

**PENYUSUNAN SOP PEMERIKSAAN KANDUNGAN AIR
PADA ALAT *BRAKE FLUID TESTER* KENDARAAN SISTEM
REM HIDRAULIK DI PENGUJIAN TEKNIS SEKSI UJI
BERKALA KABUPATEN BOGOR**

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH:

I KETUT GUNTUR SUGITA

2101010

**POLITEKNIK TRASPOR TASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF
2024**

**PENYUSUNAN SOP PEMERIKSAAN KANDUNGAN AIR
PADA ALAT *BRAKE FLUID TESTER* KENDARAAN SISTEM
REM HIDRAULIK DI PENGUJIAN TEKNIS SEKSI UJI
BERKALA KABUPATEN BOGOR**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Teknik



DISUSUN OLEH:

I KETUT GUNTUR SUGITA
2101010

**POLITEKNIK TRASPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

KERTAS KERJA WAJIB

**PENYUSUNAN SOP PEMERIKSAAN KANDUNGAN AIR
PADA ALAT *BRAKE FLUID TESTER* KENDARAAN SISTEM
REM HIDRAULIK DI PENGUJIAN TEKNIS SEKSI UJI
BERKALA KABUPATEN BOGOR**

Disusun oleh:

I KETUT GUNTUR SUGITA

2101010


Disetujui untuk diajukan pada
Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING 1

DOSEN PEMBIMBING 2


I Gusti Bagus Eka Nitivasa, S. T. M. T
NIP. 19970420 200912 002


Asep Eka Nugraha, A.Ma.PKB
NIP. 19750228 1997031001

Tanggal : 18 Juli 2024

Tanggal : 18 Juli 2024

Ditetapkan di: Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB**

**PENYUSUNAN SOP PEMERIKSAAN KANDUNGAN AIR
PADA ALAT *BRAKE FLUID TESTER* KENDARAAN SISTEM
REM HIDRAULIK DI PENGUJIAN TEKNIS SEKSI UJI
BERKALA KABUPATEN BOGOR**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:



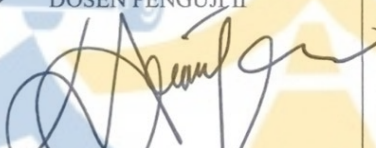

I KETUT GUNTUR SUGITA
2101010

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI


PADA TANGGAL : 23 JULI 2024

DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Tim Penguji

<p>DOSEN PENGUJI I</p>  <p><u>Riz Rifai Oktavianus Sasue, S.T., M.Eng.</u> NIP. 19861014 201902 1 002</p>	<p>DOSEN PEMBIMBING I</p>  <p><u>I Gusti Bagus Eka Nitiyasa, S. T, M.T</u> NIP. 19970420 200912 002</p>
<p>DOSEN PENGUJI II</p>  <p><u>Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M.</u> NIP.19851102 201902 1 003</p>	<p>DOSEN PEMBIMBING II</p>  <p><u>Asep Eka Nugraha, A.Ma.PKB</u> NIP. 19750228 1997031001</p>

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma III Teknologi Otomotif



Adrian Pradana, S.T., M.Si.
NIP. 19900130 201012 1 005

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, I Ketut Guntur Sugita, Notar. 2101010, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul “PENYUSUNAN SOP PEMERIKSAAN KANDUNGAN AIR PADA ALAT *BRAKE FLUID TESTER* KENDARAAN SISTEM REM HIDRAULIK DI PENGUJIAN TEKNIS SEKSI UJI BERKALA KABUPATEN BOGOR” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib ini merupakan hasil penelitian yang saya susun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka, Selain itu, tidak ada bagian dari Kertas Kerja Wajib ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau kesarjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 23 Juli 2024

Penulis,



I KETUT GUNTUR SUGITA
2101010

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Adapun motto dan persembahan yang saya berikan untuk pendukung dalam penyusunan Kertas Kerja Kuliah Wajib yaitu sebagai berikut :

1. Motto : "Berkembang Setiap Hari, Menjadi Lebih Baik di Setiap Langkah."
2. Hidup adalah perjalanan yang penuh dengan liku-liku, tantangan, dan kesempatan. Setiap hari adalah lembaran baru yang bisa kita tulis dengan kisah-kisah keberanian, ketekunan, dan kegigihan. Ketika kita menghadapi rintangan, ingatlah bahwa setiap hambatan adalah peluang untuk tumbuh dan belajar.
3. Jangan pernah menyerah, karena kegagalan bukanlah akhir dari segalanya. Sebaliknya, itu adalah batu loncatan menuju kesuksesan. Setiap langkah kecil yang kita ambil membawa kita lebih dekat ke tujuan kita. Jangan takut untuk bermimpi besar dan bekerja keras untuk mewujudkannya.
4. Ingatlah, kebahagiaan bukan hanya tentang mencapai tujuan akhir, tetapi juga tentang menikmati perjalanan yang kita lalui. Temukan kebahagiaan dalam hal-hal kecil, hargai momen-momen sederhana, dan selalu bersyukur atas apa yang kita miliki.
5. Tetaplah rendah hati, bersikap baik kepada orang lain, dan jangan lupa untuk mencintai diri sendiri. Jadilah versi terbaik dari diri Anda setiap hari, dan percayalah bahwa dengan tekad dan semangat, Anda bisa meraih apapun yang Anda impikan.
6. Sebagai kalimat penutup "Hidup adalah anugerah yang harus kita syukuri. Jalani dengan penuh semangat, kejujuran, dan kasih sayang. Jangan biarkan ketakutan menghentikan langkah Anda. Percayalah pada diri sendiri dan teruslah melangkah maju, karena masa depan yang cerah menanti di ujung jalan"

