ( <i>service brake</i> ) Secara Berkala .....	50
III.5.2 Pengambilan Data Penggunaan Klakson Angin ( <i>air horn</i> ) .....	50
III.5.3 Matriks Pengumpulan Data .....	51
III.6 Teknik Pengolahan Data .....	53
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>54</b>
IV.1 Pemeriksaan Kondisi Sistem Rem Pada Uji Kolong .....	54
IV.2 Prosedur Pemeriksaan Kebocoran .....	54
IV.3 Cara penerapan alat Pedal <i>Force</i> untuk melakukan pengujian efisiensi rem utama kendaraan bermotor .....	56
IV.4 Proses Pengambilan Data Dengan Brake Tester.....	59
IV.5 Data Hasil Penelitian Pengereman.....	60
IV.6 Penghitungan Efisiensi Rem Utama .....	61
IV.7 Data Hasil Penelitian Pengklaksonan.....	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
V.1 Kesimpulan.....	69
V.2 Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>71</b>
<b>Lampiran 1 Kendaraan Penelitian .....</b>	<b>73</b>
<b>Lampiran 2 Indikator Tekanan Udara .....</b>	<b>74</b>
<b>Lampiran 3 Hasil Uji Efisiensi Rem .....</b>	<b>75</b>
<b>Lampiran 5 Tabel Ambang Batas.....</b>	<b>78</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Klakson Tipe Air Horn/ Klakson Angin.....	29
Gambar II.2 Klakson Angin.....	29
Gambar II.3 <i>Full Air Brake</i> (Sarjito, 2014).....	31
Gambar II.4 Kompresor .....	32
Gambar II.5 <i>Air Tank</i> .....	32
Gambar II.6 <i>Brake Valve / foot valve</i> .....	33
Gambar II.7 <i>Relay Valve</i> .....	34
Gambar II.8 <i>Brake Chamber</i> .....	34
Gambar II.9 <i>Brake Lining</i> .....	35
Gambar II.10 <i>Air Dryer</i> .....	36
Gambar II.11 Indikator Tekanan Udara .....	36
Gambar II.12 Sistem Rem Angin .....	37
Gambar II.13 Air Tank .....	37
Gambar II.14 Brake Tester IYASAKA .....	39
Gambar III.1 <i>Brake Tester IYASAKA</i> .....	45
<a href="#">s</a> Gambar III.3 <i>Tractor Head Hino Ranger</i> .....	46
Gambar III.4 Pedal <i>Force</i> Auto Test .....	47
Gambar III.5 Alat Pelindung Diri .....	48
Gambar IV.1 Pemeriksaan sistem rem bagian bawah kendaraan.....	54
Gambar IV.2 Membuang angin didalam <i>air tank</i> .....	55
Gambar IV.3 Memeriksa waktu pengisian tekanan angin <i>air tank</i> .....	55
Gambar IV.4 Pemeriksaan kebocoran dengan air sabun.....	56
Gambar IV.5 Pemeriksaan kebocoran saluran <i>air tank</i> dengan air sabun .....	56
Gambar IV.6 Verifikasi untuk memastikan pedal <i>force</i> akurat.....	57
Gambar IV.7 Penempatan roda kendaraan pada <i>brake tester</i> .....	57

Gambar IV.8 Pemasangan Pedal <i>Force</i> .....	58
Gambar IV.9 Pemakaian Pedal <i>Force</i> .....	58
GambarIV.10 Pedal <i>Force</i> .....	59
Gambar IV.11 Periodik Waktu Pengereman 2 Detik.....	62
Gambar IV.12 Periodik Waktu Pengereman 4 Detik.....	63
Gambar IV.13 Periodik Waktu Pengereman 6 Detik.....	63
Gambar IV.14 Periodik Waktu Pengereman 8 Detik.....	64
Gambar IV.15 Periodik Waktu Pengereman 10 Detik .....	65
Gambar IV.17 Penurunan Tekanan Udara Untuk Pengklaksonan.....	67

