

KERTAS KERJA WAJIB
KAJIAN KUALITAS MINYAK REM DILIHAT DARI
FLUKTUASI TITIK DIDIHNYA

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

AMALIA SAFITRI

19.03.0605

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2022

HALAMAN PERSETUJUAN
KAJIAN KUALITAS MINYAK REM DILIHAT DARI FLUKTUASI TITIK
DIDIHNYA

*(STUDY OF BRAKE FLUID QUALITY BASED FROM FLUCTUATIONS ON THE
BOILING POINT)*

Disusun oleh :

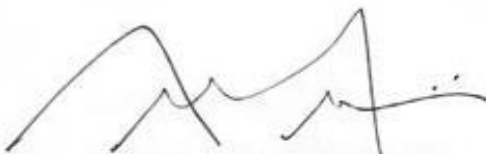
AMALIA SAFITRI

19.03.0605

Telah disetujui oleh :

Pada tanggal :

Pembimbing 1



Anton Budiharjo, S.SiT., M.T

NIP.19830504 200812 1 001

ACC layak
di seminar !
20/7/22.

Pembimbing 2



Asep Ridwan, A.Ma.PKB., S.IP.,MM

NIP.19741124 199901 1 001

HALAMAN PENGESAHAN
KAJIAN KUALITAS MINYAK REM DILIHAT DARI FLUKTUASI TITIK
DIDIHNYA

*(STUDY OF BRAKE FLUID QUALITY BASED FROM FLUCTUATIONS ON THE
BOILING POINT)*

Disusun oleh :

AMALIA SAFITRI

19.03.0605

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal : 2022

Ketua Sidang

Tanda tangan

Anton Budiharjo, S.SiT., M.T

NIP.19830504 200812 1 001

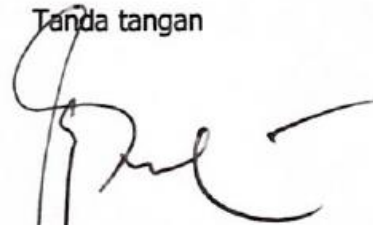


Penguji 1

Tanda tangan

Ir. Edi Santosa, M. T

NIP.19640710 199403 1 003

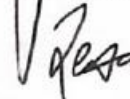


Penguji 2

Tanda tangan

Reza Yoga Anindita, S.Si.,M.Si

NIP.19851128 201902 1 001



Mengetahui :

Ketua Program Studi

Diploma III Teknologi Otomotif



Pipit Rusmandani, S.ST.,MT

NIP.19850605 200812 2 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amalia Safitri

Notar : 19.03.0605

Prodi : D III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul “(KAJIAN KUALITAS MINYAK REM DILIHAT DARI FLUKTUASI TITIK DIDIHNYA)” ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, 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 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,

2022

Yang menyatakan,



Amalia Safitri

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karuniaNya penyusun dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul **"KAJIAN KUALITAS MINYAK REM DILIHAT DARI FLUKTUASI TITIK DIDIHNYA"** 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 pada Jurusan Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, dimana proses penyusunan Kertas Kerja Wajib ini melalui hasil pengamatan dan keikutsertaan kegiatan di Pengujian Kendaraan Bermotor Lombok Barat.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, tidak lupa juga penulis menyampaikan ucapan terimakasih 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 Kepala Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Anton Budiharjo, S.SiT., M.T., sebagai Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Asep Ridwan, A.Ma.PKB., S.IP., MM., sebagai Dosen Pembimbing II;
5. Dosen pengajar Program Pendidikan Diploma III Teknologi Otomotif;
6. Taruna/Taruni angkatan XXX khususnya rekan-rekan kelas TO C yang sudah membantu dan saling mensupport dalam proses pendidikan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
7. Seluruh anggota keluarga tersayang terutama Bapak dan Mamah, Kakak, Adik, yang selalu memberikan dukungan dalam proses pendidikan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
8. Seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini;
9. *Thanks my self for being survive, being in the process itself is a prize and so we shouldn't think of it as a hard way, and if you do get stressed out you should think of it as a happy stressed. And so just enjoy it while persue it cause it's that precious. Thanks for all the struggles you've done.*

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, 2022

Yang menyatakan,

Amalia Safitri

DAFTAR ISI

KERTAS KERJA WAJIB	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan masalah	3
I.3 Batasan masalah	4
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Sistem Rem	6
II.1.1 Prinsip Kerja	9
II.1.2 Komponen Sistem Rem.....	9
II.1.3 <i>Master Cylinder</i>	11
II.2 Minyak Rem.....	13
II.2.1 Fungsi Minyak Rem	14
II.2.2 Klasifikasi Minyak Rem.....	16
II.2.3 Pengaruh Minyak Rem	17
II.2.4 Pemeriksaan Minyak Rem	18
II.3 Faktor Penyebab Kegagalan Sistem Rem	19
II.4 Kendaraan Bermotor	21
II.5 Penelitian Terkait	21
II.6 Uji Normalitas	23
II.7 Uji Statistik	23