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib yang berjudul “**PENYUSUNAN SOP PEMERIKSAAN KANDUNGAN AIR PADA ALAT BRAKE FLUID TESTER KENDARAAN SISTEM REM HIDRAULIK DI PENGUJIAN TEKNIS SEKSI UJI BERKALA KABUPATEN BOGOR**” tepat pada waktunya. Selama penyusunan kertas kerja wajib ini penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dukungan moril maupun materil, untuk itu penulis ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya dengan penuh rasa ikhlas kepada:

1. Orang tua dan Keluarga yang senantiasa mendukung dan memberi semangat;
2. Bapak Dr. I Made Suraharta, S.T.,S.Si.T.,M.T.,IPM selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali;
3. Bapak Adrian Pradana, S.T., M.Si, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
4. Seluruh pegawai dan penguji kendaraan bermotor yang bertugas di Seksi Uji Berkala Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor;
5. Bapak I Gusti Bagus Eka Nitiyasa,S.T, M.T dan bapak Asep Eka Nugraha, A.Ma PKB selaku dosen pembimbing kertas kerja wajib.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua,

Tabanan, 23 Juli 2024

Penulis



I Ketut Guntur Sugita
2101010

INTI SARI

PENYUSUNAN SOP PEMERIKSAAN KANDUNGAN AIR PADA ALAT *BRAKE FLUID TESTER* KENDARAAN SISTEM REM HIDRAULIK DI PENGUJIAN TEKNIS SEKSI UJI BERKALA KABUPATEN BOGOR

Oleh :

I Ketut Guntur Sugita

2101010

Penelitian ini membahas tentang Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Pemeriksaan kandungan air pada minyak rem kendaraan yang menggunakan sistem rem hidraulik yang penting untuk diterapkan karena untuk lebih menjamin terhadap pemeriksaan persyaratan teknis dan laik jalan. Selain itu juga, Pada PM 19 Tahun 2021 Tentang Uji Berkala bahwa peralatan bantu pengujian mewajibkan penggunaan alat pengukur kandungan air pada minyak rem untuk pengujian pemeriksaan teknis yang dilakukan terhadap kendaraan yang menggunakan sistem rem hidraulik, tetapi fakta di lapangan menunjukkan bahwa pemeriksaan kandungan air belum dilaksanakan karena tidak ada SOP walaupun alat pengukur kandungan air pada minyak rem sudah tersedia di Seksi Uji Berkala Kabupaten Bogor. Tujuan penelitian yaitu mengetahui tahapan kegiatan, lama waktu rata-rata setiap tahapannya, serta penyusunan SOP pemeriksaan kandungan air pada minyak rem kendaraan sistem rem hidraulik. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode jenis metode eksperimen dan deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data observasi, dokumentasi, dan Kuesioner. Hasil penelitian dari penyusunan SOP pemeriksaan kandungan air pada minyak rem kendaraan yang menggunakan sistem rem hidraulik yaitu tahapan kegiatan dibagi menjadi 4 tahapan kegiatan pemeriksaan dan lama waktu rata-rata pemeriksaan kandungan air pada minyak rem kendaraan yang menggunakan rem hidraulik dari awal kegiatan sampai selesai kegiatan memperoleh waktu selama 47 detik.

Kata kunci : SOP, Kandungan Air, Minyak Rem.

ABSTRACT

SOP TESTING CONTAINMENT OF WATER IN BRAKE WAVE FLUID TESTER HYDRAULIC REM SYSTEM IN TECHNICAL TESTS

By :

I Ketut Guntur Sugita

2101010

This study discusses the development of Standard Operating Procedures (SOP) for testing the water content in brake fluid for vehicles using hydraulic brake systems, which is important to implement in order to better ensure compliance with technical requirements and roadworthiness. Additionally, PM 19 of 2021 on Periodic Testing mandates the use of water content measuring devices in brake fluid for technical inspections of vehicles using hydraulic brake systems. However, field observations indicate that water content testing has not been conducted because there is no SOP in place, even though the water content measuring device for brake fluid is already available in the Periodic Testing Section of Bogor Regency. The purpose of this research is to determine the stages of activities, the average time taken for each stage, and the development of an SOP for testing the water content in brake fluid for vehicles using hydraulic brake systems. This study employs experimental and descriptive quantitative methods with data collection techniques including observation, documentation, and questionnaires. The results of the research on the development of the SOP for testing the water content in brake fluid for vehicles using hydraulic brake systems show that the activities are divided into four stages. The average time taken to test the water content in brake fluid for vehicles using hydraulic brakes, from the beginning to the end of the activity, is 47 seconds.

