

KERTAS KERJA WAJIB
***COMPATIBILITY* AMBANG BATAS Pengereman**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :
M.HAFIZ BASHARI
18.III.0528

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 PENGUJIAN KENDARAAN
BERMOTOR
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2021**

KERTAS KERJA WAJIB
***COMPATIBILITY* AMBANG BATAS Pengereman**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :
M.HAFIZ BASHARI
18.III.0528

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 PENGUJIAN KENDARAAN
BERMOTOR
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

COMPATIBILITY AMBANG BATAS Pengereman

BRAKING THRESHOLD COMPATIBILITY

Disusun oleh :

M. Hafiz Bashari

18.III.0528

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Dr. Agus Sahri, A.TD., M.T

NIP. 19560808 198003 1 021

Tanggal 07 Agustus 2021

Pembimbing 2

Sihar Ambarita, S.H., M.H

NIP. 19850516 200903 1 006

Tanggal.....

HALAMAN PENGESAHAN

COMPATIBILITY AMBANG BATAS Pengereman

BRAKING THRESHOLD COMPATIBILITY

Disusun oleh :

M. Hafiz Bashari

18.III.0528

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal

Ketua Penguji

Tanda tangan

Dr. Agus Sahri, A.TD.,M.T

Penguji 1

Tanda tangan

Drs. Gunawan, M.T

Penguji 2

Tanda tangan

Asep Ridwan, A.MaPKB., S.IP.,M.M

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diplom III Pengujian Kendaraan Bermotor

PIPIT RUSMANDANI.,S.ST.,M.T

NIP. 198506065200812 2 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M.Hafiz Bashari

Notar. : 18.03.0528

Program Studi : Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "*Compatibility Ambang Batas Pengereman*" ini tidak terdapat dari bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik dari 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 ini bebas dari unsur – unsur plagiasi dan apabila laporan KKW ini dikemudian 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, 7 Agustus 2021

Yang menyatakan,

M.HAFIZ BASHARI

KATA PENGANTAR

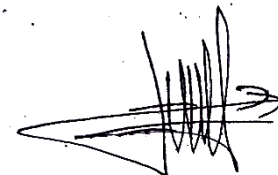
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat, berkat karunia petunjuk dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Kertas Kerja Wajib yang berjudul "**Compatibility Ambang Batas Pengereman**". Adapun penyusunan kertas kerja wajib ini diajukan untuk memenuhi syarat melakukan penelitian dalam meraih gelar ahli madya (A.Md) pada prodi Diploma 3 Pengujian Kendaraan Bermotor, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.

Penulis menyadari bahwa dalam proses pengerjaan kertas kerja wajib ini tidak lepas dari dukungan kedua orang tua, keluarga, serta sahabat yang membantu agar dapat menyelesaikan proposal kertas kerja wajib dengan baik. Kiranya penelitian ini dapat memberi manfaat kepada pembaca. Kertas kerja wajib ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang membangun dari para pembaca. Penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi pengajaran, dorongan serta bantuan sebagai motivasi bagi penulis. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Nurhayati dan Bapak Sudrajat selaku orang tua saya yang telah menjadi guru terbaik saya sejak lahir hingga saya bisa sampai seperti ini;
2. Ibu. Dr. Siti Maimunah, S.Si.,M.SE.,M.A selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
3. Bapak Dr. Agus Sahri, A.TD.,M.T selaku dosen Pembimbing Utama;
4. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST.,M.T selaku Ketua Program Pendidikan Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor;
5. Bapak Sihar Ambarita, A.Ma.PKB.,S.H.,M.H selaku dosen pembimbing pendamping;
6. Bapak Abdul Haris Firmansyah, M.Si selaku dosen pembimbing akademik;
7. Dosen pengajar Program Pendidikan Diploma III Pengujian Kendaraan Bermotor;
8. Rekan Taruna/I Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal; dan
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian proposal kertas kerja wajib ini.

Dalam penulisan proposal Kertas Kerja Wajib ini tentunya tidak lepas dari kekurangan baik aspek kualitas maupun aspek kuantitas dari materi penelitian yang disajikan. Semua ini didasarkan atas keterbatasan yang dimiliki penulis. Penulis menyadari proposal ini jauh dari sempurna sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapatkan ridho dari Allah Subhanahu Wa Ta`ala. Amiiin

Tegal, 7 Agustus 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical strokes and a horizontal line that loops back to the left.

