

**KERTAS KERJA WAJIB**  
**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN Pengereman PADA**  
**KENDARAAN BERMOTOR WAJIB UJI**  
**JENIS REM *FULL AIR BRAKE***

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

AMAR ALIF IKHSANUDDIN  
20.03.1004

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN Pengereman pada KENDARAAN**  
**BERMOTOR WAJIB UJI JENIS REM *FULL AIR BRAKE***

*ANALYSIS OF THE CAUSES OF BRAKE FAILURE ON MOTOR VEHICLES*  
*BRAKE TYPE FULL AIR BRAKE*

disusun oleh :

**AMAR ALIF IKHSANUDDIN**  
**20.03.1004**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



**Anton Budiharjo, S.Si.T., M.T.**  
**NIP. 19830504 200812 1 001**



11 / 7 23

Tanggal.....

Pembimbing 2



**Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.**  
**NIP. 19921009 201902 1 002**

12 / 7 23

Tanggal.....

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN Pengereman pada KENDARAAN**  
**BERMOTOR WAJIB UJI JENIS REM *FULL AIR BRAKE***

*ANALYSIS OF THE CAUSES OF BRAKE FAILURE ON MOTOR VEHICLES*  
*BRAKE TYPE FULL AIR BRAKE*

disusun oleh :

AMAR ALIF IKHSANUDDIN

20.03.1004

Telah dipertahankan dan diseminarkan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 14 Juli 2023

Ketua Sidang

Anton Budiharjo, S.Si.T., M.T.

NIP. 19830504 200812 1 001

Dosen Penguji 1

Buang Turasno, A.TD., M.T.

NIP. 19650220 198803 1 007

Dosen Penguji 2

Nanang Okta Widiandaru, S.Pd.

NIP. 19751028 200812 1 002

Tanda tangan



Tanda tangan



Tanda tangan



31/7

Mengetahui

Ketua Program Studi

Diploma 3 Teknologi Otomotif



**Ethys Pranoto, S.T., M.T.**

**NIP. 198006022009121001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amar Alif Ikhsanuddin

Notar : 20.03.1004

Program Studi : DIII Teknologi Otomotif

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Kertas Kerja Wajib saya yang berjudul **"ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN Pengereman pada KENDARAAN BERMOTOR WAJIB Uji Jenis Rem *FULL AIR BRAKE*"** 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 oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

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, 8 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Amar Alif Ikhsanuddin



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan.....	4
I.5 Manfaat.....	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
II.1 Sistem Rem.....	6
II.2 Pengujian Kendaraan Bermotor.....	16
II.3 Pengujian Sistem Rem.....	17
II.4 Penelitian Relevan.....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
III.1 Lokasi Penelitian.....	23
III.2 Bagan Alir Penelitian.....	24
III.3 Penjelasan Bagan Alir Penelitian.....	25
III.4 Metode Penelitian.....	28
III.5 Metode Pengumpulan Data.....	28
III.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
III.7 Jadwal Penelitian.....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
IV.1 Hasil Pemeriksaan Persyaratan Teknis Sistem Rem.....	33
IV.2 Hasil Pengujian <i>Brake Tester</i> .....	35

IV.3 Analisis Data.....	43
IV.4 Analisis FMEA.....	74
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>95</b>
V.1 Kesimpulan.....	95
V.2 Saran.....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>96</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>99</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b>	Sistem Rem <i>Full Air Brake</i> .....	6
<b>Gambar II. 2</b>	Kompresor .....	7
<b>Gambar II. 3</b>	<i>Air Tank</i> .....	8
<b>Gambar II. 4</b>	<i>Single Chamber</i> .....	9
<b>Gambar II. 5</b>	<i>Double Chamber</i> .....	9
<b>Gambar II. 6</b>	<i>Brake Valve</i> .....	10
<b>Gambar II. 7</b>	<i>Relay Valve</i> .....	10
<b>Gambar II. 8</b>	<i>Brake Lining</i> .....	11
<b>Gambar II. 9</b>	<i>Air Dryer</i> .....	12
<b>Gambar II. 10</b>	Indikator Tekanan Udara .....	13
<b>Gambar II. 11</b>	<i>Air Hose</i> .....	13
<b>Gambar II. 12</b>	<i>Slack Adjuster</i> .....	14
<b>Gambar II. 13</b>	<i>Air Governor</i> .....	14
<b>Gambar II. 14</b>	Mekanisme Kerja Rem <i>Full Air Brake</i> .....	15
<b>Gambar II. 15</b>	<i>Brake Tester</i> .....	19
<b>Gambar III. 1</b>	Lokasi Penelitian .....	23
<b>Gambar III. 2</b>	Bagan Alir Penelitian .....	24
<b>Gambar III. 3</b>	<i>Brake Tester</i> .....	29
<b>Gambar III. 4</b>	Air Sabun .....	30
<b>Gambar III. 5</b>	Laptop.....	30
<b>Gambar III. 6</b>	Alat Pelindung Diri .....	31
<b>Gambar IV. 1</b>	Grafik Pemeriksaan Persyaratan Teknis.....	34
<b>Gambar IV. 2</b>	Proses Pengujian <i>Brake Tester</i> .....	35
<b>Gambar IV. 3</b>	Tampilan Aplikasi Pengujian <i>Brake Tester</i> .....	36
<b>Gambar IV. 4</b>	Presentase Hasil Pengujian <i>Brake Tester</i> .....	37
<b>Gambar IV. 5</b>	Persentase Kerusakan Komponen Rem Pada 30 Kendaraan.....	74