Keywords: SOP, Water content, Brake oil

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTI SARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM	6
2.1 Kondisi Wilayah/Objek	6
2.2 Kondisi Objek.....	7
2.2.1 Kendaraan Bermotor Wajib Uji (KBWU).....	7
2.2.2 Sumber Daya Manusia Penguji.....	8
2.2.3 Alat Uji Kandungan Kadar Air pada Minyak Rem.....	10
2.2.4 Alat Pengukur Waktu	11
2.2.5 Formulir Pengukuran	11
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	13
3.1 Tinjauan Pustaka.....	13
3.1.1 Sistem Rem Hidraulik.....	13
3.1.2 Minyak Rem.....	16

3.1.3	Kandungan Air Minyak Rem	18
3.1.4	Uji Berkala Kendaraan Bermotor.....	18
3.1.5	Standar Operasional Prosedur (SOP).....	19
3.2	Penelitian Terdahulu/Keaslian Penelitian.....	20
BAB IV	METODELOGI PENELITIAN	23
4.1	Sumber data dan Teknik Pengumpulan data.....	23
4.1.1	Sumber Data.....	23
4.1.2	Teknik Pengumpulan Data	24
4.1.3	Rancangan Pelaksanaan Pengujian	25
4.1.4	Analisis Data	26
4.2	Dasar Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP).....	26
4.3	Bagan Alir Penelitian.....	27
4.4	Timeline Kegiatan	28
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
5.1	Alur Pengujian Kandungan air pada minyak rem sistem rem hidraulik	29
5.1.1	Uraian Kegiatan Pemeriksaan Kandungan Kadar air.....	29
5.1.2	Tahapan Kegiatan Pelaksanaan Pemeriksaan Kandungan Air	30
5.1.3	Kalibrasi Alat Brake Fluid Tester.....	31
5.1.4	Data Sampel Kendaraan.....	34
5.2	Perhitungan Lama Waktu Rata-Rata	36
5.2.1	Data waktu pemeriksaan kandungan kadar air.....	36
5.2.2	Hasil Pemeriksaan Kandungan Air	41
5.2.3	Lama Waktu Rata-Rata Tahapan Kegiatan Pemeriksaan Kandungan Air	43
5.3	Proses Penyusunan SOP Pemeriksaan Kandungan Air Minyak Rem ...	50
5.4	Hasil Kuesioner terhadap kebutuhan Dokumen SOP Pemeriksaan Kandungan Air pada Minyak Rem.....	52
BAB VI	PENUTUP	54
6.1	Kesimpulan.....	54
6.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....		56



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data kendaraan	7
Tabel 2.2 Data sumber daya manusia	9
Tabel 2.3 Kompetensi Penguji.....	9
Tabel 2.4 Formulir pengukuran waktu	12
Tabel 2.5 Klasifikasi minyak rem.....	17
Tabel 2. 6 Penelitian terdahulu	20
Tabel 5.1 Uraian urutan kegiatan pengujian kandungan kadar air	29
Tabel 5.2 Tahapan Kegiatan Pelaksanaan Pemeriksaan Kandungan Kadar Air ...	31
Tabel 5.3 Data sampel kendaraan.....	34
Tabel 5.4 Waktu pemeriksaan kandungan kadar air penguji Krisna Dwi Setiaji .	37
Tabel 5.5 Waktu pemeriksaan kandungan kadar air penguji Syarif Syobah	38
Tabel 5.6 Waktu pemeriksaan kandungan kadar air penguji Andri	39
Tabel 5.7 Waktu rata-rata seluruh kegiatan	41
Tabel 5.8 Hasil pemeriksaan 1.....	41
Tabel 5.9 Hasil pemeriksaan 2.....	42
Tabel 5.10 Hasil pemeriksaan 3.....	42
Tabel 5.11 Total hasil pemeriksaan.....	42
Tabel 5.12 Kegiatan 1	43
Tabel 5.13 Kegiatan 2.....	45
Tabel 5.14 Kegiatan 3.....	46
Tabel 5.15 Kegiatan 4.....	48
Tabel 5.16 Waktu rata-rata setiap tahapan kegiatan	49
Tabel 5.17 Tahapan kegiatan dan waktu rata-rata total SOP	51
Tabel 5.18 Hasil kuesioner	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor	6
Gambar 2. Gedung Uji.....	7
Gambar 3. KBWU	8
Gambar 4. Alat uji brake fluid tester	10
Gambar 5. Pedal rem	14
Gambar 6. Master silinder	14
Gambar 7. Reservoir tank minyak rem.....	15
Gambar 8. Pipa rem hidraulik.....	15
Gambar 9. Kaliper rem	16
Gambar 10. Bagan alir penelitian	27
Gambar 11. Kalibrasi indikator >4%	32
Gambar 12. Kalibrasi 0%	33
Gambar 13. SOP kalibrasi	34
Gambar 14. KOP Standar Operasional Prosedur.....	51
Gambar 15. SOP Pemeriksaan kandungan air	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi kegiatan.....	59
Lampiran 2 Kuesioner.....	60
Lampiran 3 Spesifikasi alat.....	61
Lampiran 4 Data waktu.....	62



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecelakaan lalu lintas meningkat setiap tahunnya di Indonesia (Fitri, Hilal & Sugiarto 2023). Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik pada tanggal 20 Februari 2024, terlihat bahwa jumlah kecelakaan kendaraan mengalami peningkatan setiap tahunnya selama periode 2020 hingga 2022. Pada tahun 2020, jumlah kecelakaan mobil penumpang tercatat sebanyak 15.797.746 kasus. Angka ini meningkat menjadi 16.414.098 kasus pada tahun 2021 dan terus naik hingga mencapai 17.168.862 kasus pada tahun 2022. Kategori mobil bus, jumlah kecelakaan juga menunjukkan peningkatan dari 233.545 kasus pada tahun 2020 menjadi 237.607 kasus pada tahun 2021, dan bertambah lagi menjadi 243.450 kasus pada tahun 2022. Sementara itu, kecelakaan mobil barang tercatat sebanyak 5.083.405 kasus pada tahun 2020. Angka ini meningkat menjadi 5.299.881 kasus pada tahun 2021 dan mencapai 5.544.173 kasus pada tahun 2022.