M.Hafiz Bashari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan masalah.....	3
I.3 Batasan masalah.....	3
I.4 Tujuan penelitian.....	4
I.5 Manfaat penelitian.....	4
I.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan PKP.....	5
I.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Landasan teori	7
II.1.1 Pengertian Gerak Translasi dan Rotasi	7
II.1.2 Pengertian Rem.....	10
II.1.3 Jenis – Jenis Rem	11
II.1.4 Sistem Rem ABS (<i>Anti-lock Brake System</i>).....	16
II.1.5 Teknik Pengereman	22
II.1.6 Penilaian Kelaikan Jalan Sistem Rem.....	22
II.2 Penelitian Relevan	29
II.3 Kerangka Berpikir	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
III.1 Bahan Penelitian	33
III.2 Alat Penelitian.....	34

III.3	Prosedur pengambilan dan pengumpulan data	41
III.4.1	Prosedur pengambilan data	41
III.4.2	Tabel pengumpulan data	44
III.4.3	Teknik Pengumpulan data	46
III.4	Diagram Alir penelitian.....	49
III.5	Variabel penelitian.....	51
III.5.1	Variabel bebas.....	51
III.5.2	Variabel terikat.....	51
III.5.3	Variabel kontrol	51
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
IV.1	Kendala Penelitian	53
IV.1.1	Kendala pada kendaraan yang digunakan	53
IV.1.2	Kendala pada lokasi pengambilan data.....	55
IV.2	Hasil Penelitian	57
IV.2.1	Pemeriksaan Teknis Sistem Rem ABS Suzuki Aerio Tahun 2005	57
IV.2.2	Hasil Observasi Dengan Kondisi Rem ABS Berfungsi Normal	60
IV.2.3	Hasil Observasi Dengan Kondisi Rem ABS Tidak Berfungsi.....	78
IV.3	Hasil Pembahasan.....	92
IV.3.1	Pemeriksaan teknis sistem rem ABS.....	92
IV.3.2	Pemeriksaan laik jalan sistem rem ABS	95
BAB V	PENUTUP	100
V.1.	Kesimpulan	100
V.2.	Saran	102
DAFTAR PUSTAKA.....		104

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Kapur (Camelia, 2019)	33
Gambar III. 2 Kertas (Importer.co.id, 2018).....	34
Gambar III. 3 Logo Pertamina Dex (Pertamina, 2021).....	34
Gambar III. 4 OBD 2 <i>Scanner</i> (Dokumentasi, 2021).....	35
Gambar III. 5 Pedal Force Sensor	36
Gambar III. 6 <i>Decelerometer</i> (CAPELEC, 2003)	37
Gambar III. 7 Meteran (Arafaru.com, 2018).....	38
Gambar III. 8 Brake Tester	38
Gambar III. 9 <i>Pressure Tire Gauge</i> (Hubbard, 2020).....	39
Gambar III. 10 Toyota Hiace 2016	40
Gambar III. 11 Alur Penelitian	49
Gambar IV. 1 Suzuki Aerio.....	54
Gambar IV. 2 Lokasi Pengambilan Data (Google Maps)	55
Gambar IV. 3 Foto Kondisi Lokasi Pengambilan Data	56
Gambar IV. 4 Identitas Kendaraan Suzuki Aerio Tahun 2005.....	57
Gambar IV. 5 Proses Pemeriksaan Fisik menggunakan kolong uji.	59
Gambar IV. 6 Hasil Diagnosa Kerusakan Menggunakan OBD 2 Scanner.....	61
Gambar IV. 7 Kendaraan melakukan uji efisiensi rem utama dengan kondisi sistem rem ABS berfungsi normal	63
Gambar IV. 8 Hasil Pengujian Efisiensi rem utama dengan kondisi sistem rem ABS berfungsi normal	64
Gambar IV. 9 Proses Pengujian <i>Road Test</i>	65
Gambar IV. 10 Grafik Hasil Observasi Perlambatan yang dihasilkan dalam Kondisi Sistem Rem ABS Berfungsi Normal	66
Gambar IV. 11 Grafik Hasil Observasi Jarak Pengereman yang dihasilkan dalam kondisi sistem rem ABS berfungsi Normal.....	67
Gambar IV. 12 Grafik Hasil Observasi Gaya Translasi Pada Bodi Kendaraan dengan Kondisi sistem rem ABS berfungsi dengan Normal.....	68
Gambar IV. 13 Grafik Hasil Observasi Perlambatan pada roda dengan Kondisi sistem rem ABS berfungsi dengan baik	70