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b>	Penelitian Relevan.....	20
<b>Tabel III. 1</b>	Tingkat <i>Severity</i> (keparahan).....	26
<b>Tabel III. 2</b>	Tingkat <i>Occurance</i> (kemungkinan terjadinya).....	27
<b>Tabel III. 3</b>	Tingkat <i>Detection</i> (deteksi).....	27
<b>Tabel III. 4</b>	Tingkat Prioritas Risiko.....	28
<b>Tabel III. 5</b>	Jadwal Penelitian.....	31
<b>Tabel IV. 1</b>	Data Pemeriksaan Persyaratan Teknis Bagian Bawah.....	32
<b>Tabel IV. 2</b>	Data Hasil Pengujian <i>Brake Tester</i> .....	32
<b>Tabel IV. 3</b>	Hasil Pemeriksaan Persyaratan Teknis Komponen Rem Angin ....	42
<b>Tabel IV. 4</b>	Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	73
<b>Tabel IV. 5</b>	Analisis Kerusakan Komponen Rem Angin.....	75
<b>Tabel IV. 6</b>	Teknik Pemeriksaan Komponen Sistem Rem Angin.....	91



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Hasil Uji <i>Brake Tester</i> .....	98
<b>Lampiran 2.</b> Kegiatan Pemeriksaan Persyaratan Teknis dan Laik Jalan Kendaraan .....	103

## INTISARI

Kerusakan komponen sistem rem angin diakibatkan karena kurangnya kesadaran dalam merawat dan memeriksa komponen rem sehingga berpotensi menimbulkan rem blong. Angin tekor merupakan salah satu kegagalan rem yang terjadi pada sistem rem angin. Terdapat kasus kecelakaan diakibatkan kegagalan rem karena kerusakan pada komponen rem. Maka dari itu perlunya pemeriksaan persyaratan teknis sistem rem angin. Peneliti ingin mengetahui proses pemeriksaan persyaratan teknis dan laik jalan sistem rem angin. Mengetahui mekanisme kerja sistem rem angin. Menganalisa faktor penyebab kegagalan rem pada jenis rem angin dan merekomendasikan prosedur pengujian jenis rem angin pada Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor (UPUBKB).

Lokasi penelitian ini dilakukan di Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor Kota Surakarta dan Bengkel Bongkar Muat Pendarangan Kota Surakarta. Metode dalam penelitian ini menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk menganalisis dan mengevaluasi sebuah kegagalan sistem untuk dibuat langkah penanganannya serta merekomendasikan prosedur pengujian pemeriksaan persyaratan teknis sistem rem *full air brake*.

Hasil pemeriksaan persyaratan teknis sistem rem angin pada 30 kendaraan mendapatkan kerusakan terbanyak pada kebocoran komponen dan kampas rem. Kompresor tidak dapat mengisi angin pada titik maksimal ke *air tank* dan efisiensi rem utama < 50% serta efisiensi rem parkir < 12%. Maka dari itu perlunya pemeriksaan tambahan yaitu pemeriksaan kebocoran pada selang udara, *brake chamber*, dan kompresor serta kampas rem.

Kata kunci : Analisis, Rem Angin, Kegagalan Pengereman, FMEA

## **ABSTRACT**

*Damage to the air brake system components is caused by a lack of awareness in maintaining and inspecting the brake components so that they have the potential to cause brake failure. Overdrawn wind is one of the brake failures that occur in the air brake system. There are cases of accidents caused by brake failure due to damage to the brake components. Therefore it is necessary to check the technical requirements of the air brake system. Researchers want to know the process of checking the technical requirements and roadworthiness of the air brake system. Understand the working mechanism of the air brake system. Analyze the factors that cause brake failure on the type of air brake and recommend testing procedures for the type of air brake at the Motorized Vehicle Periodic Test Service Unit (UPUBKB).*

*The location of this research was carried out at the Surakarta City Motorized Vehicle Periodic Test Service Unit and the Surakarta City Loading and Unloading Workshop. The method in this study uses FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) to analyze and evaluate a system failure to make steps for handling it and recommend testing procedures for checking the technical requirements of a full air brake system.*

*The results of the inspection of the technical requirements for the air brake system on 30 vehicles found the most damage to component leaks and brake pads. The compressor cannot inflate at the maximum point to the air tank and the main brake efficiency is < 50% and the parking brake efficiency is < 12%. Therefore the need for additional inspections, namely checking for leaks in the air hose, brake chamber, and compressor and brake pads.*

*Keywords : Analysis, Air Brake, Braking Failure, FMEA*