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa yang terjadi dengan tidak disengaja dan tidak diduga di jalan raya melibatkan baik pengguna jalan lain maupun kendaraan bermotor, serta menyebabkan kerusakan dan timbulnya korban manusia baik dalam kondisi luka ringan, berat, bahkan meninggal dunia (Saputra, 2017). Faktor kendaraan menjadi salah satu penyebab kecelakaan yang mana kendaraan sudah dirancang sedemikian rupa untuk menjamin keamanan dan keselamatan pengemudi, tetapi ada beberapa hal yang dapat menyebabkan kecelakaan dari faktor kendaraan yaitu kerusakan mesin, sistem lampu, ban pecah, *overload*, dan salah satunya kegagalan fungsi pengereman (Daiyah, 2022).

Kegagalan fungsi pengereman atau rem blong terjadi karena adanya peristiwa berkurangnya atau hilangnya daya pengereman pada suatu kendaraan meliputi *brake fading (over heating)* dan *vapour lock*. *brake fading* yaitu akibat terus menerus melakukan pengereman menyebabkan rem terlalu panas sehingga hilangnya koefisien gesek pada rem (Wijaya et al. 2018). *Vapour lock* yaitu penggunaan rem yang terlalu lama dapat membuat suhu rem meningkat sehingga

minyak rem mendidih menghasilkan uap air yang mengakibatkan rem blong (Habsy Alghifary & Fauzi 2024). Jenis rem terdiri dari rem *hidraulic*, *Air Over Hidraulic* (AOH), dan rem *Full Air Brake* (FAB) (Purwanto, Maimunah & Nanda 2023). Adapun Rem hidraulik menggunakan minyak rem untuk menyalurkan tekanan dari pedal rem ke seluruh komponen rem sehingga pada kondisi ini pengereman dapat terjadi. Penggunaan rem secara terus-menerus bergantung pada kondisi medan yang dilalui seperti jalan turunan yang panjang dan curam dapat menyebabkan kondisi suhu kritis atau suhu maksimum tercapai pada minyak yang terdapat di sistem rem hidraulik (Stoopendahl 2019). Suhu kritis akan jauh lebih cepat tercapai apabila kandungan air pada minyak rem lebih banyak karena minyak rem memiliki sifat higroskopis yang berarti bahwa dapat menyerap air dari lingkungan sekitarnya sehingga semakin lama minyak rem digunakan kandungan air pada minyak rem semakin tinggi (Permatasari, Budiharjo & Budi Purwantoro 2023). Maka dari itu, Hal ini dapat menyebabkan efisiensi rem dapat berkurang (Podoprigora, Dobromirov & Stepina 2018).

Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor merupakan seksi yang melaksanakan kegiatan Uji Berkala Kendaraan Bermotor terhadap kendaraan wajib uji sesuai dengan yang telah diatur dalam peraturan yang berlaku. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan pada bulan April tahun 2024 di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor rata-rata per hari kendaraan yang diuji berjumlah 200 kendaraan dengan dominasi paling banyak kendaraan mobil barang yang menggunakan sistem rem hidraulik. Sebagaimana yang telah diatur pada PM 19 Tahun 2021 Tentang Pengujian Berkala bahwa peralatan bantu pengujian mewajibkan penggunaan alat pengukur kandungan air pada minyak rem untuk pengujian pemeriksaan teknis yang dilakukan terhadap kendaraan yang menggunakan sistem rem hidraulik, tetapi fakta di lapangan menunjukkan bahwa pemeriksaan kandungan air belum dilaksanakan karena tidak ada SOP walaupun alat pengukur kandungan air pada minyak rem sudah tersedia. Dengan demikian, pada Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor perlu adanya penyusunan SOP pemeriksaan kandungan air pada minyak rem dengan acuan dasar hukum penyusunan SOP pemeriksaan kandungan air pada

minyak rem yaitu menggunakan PM 50 Tahun 2017 Tentang Pedoman Penyusunan Peta Proses Bisnis dan Standar Operasional Prosedur di Lingkungan Kementerian Perhubungan. Dengan dilaksanakannya pemeriksaan kandungan air pada minyak rem akan lebih menjamin terhadap pemenuhan persyaratan teknis dan laik jalan.