## DAFTAR TABEL

Table II.1 Penelitian Relevan .....	21
Table 0.2 Spesifikasi Alat Uji Brake Tester IYASAKA .....	39
Table III.1 Spesifikasi Alat Uji Brake Tester IYASAKA .....	45
Table III.2 <i>Spesifikasi Tractor Head Hino Ranger 500</i> .....	46
Table III.3 Spesifikasi <i>Pedal Force</i> .....	47
Table III.4 Table Pengumpulan Data <i>Service Brake</i> .....	51
Table III.5 Table Pengumpulan Data Tekanan Angin Terhadap Efisiensi Rem .	52
Table III.6 Table Pengumpulan Data Tekanan Angin Terhadap Efisiensi Rem .	52
Table IV.1 Hasil Penurunan Tekanan Udara Untuk Pengereman .....	60
Table IV.2 Data Hasil Uji Efisiensi Pengereman .....	60
Table IV.3 Hasil Uji Efisiensi Rem Utama.....	65
Table IV.4 Data Penurunan Tekanan Udara Untuk Pengklaksonan .....	66
Table IV.5 Data Hasil Uji Efisiensi Pengereman .....	68

## INTISARI

Sistem pengereman pada kendaraan harus memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan, selain itu juga gaya kendali pedal pada saat pengereman juga berpengaruh terhadap efisiensi pengereman, contohnya pada sistem rem angin (*full air brake*) jika digunakan terus menerus (*service brake*) akan membuat tekanan udara pada tangki penyimpanan udara akan cepat habis. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa penggunaan rem utama (*service brake*) pada sistem rem full air brake secara terus menerus akan membuat tekanan pada *air tank* akan cepat penurunannya sehingga dapat mempengaruhi hasil uji efisiensi pengereman

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan mengamati dan memeriksa secara langsung sistem pengereman rem angin dan tekanan udara pada *air tank* yang bertujuan untuk mengetahui sebab akibat (*kausalitas*) antara variabel bebas yaitu penurunan tekanan udara pada *air tank* dan variabel terikat yaitu hasil efisiensi pengereman. Dan diolah menggunakan Mirosoft Exel pengolahan statistik deskriptif menyajikan deskripsi atau gambaran pada suatu data sehingga data tersebut dapat diukur dengan nilai rata-rata (*mean*), nilai minimum, nilai maksimum.

Dari data hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa semakin seringnya pengemudi menginjak rem semakin besar penurunan tekanan udara pada *air tank*, dan besar tekanan udara pada *air tank* mempengaruhi *efisiensi* pengereman. Dibuktikan dari hasil penelitian pada tekanan angin *air tank* terendah sebesar 5 bar dengan hasil uji pengeremannya sebesar 47%. Dan tekanan udara pada *air tank* tertinggi sebesar 10 bar dengan hasil uji efisiensi pengeremannya sebesar 79%. Disimpulkan bahwa besar tekanan angin pada *air tank* dapat mempengaruhi hasil uji efisiensi rem.

Kata Kunci: *Air tank* rem angin, Besar tekanan rem, Hasil Uji *Efisiensi* Rem

## **ABSTRAK**

*The braking system on the vehicle must meet technical and road-worthy requirements, besides that the pedal control force during braking also affects braking efficiency, the full air brake system if used continuously (service brake) will create air pressure in the tank. Air storage will be fast. This study aims to prove that the use of the main brake (service brake) on a full air brake system continuously will make the pressure on the air tank decrease quickly so that it can affect the results of the braking efficiency test.*

*This study uses an experimental research method by observing and directly examining the wind brake braking system and air pressure on the air tank which aims to determine causality (causality) between the independent variable, namely the decrease in air pressure in the air tank and the dependent variable (dependent), namely the results of braking efficiency. The research data is processed using Mirosoft Exel descriptive statistical processing to present a description or description of a data so that the data can be measured by the average value (mean), minimum value, maximum value in the study to prove that the air pressure at air tanks can affect brake efficiency.*

*Based on the data from the research that has been done, it can be concluded that the more often the driver applies the brakes, the greater the decrease in air pressure in the air tank, and the greater the air pressure in the air tank affects braking efficiency. It is proven by the results of research with the lowest wind pressure in the air tank of 5 bar, the braking efficiency value is 47%. While the results of the main brake efficiency test in the study with the highest air pressure in the air tank of 10 bar with a braking efficiency value of 79%. That the wind pressure in the air tank can affect the results of the brake efficiency test.*