II.7.1 Uji F.....	23
II.7.2 Uji t	24
II.8 Uji Multikolinearitas & VIF	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
III.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian	26
III.2 Analisa Kebutuhan	26
III.2.1 Bahan Penelitian	26
III.2.2 Alat Penelitian	28
III.3 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	31
III.3.1 Prosedur Pengambilan Data	31
III.3.2 Prosedur Pengumpulan Data.....	32
III.4 Teknik Pengolahan Data	33
III.5 Variabel Penelitian	33
III.4 Diagram Alir Penelitian	34
III.6 Analisis Data.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
IV.1 Hasil Penelitian.....	36
IV.1.1 Hasil pemeriksaan pada minyak rem (DOT 3, DOT 4, DOT 5.1)	36
IV.1.2 Hasil pemeriksaan pada Kendaraan dengan sistem rem hidrolik.....	40
IV.2 Pembahasan	43
BAB V PENUTUP	48
V.1 Kesimpulan	48
V.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Sistem Rem	6
Gambar II. 2 Sistem Rem Mekanik	7
Gambar II. 3 Sistem Rem Hidrolik	7
Gambar II. 4 Sistem Rem Pneumatic.....	8
Gambar II. 5 Proses bleeding pada minyak rem	19
Gambar III. 6 BLKPK Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat.....	26
Gambar III. 7 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar IV. 8 Proses Eksperimen	36
Gambar IV. 9 Grafik reaksi pemanasan terhadap kadar air pada minyak rem	38
Gambar IV. 10 Grafik reaksi pemanasan terhadap titik didih pada minyak rem..	39
Gambar IV. 11 Pemeriksaan minyak rem pada kendaraan	40
Gambar IV. 12 Uji Normalitas Probability Plot SPSS.....	44
Gambar IV. 13 Uji Multikolinearitas Tolerance dan VIF	44
Gambar IV. 14 Uji Parsial (Uji t) nilai signifikansi SPSS	45
Gambar IV. 15 Uji Parsial (Uji t) nilai t hitung SPSS.....	45
Gambar IV. 16 Uji Simultan (Uji F) SPSS.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Titik Didih Minyak Rem	14
Tabel II. 2 Klasifikasi Minyak Rem	16
Tabel III. 3 Bahan Penelitian	26
Tabel III. 4 Alat Penelitian	28
Tabel III. 5 Format Data Hasil Penelitian Penurunan Titik Didih Minyak Rem.....	32
Tabel III. 6 Format Tabulasi Data	32
Tabel IV. 7 Data penelitian pada minyak rem (DOT 3, DOT 4, DOT 5.1)	37
Tabel IV. 8 Pemeriksaan minyak rem pada kendaraan	40

INTISARI

Transportasi memegang peranan yang sangat penting di dunia. Berkaitan dengan jaminan keamanan dan keselamatan secara teknis terhadap penggunaan kendaraan bermotor di jalan, perlu dilakukan pengujian kendaraan secara cermat sesuai dengan ketentuan. Fakta dilapangan menunjukan masih banyak kecelakaan akibat kegagalan pengereman yang terjadi pada kendaraan dengan sistem rem Hidrolik dan *Air Over Hidraulic (AOH)* dimana sistem rem tersebut masih mengandalkan minyak rem. Kualitas minyak rem dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya *temperature* karena minyak rem memiliki sifat higroskopis. *Temperature* tinggi berpotensi menyebabkan minyak rem mengalami penguapan sehingga menimbulkan gelembung udara yang disebut *vapour lock*.

Proses pengambilan data untuk mengetahui kualitas minyak rem menggunakan metode eksperimen. Proses eksperimen menggunakan 6 sampel merk minyak rem secara acak dengan standar DOT yang berbeda, kemudian dipanaskan sebanyak 4 kali untuk mengetahui laju penurunan *temperature* titik didihnya.

Berdasarkan hasil analisa yang dilaksanakan semakin sering minyak rem melalui proses pemanasan hingga mencapai titik didihnya berpengaruh terhadap penurunan kualitas minyak rem, dilihat dari pengaruh kandungan air yang terus bertambah. Minyak rem yang memiliki kadar air (3%-4%) disarankan untuk segera melakukan bleeding karena kandungan air pada minyak rem akan menurunkan titik didih hingga $\pm 50^{\circ}\text{C}$ sehingga mempengaruhi kualitas minyak rem yang menyebabkan minyak rem mengalami *vapour lock*.

Kata kunci : Minyak Rem, *Temperature*, *Vapour Lock*

ABSTRACT

The world's transportation system is crucial. Carefully testing the vehicle in compliance with the regulations is required to ensure security and technical safety for the use of motorized vehicles on the road. Field data demonstrates that braking failures are still a major cause of accidents in cars with hydraulic and air over hydraulic (AOH) brake systems, since the brake system still depends on brake fluid. Because brake fluid has hygroscopic characteristics, temperature is one of several variables that affect the quality of braking fluid. High temperatures may cause brake fluid to evaporate, which could result in vapour locks.

The procedure of gathering data to assess the brake fluid's quality using experimental techniques Six samples of a random brake fluid brand, each meeting a different DOT requirement, were heated four times as part of the experimental procedure to ascertain how quickly the boiling point dropped in temperature.

Based on the results of the analysis, the more brake fluid is heated until it reaches its boiling point, the more the quality of the brake fluid degrades due to the influence of the rising water content. It is advised to bleed brake fluid with a moisture content of 3% to 4% right away since the water content will lower the brake fluid's boiling point to +-50 °C, affecting its quality and making it more likely to experience vapour lock.

Keywords : *Brake Fluid, Temperature, Vapour Lock*