Standar Operasional Prosedur (SOP) pemeriksaan kandungan air pada minyak rem ini disusun sebagai pedoman atau landasan, serta konsistensi dalam pelaksanaannya agar pada pemeriksaan kandungan air minyak rem tidak terjadi kesalahan dan kelalaian. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk menulis Kertas Kerja Wajib (KKW) dengan judul “**PENYUSUNAN SOP PEMERIKSAAN KANDUNGAN AIR PADA ALAT BRAKE FLUID TESTER KENDARAAN SISTEM REM HIDRAULIK DI PENGUJIAN TEKNIS SEKSI UJI BERKALA KABUPATEN BOGOR**”. Dengan demikian, penyusunan SOP pemeriksaan kandungan air pada minyak rem ini diharapkan dapat dijadikan pedoman dalam melaksanakan pemeriksaan kandungan air minyak rem pada kendaraan wajib uji di Seksi Uji Berkala Kendaraan Bermotor Kabupaten Bogor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Permasalahan pada latar belakang yang telah dijelaskan, maka penulis menentukan rumusan masalah yang dapat dirumuskan yaitu :

1. Bagaimana tahapan Pengujian Kandungan Kadar air pada minyak rem ?
2. Berapa lama waktu rata-rata yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pemeriksaan kandungan kadar air pada minyak rem untuk kendaraan sistem rem hidraulik ?
3. Bagaimana menyusun SOP pengujian kandungan air pada minyak rem kendaraan yang menggunakan rem hidraulik dan dampak manfaat dari SOP tersebut bagi penguji di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai penulis yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui Tahapan Pengujian Kandungan air pada minyak rem pada kendaraan yang menggunakan rem hidraulik.
2. Mengetahui lama waktu rata-rata yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pemeriksaan kandungan air pada minyak rem untuk kendaraan yang menggunakan rem hidraulik.
3. Mengetahui penyusunan SOP pengujian kandungan air pada minyak rem kendaraan yang menggunakan rem hidraulik dan dampak manfaat dari SOP tersebut bagi penguji di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan, serta sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai proses Penyusunan Standar Operasional Pemeriksaan Kandungan Air Pada Minyak Rem Kendaraan Sistem Rem Hidraulik di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Penulis

Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berupa kertas kerja wajib (KKW) sebagai syarat kelulusan dalam menyelesaikan pendidikan dan menambah wawasan serta pengetahuan tentang topik penelitian yang dilaksanakan beserta aspek-aspek yang terkandung di dalamnya, seperti pengetahuan proses penyusunan SOP Pemeriksaan Kandungan Air Pada Minyak Rem Kendaraan Sistem Rem Hidraulik di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor dan mengetahui lama waktu rata-rata yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pemeriksaan kandungan air pada minyak rem untuk kendaraan sistem rem hidraulik di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor.

- b. Bagi Penguji

Dapat dijadikan referensi atau landasan mengenai SOP Pemeriksaan Kandungan Air Pada Minyak Rem Kendaraan Sistem Rem Hidraulik di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor yang telah disusun sebagai dasar untuk melaksanakan pengujian kandungan air pada minyak rem pada kendaraan bermotor wajib uji

3. Manfaat Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan dari segi teori, konsep, pemodelan, maupun hasil penelitian sehingga dapat dijadikan referensi sekaligus acuan bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Penulis membatasi masalah dalam penelitian. Adapun batasan masalah sebagai berikut :

1. Tahapan pengujian pemeriksaan kandungan air dilakukan pada bagian pemeriksaan persyaratan teknis.
2. Pengujian ini dilakukan untuk kendaraan dengan sistem rem hidraulik.
3. Lingkup Penyusunan SOP ini berfokus pada tahapan pengujian kandungan air pada *Brake FLuid Tester*.
4. Waktu yang digunakan sebagai SOP adalah rata-rata waktu terlama dari setiap penguji untuk kendaraan jenis tertentu.
5. Sumber daya manusia yang terlibat di dalam pelaksanaan pengujian ini hanya penguji di bagian pemeriksaan persyaratan teknis.
6. Alat yang digunakan adalah alat yang telah tersedia di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten bogor yaitu alat *Kingbolen Brake FLuid Tester with 5 LED Indicators 8.08 x 2.87 x 0.98 inches*.

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah/Objek

Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor merupakan salah satu unit kerja di bawah Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor yang telah terakreditasi A dan berlokasi di di Jalan Dinas LLAJ Kabupaten Bogor - Kantor Baru, Cimandala, Sukaraja, Cijujung, Kec. Sukaraja, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16710. Berdasarkan Sertifikat Hak Pakai Nomor 8 Tahun 1997 dan Keputusan Bupati Bogor Nomor 030/203/Kpts/Per-UU/2011 Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor memiliki luas 748,18 m² dengan titik koordinat S 6°31'44.3244" – E 106°49'44.3856". Jumlah Kendaraan Bermotor Wajib Uji (KBWU) yang aktif melakukan uji berkala per April 2024 mencapai 11.673 unit dengan rata-rata 1 hari pelayanan 200 kendaraan yang di uji.



(Sumber: Google Earth)

Gambar 1. Peta Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor

Pelaksanaan penelitian pengambilan data SOP Pemeriksaan kandungan air pada minyak rem lebih spesifiknya di Gedung Pengujian Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor. Secara visualisasi kondisi Gedung Uji Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor dapat dilihat pada Gambar



Gambar 2. Gedung Uji

2.2 Kondisi Objek

2.2.1 Kendaraan Bermotor Wajib Uji (KBWU)

Kendaraan Wajib Uji di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor berjumlah per April 2024 sebanyak 11.673 unit . Adapun Jenis KBWU yang terdapat di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Data kendaraan