Gambar IV. 14 Grafik Hasil Observasi Jarak Pengereman pada roda dengan kondisi sistem rem ABS berfungsi normal	71
Gambar IV. 15 Grafik Hasil Observasi data Frekuensi Roda hasil observasi dengan kondisi sistem rem ABS berfungsi normal	72
Gambar IV. 16 Grafik Perbandingan Gaya Torsi tiap roda pada kondisi sistem rem ABS berfungsi normal.....	74
Gambar IV. 17 Grafik Perbandingan Total Gaya Torsi Pada Roda Kendaraan dengan Kondisi sistem rem ABS berfungsi dengan Normal.....	75
Gambar IV. 18 Grafik Hasil Observasi Slip Ratio dengan kondisi sistem rem ABS berfungsi normal	77
Gambar IV. 19 Hasil Diagnosa Menggunakan OBD 2 <i>Scanner</i>	78
Gambar IV. 20 Kendaraan melakukan uji efisiensi rem utama dengan kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi.....	79
Gambar IV. 21 Hasil Pengujian Efisiensi rem utama dengan kondisi sistem rem ABS berfungsi.....	80
Gambar IV. 22 Proses Pengujian <i>Road Test</i>	81
Gambar IV. 23 Grafik Hasil Observasi Perlambatan yang dihasilkan dalam Kondisi Sistem Rem ABS Tidak Berfungsi.....	82
Gambar IV. 24 Grafik Hasil Observasi Jarak Pengereman yang dihasilkan dalam kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi	82
Gambar IV. 25 Grafik Hasil Observasi Gaya Translasi Pada Bodi Kendaraan dengan Kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi.....	84
Gambar IV. 26 Grafik Hasil Observasi Perlambatan pada roda dengan Kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi.....	85
Gambar IV. 27 Grafik Hasil Observasi Jarak Pengereman pada roda dengan kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi.....	86
Gambar IV. 28 Grafik Hasil Observasi data Frekuensi Roda hasil observasi dengan kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi	87
Gambar IV. 29 Grafik Perbandingan Gaya Torsi tiap roda pada kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi.....	88
Gambar IV. 30 Grafik Hasil Observasi Total Gaya Torsi Pada Roda Kendaraan dengan Kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi	89
Gambar IV. 31 Grafik Hasil Observasi Slip Ratio dengan kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi	91