Jenis Kendaraan	Jumlah
Mobil Penumpang Umum	444
Mobil Bus Kecil	37
Mobil Bus Sedang	100
Mobil Besar	96
Mobil Barang Bak Muatan Terbuka	7428
Mobil Barang Bak Muatan Tertutup	2979
Mobil Tangki	376
Mobil Penarik	94
Kereta Gandengan	2
Kereta Tempelan	106

KBWU yang terdapat di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor yang menggunakan sistem rem hidraulik adalah Mobil Penumpang Umum, Mobil Bus Kecil, Mobil Bus Sedang, Mobil Barang dan Tangki dengan JBB kurang dari 8.500 kg. Visualisasi Kendaraan di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor dapat dilihat pada Gambar



Gambar 3. KBWU

2.2.2 Sumber Daya Manusia Penguji

Tenaga penguji di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor beserta kompetensi penguji yang diatur pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 156 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Penguji Berkala Kendaraan bermotor yaitu total berjumlah 18 orang penguji meliputi 2 orang Penguji Tingkat Lima, 4 orang Penguji Tingkat Empat, 3 orang penguji Tingkat Tiga, 8 orang Penguji Pemula, dan 1 orang Pembantu Penguji. Tenaga penguji dan kompetensi penguji dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan 2.3.

Tabel 2.2 Data sumber daya manusia

No	Nama	Status	Golongan	Kompetensi Penguji
1	Sudarto, A.Ma.PKB.,S.E	PNS	Penata Tk.1, III/D	Penguji Tingkat Lima
2	Iin Saein, A.Ma.PKB., S.E	PNS	Penata Tk.1, III/D	Penguji Tingkat Lima
3	Andri	PNS	Penata Muda, III/A	Penguji Pemula
4	Wawa Satya Iswara	PNS	Pengatur Tk.1, II/D	Penguji Pemula
5	Yudi Indra Suara, A.Md.PKB	PNS	Pengatur, II/C	Penguji Tingkat Empat
6	Syafira Ananda Putri, A.Ma.PKB	PNS	Pengatur Muda Tk.1, II/B	Penguji Tingkat Tiga
7	Novia Karina Putri, A.Md.Llaj	PNS	Pengatur, II/C	Penguji Pemula
8	Ilham Fauzi Annas. A.Md.Llaj	PNS	Pengatur, II/C	Penguji Pemula
9	Muhammad Faiz Sonjaya. A.Md.Llaj	PNS	Pengatur, II/C	Penguji Pemula
10	Syarif Syobah	PNS	Pengatur Tk.1, II/D	Penguji Pemula
11	Septi Alin Ferdiansyah, A.Md.PKB	-	-	Penguji Tingkat Empat
12	Faisal Reza, A.Md.PKB	-	-	Penguji Tingkat Tiga
13	Adhitya Mulya Sudrajat, A.Md.PKB	-	-	Penguji Tingkat Empat
14	Mochamad Ardiansyah, A.Md.PKB	-	-	Penguji Tingkat Empat
15	Krisna Dwi Setiaji, A.Md.PKB	-	-	Penguji Tingkat Tiga
16	Fariza Adzhani Hanif	-	-	Penguji Pemula
17	Litha Fadilla Roswina Hanif	-	-	Penguji Pemula
18	Deni Setiawan, S.E., MM.	PNS	Penata, III/C	Pembantu Penguji

(Sumber: Sub Bagian Umum dan Kepegawaian Dinas Perhubungan Kab.Bogor, 2024)

Tabel 2.3 Kompetensi Penguji

No	Kompetensi (PM 156 TAHUN 2016)	Jumlah
1.	Pembantu Penguji	1
2.	Penguji Pemula	8
3.	Penguji Tingkat Satu	-
4.	Penguji Tingkat Dua	-
5.	Penguji Tingkat Tiga	3

No	Kompetensi (PM 156 TAHUN 2016)	Jumlah
6.	Penguji Tingkat Empat	4
7.	Penguji Tingkat Lima	2
8.	Master Penguji	-
Total		18

(Sumber: Sub Bagian Umum dan Kepegawaian Dinas Perhubungan Kab.Bogor, 2024)

Pelaksanaan pemeriksaan kandungan air pada minyak rem akan dilakukan oleh penguji yang bertugas di bagian pemeriksaan teknis, terdiri dari 1 orang penguji tingkat 3 dan 2 orang penguji pemula.

2.2.3 Alat Uji Kandungan Kadar Air pada Minyak Rem

Alat Uji Kandungan Kadar Air (*Brake FLuid Tester*) merupakan salah satu alat uji bantu yang terdapat di Seksi Uji Berkala Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor dan dipergunakan pada proses pengujian Persyaratan Teknis untuk mengukur kandungan air dalam minyak rem. Alat uji ini bermerk *Kingbolen Brake FLuid Tester* yang memiliki 5 indikator lampu LED dengan ukuran 8.08 x 2.87 x 0.98 inches untuk memberikan informasi kandungan air dalam minyak rem yang diperiksa pada kendaraan wajib uji yang menggunakan sistem rem hidraulik. Adapun secara visualisasi dapat dilihat pada Gambar 4.



(Sumber : <https://www.amazon.com>)

Gambar 4. Alat uji brake fluid tester

5 lampu LED akan menunjukkan persentase air dalam minyak rem:

- **Hijau** : Tidak ada air.
- **Hijau / Kuning**: Kurang dari 1% air.
- **Hijau / Kuning / Kuning** :Sekitar 2% air.
- **Hijau / Kuning / Kuning / Merah** : Sekitar 3% (Minyak rem harus diganti)
- **Hijau / Kuning / Kuning / Merah / Merah** : Sekitar 4% (Minyak rem harus segera diganti!)

Adapun Tata Cara Penggunaan Alat berdasarkan teknis penggunaan pada alat *brake fluid tester* :

1. Nyalakan penguji minyak rem dengan menekan tombol di atas. Lampu hijau akan menyala.(Jika lampu tidak menyala, mungkin sudah waktunya untuk mengganti baterai.)
2. Buka tutup reservoir minyak rem, dan lepaskan tutup untuk penguji minyak rem.
3. Masukkan *probe* uji ke dalam minyak rem dan lampu LED akan menunjukkan persentase air dalam minyak rem.
4. Setelah pengujian, ingatlah untuk memasang kembali tutup reservoir minyak rem dengan kencang.
5. Setelah melakukan pengujian kandungan air akan mati secara otomatis setelah 15 detik tidak aktif.
6. Untuk menghemat daya, harap keluarkan baterai setelah pengujian dan bersihkan detektor. Ini dapat mencegah korosi dengan lebih baik dan melindungi Penguji Minyak Rem

2.2.4 Alat Pengukur Waktu

Pengukuran waktu rata-rata pemeriksaan kandungan air pada minyak rem pada kendaraan yang menggunakan rem hidraulik dari setiap tahapan kegiatan diukur menggunakan *timer*.

2.2.5 Formulir Pengukuran

Formulir pengukuran digunakan untuk mencatat data tahapan kegiatan, nama penguji, data kendaraan dan waktu pemeriksaan kandungan air pada minyak rem. Adapun secara visualisasi sebagai berikut dapat dilihat pada Tabel 2.4.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Tinjauan Pustaka

3.1.1 Sistem Rem Hidraulik

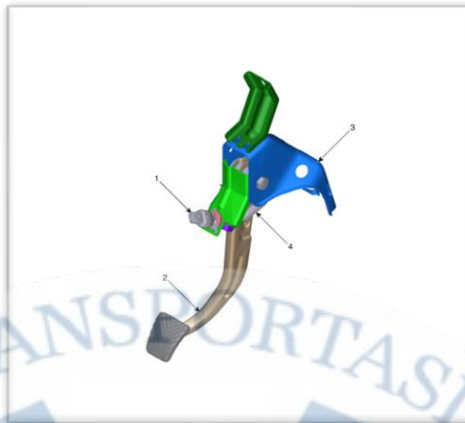
1. Prinsip kerja

Prinsip kerja rem pada kendaraan adalah memastikan pengemudi memiliki kendali yang efektif terhadap laju kendaraan, serta memastikan keamanan dalam berbagai kondisi jalan dan beban melibatkan transformasi energi kinetik menjadi energi panas melalui gesekan antara komponen pengereman, seperti bantalan rem dan cakram atau drum rem sehingga dapat mengurangi kecepatan putaran roda atau menghentikan kendaraan (Atmaja et al. 2024). Sistem rem hidraulik adalah jenis sistem rem yang menggunakan mekanisme kerja dengan bantuan fluida untuk proses pengereman yang mana sistem kerja ini menggunakan konsep Hukum Pascal bahwa bila gaya yang diberikan oleh pedal rem pada fluida di suatu wadah yang tertutup maka akan diteruskan oleh fluida secara menyeluruh ke bagian komponen sistem pengereman sehingga untuk setiap roda akan menerima gaya rem sama besarnya dan pada proses inilah pengereman dapat terjadi (Oka 2018).

2. Komponen

Komponen utama sistem rem hidraulik terdiri dari (Muhlis & Rustang 2022):

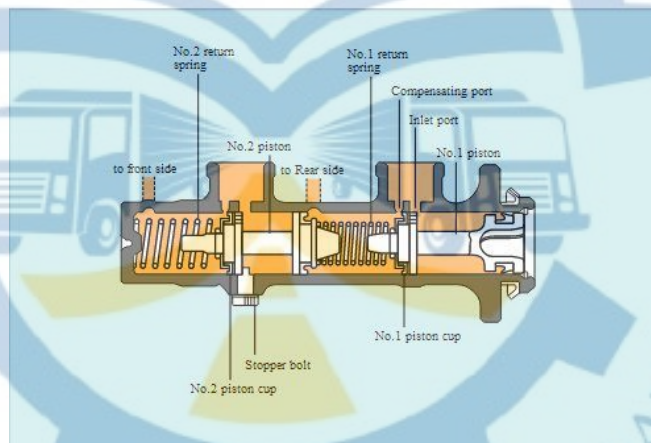
- a. Pedal rem yaitu berfungsi untuk mengontrol tekanan fluida di dalam sistem rem hidraulik yang dilakukan oleh gaya kaki dari pengemudi pada saat proses pengereman sehingga besaran gaya rem yang diberikan sesuai dengan kondisi kebutuhan pada saat berkendara. Secara visualisasi dapat dilihat pada Gambar 5.



(Sumber : <https://enshop.trafficsec.org>)

Gambar 5. Pedal rem

- b. Master silinder yaitu berfungsi untuk mengubah gerakan mekanis atau gaya dorong pedal rem menjadi tekanan hidraulik dari fluida pada sistem pengereman. Secara viusaliasasi dapat dilihat pada Gambar 6.