Gambar IV. 32 Bukti terjadinya Slip dengan ada bekas gesekan ban terhadap aspal	92
Gambar IV. 33 Perbandingan hasil diagnosa kondisi sistem rem ABS menggunakan OBD 2 Scanner.....	93
Gambar IV. 34 Hasil diagnosis kondisi mesin penggerak menggunakan OBD 2 <i>Scanner</i>	94
Gambar IV. 35 Hasil diagnosis kondisi transmisi menggunakan OBD 2 <i>Scanner</i> .	94
Gambar IV. 36 Hasil diagnosa kondisi kendaraan apabila mengalami kerusakan	95
Gambar IV. 37 Rekap Data Jarak Pengereman Hasil Observasi.....	96
Gambar IV. 38 Rekap Data Slip Ratio Hasil Observasi.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Spesifikasi Pedal Force Sensor (Autotest, 2002).....	36
Tabel III. 2 Spesifikasi Alat Brake Tester (Muller, 2016)	39
Tabel III. 3 Spesifikasi Toyota Hiace Tahun 2016 (Hasil Observasi, 2021)	40
Tabel III. 4 Data Pemeriksaan Fisik Sistem Rem ABS pada kendaraan sebelum pengambilan data	44
Tabel III. 5 Tabel Pengumpulan Data Pengereman dengan Sistem Rem ABS Berfungsi dengan Baik Pada Mobil	44
Tabel III. 6 Tabel Pengumpulan Data Pengereman Dengan Kondisi Rem ABS berfungsi dengan baik pada roda	44
Tabel III. 7 Tabel Pengumpulan Data Pengereman dengan Sistem Rem ABS Saat Tidak Berfungsi Pada Mobil	44
Tabel III. 8 Tabel Pengumpulan Data Pengereman dengan Sistem Rem ABS Saat Tidak Berfungsi Pada Roda	45
Tabel IV. 1 Spesifikasi Teknis Suzuki Aerio Tahun 2005	54
Tabel IV. 2 Komponen yang ada didalam sistem rem ABS Mobil Suzuki Aerio tahun 2005.....	58
Tabel IV. 3 Berat Kendaraan Suzuki Aerio Tahun 2005	60
Tabel IV. 4 Hasil Uji <i>Brake Tester</i> dengan kondisi sistem rem ABS berfungsi normal.....	63
Tabel IV. 5 Hasil Observasi Gaya Pengereman Kendaraan pada saat Pengujian Road Test Pada Kondisi sistem rem ABS berfungsi Normal	65
Tabel IV. 6 Hasil Perhitungan Menggunakan Rumus Gaya Translasi Pada Hasil Pengujian <i>Road test</i> dengan Kondisi sistem rem ABS berfungsi Normal	67
Tabel IV. 7 Data Perlambatan pada roda Hasil Observasi dengan Kondisi sistem rem ABS berfungsi dengan Baik.....	69
Tabel IV. 8 Data Jarak Pengereman pada roda Hasil Observasi dengan Kondisi sistem rem ABS berfungsi dengan Baik	70
Tabel IV. 9 Data Frekuensi roda hasil observasi dengan kondisi sistem rem ABS berfungsi dengan baik.....	71

Tabel IV. 10 Hasil Perhitungan Menggunakan Rumus Gaya Torsi Pada Hasil Pengujian Road test dengan Kondisi sistem rem ABS berfungsi Normal	73
Tabel IV. 11 Rekap Data Gaya Translasi dan Gaya Torsi dengan kondisi sistem rem ABS berfungsi normal.....	77
Tabel IV. 12 Hasil Uji Brake Tester dengan kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi	80
Tabel IV. 13 Hasil Observasi Gaya Pengereman Kendaraan pada saat Pengujian Road Test Pada Kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi	81
Tabel IV. 14 Hasil Perhitungan Menggunakan Rumus Gaya Translasi Pada Hasil Pengujian Road test dengan Kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi.	83
Tabel IV. 15 Data Perlambatan pada roda Hasil Observasi dengan Kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi	84
Tabel IV. 16 Data Jarak Pengereman pada roda Hasil Observasi dengan Kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi.....	85
Tabel IV. 17 Data Frekuensi roda hasil observasi dengan kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi	86
Tabel IV. 18 Hasil Perhitungan Menggunakan Rumus Gaya Torsi Pada Hasil Pengujian Road test dengan Kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi.	88
Tabel IV. 19 Rekap Data Gaya Translasi dan Gaya Torsi dengan kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi.....	90
Tabel IV. 20 Rekap Hasil Observasi	96

INTISARI

Penyebab utama terjadinya kecelakaan lalu lintas secara garis besar dibagi menjadi dua yakni, karena faktor manusia dan kualitas kendaraan. Untuk menghindari terjadinya kecelakaan perlu dilakukan upaya untuk menjaga kondisi kendaraan selalu optimal dengan cara melakukan perawatan dan perbaikan kendaraan. Prinsip kerja dari sistem rem ABS adalah untuk mencegah terjadinya slip pada saat kendaraan melakukan pengereman secara mendadak. Hal ini membuat kendaraan akan mudah dikendalikan sehingga dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan.

Ambang batas tersebut dibuat dengan teknologi yang ada pada kendaraan bermotor yang diproduksi pada tahun 1990an. Sehingga di Indonesia pun perlu adanya pembaharuan metode pengujian bagi kendaraan yang telah menggunakan sistem rem ABS, serta menguji apakah ambang batas yang digunakan pada kendaraan dengan sistem rem non ABS dapat digunakan juga pada kendaraan yang telah menerapkan sistem rem ABS.

Dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan kuantitatif, dimana penelitian ini dilakukan terhadap kendaraan bermotor yang menggunakan sistem rem ABS dengan cara road test dan menggunakan alat bantu brake tester. Saat menggunakan cara road test, kendaraan menggunakan 2 kondisi yaitu dengan kondisi sistem rem ABS berfungsi dan dengan kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi. Dalam pengambilan data ini juga menggunakan variasi kecepatan awal sebelum melakukan pengereman yaitu 40 km/jam, 45 km/jam, 50 km/jam, 55 km/jam, dan 60 km.jam. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah OBD 2 Scanner, kendaraan bermotor, decelerometer dan brake force pedal.

Dari penelitian ini, didapatkan hasil bahwa sistem rem ABS memiliki keunggulan yaitu menjaga slip ratio tetap dibawah 30%. Namun pada kendaraan dengan kondisi sistem rem ABS tidak berfungsi terjadi slip di kecepatan awal 50 km.jam sebesar 34%. Sehingga penulis dapat menyimpulkan untuk pengujian kendaraan bermotor yang telah menggunakan sistem rem ABS untuk menggunakan alat bantu pada pemeriksaan teknis scantool ataupun OBD 2

Scanner agar mempermudah dalam pemeriksaan kondisi kinerja dari sistem rem ABS.

Pada penilaian kelaikan jalan kendaraan yang menggunakan sistem rem ABS dilakukan dalam konsep road test dengan kecepatan awal 50 km/jam dan tidak menggunakan alat brake tester. Karena alat brake tester tidak dapat memutar roller sampai kecepatan 50 km/jam dimana kecepatan tersebut adalah titik awal sistem rem ABS mulai efektif bekerja.

Kata Kunci : Sistem rem ABS, Gaya Translasi, Gaya Torsi, Gaya Rotasi, Perlambatan, Jarak Pengereman, OBD 2 Scanner, Scantool, Ambang Batas.

ABSTRACT

The main causes of traffic accidents are broadly divided into two, namely, due to human factors and vehicle quality. To avoid accidents, efforts need to be made to maintain the optimal condition of the vehicle by carrying out maintenance and repair of the vehicle. The working principle of the ABS brake system is to prevent slips when the vehicle is braking suddenly. This makes the vehicle will be easy to control so as to reduce the risk of accidents.

The threshold is made with existing technology in motor vehicles manufactured in the 1990s. Therefore, in Indonesia, there is also a need to update the testing method for vehicles that have used the ABS brake system, as well as test whether the threshold used in vehicles with non-ABS brake systems can also be used in vehicles that have implemented the ABS brake system.

In this study using descriptive and quantitative method, where this research was conducted on motor vehicles that use abs erm system by road test and using brake tester tools. When using road test method, the vehicle uses 2 conditions, namely with the condition of the ABS brake system is working and with the condition of the ABS brake system does not work. In this data retrieval also uses variations in the initial speed before braking, namely 40 km / h, 45 km / h, 50 km / h, 55 km / h, and 60 km.h. The tools used in this study were OBD 2 Scanner, motor vehicle, decelerometer and brake force pedal.

From this study, the result that the ABS brake system has the advantage of keeping the slip ratio below 30%. However, in vehicles with malfunctioning ABS brake system conditions occur slips at an initial speed of 50 km.h of 34%. So that the author can conclude for the testing of motor vehicles that have used the ABS brake system to use tools on the technical examination scantool or OBD 2 Scanner to facilitate in checking the performance conditions of the ABS brake system.

In the assessment of roadworthiness of vehicles using the ABS brake system is carried out in the concept of road test with an initial speed of 50 km / h and does not use a brake tester. Because the brake tester cannot rotate the roller until the speed of 50 km / h where the speed is the starting point of the ABS brake system begins to effectively work.

Keywords : ABS brake system, Translation Force, Torque Force, Rotation Force, Deceleration, Braking Distance, OBD 2 Scanner, Scantool, Threshold.