(Sumber : <https://www.lksotomotif.com>)

Gambar 6. Master silinder

- c. Reservoir tank yaitu berfungsi untuk sebagai wadah atau tempat penyimpanan fluida minyak rem pada kendaraan. Secara viusaliasasi dapat dilihat pada Gambar 7.



(Sumber : <https://klinikmobil.co.id>)

Gambar 7. Reservoir tank minyak rem

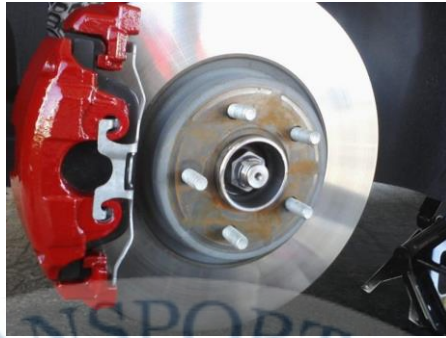
- d. Pipa hidraulik yaitu berfungsi sebagai media untuk menyalurkan fluida atau minyak rem bertekanan ke seluruh komponen sistem rem hidraulik. Secara visualisasi dapat dilihat pada Gambar 8.



(Sumber : <https://id.made-in-china.com>)

Gambar 8. Pipa rem hidraulik

- e. Kaliper adalah komponen rem hidraulik berfungsi untuk mengonversi tekanan fluida hidraulik menjadi gaya mekanis untuk menekan kampas rem sehingga menciptakan gesekan antara kampas rem dan cakram yang mengurangi kecepatan atau menghentikan kendaraan. Adapun secara visualisasi dapat dilihat pada Gambar 9.



(Sumber : <https://klinikmobil.co.id>)

Gambar 9. Kaliper rem

3.1.2 Minyak Rem

1. Prinsip Kerja

Minyak rem merupakan cairan atau fluida yang berfungsi untuk sebagai media menyalurkan gaya dari pedal rem ke mekanisme pengereman pada silinder roda sehingga dapat terjadinya pengereman. Minyak rem umumnya bersifat higroskopis yang berarti dapat dengan mudah untuk menarik air dari lingkungan sekitarnya sehingga memunculkan kandungan air pada minyak rem yang dapat menyebabkan penurunan suhu didih yang signifikan, serta apabila melebihi batas suhu minyak rem akibat pengereman jangka panjang maka memungkinkan pengereman yang tidak efektif karena adanya terlalu banyak air dalam cairan yang menurunkan suhu didih dari minyak rem itu sendiri (Bąkowski et al. 2017). Titik didih pada minyak rem berkaitan dengan perubahan sifat kimia apabila perlakuan terhadap minyak rem terdapat kandungan air akan menyebabkan penurunan titik didih yang disebut sebagai titik didih basah yang mana persamaan penurunan titik didih berdasarkan persamaan Clausius-Clapeyron (Sekerka 2020). Persamaan tersebut dapat dilihat pada Rumus 3.1.

$$T_B = \left(\frac{1}{T_0} - \frac{R \ln \frac{P}{P_0}}{\Delta H_{vap}} \right)^{-1} \quad (3.1)$$

Keterangan :

T_B = Titik Didih (K)

T_0 = Suhu Didih (K)

P = Tekanan Uap Cairan

P_0 = Tekanan Pada Suhu Didih (kPa)

R = Konstanta Gas Ideal ($8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$)

ΔH_{vap} = Kalor Penguapan

2. Klasifikasi Minyak Rem

Minyak rem diklasifikasikan oleh suatu lembaga departemen dari Amerika Serikat yang berwenang dan bertanggung jawab memelihara dan mengembangkan sistem transportasi di Amerika Serikat yang sering disebut *Departement Of Transportation* (DOT) yang mana lembaga ini menentukan tingkat klasifikasi minyak rem yaitu berdasarkan semakin tinggi angka spesifikasi minyak rem maka semakin tinggi juga titik didihnya (Wijayanta et al. 2020). Adapun masing-masing klasifikasi minyak rem berdasarkan kesesuaian DOT dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Klasifikasi minyak rem

Klasifikasi	Bahan Dasar	Kelebihan	Kekurangan
DOT 3	<i>Polyglycool Ether</i>	Titik didih 205°C , mudah diperoleh dan harga terjangkau	Memiliki sifat higroskopis yang dapat mudah menyerap air dari udara sehingga menyebabkan korosi. Dalam Kondisi ekstrem cairan ini dapat merusak karet alami, merusak cat, dan cepat karat. Dengan demikian, minyak rem ini harus sering dilakukan penggantian.
DOT 4	<i>Glycol ether</i>	Titik didih 230°C , sifat lebih stabil, mudah terjangkau, dan titik didihnya lebih tinggi dari DOT 3.	Bersifat higroskopis dan mudah mengikis cat serta harga lebih mahal daripada DOT 3.
DOT 5	<i>Silikon</i>	Titik didih 260°C , karakteristik lebih stabil dan konsisten pada suhu rendah sehingga cocok untuk jenis rem <i>Air Breaking System</i> (ABS), serta tidak	Biaya yang lebih tinggi dibandingkan DOT 3 dan 4, memiliki pengaruh pada kerusakan segel dan karet.

		bersifat abrasif dan higroskopis.	
DOT 5.1	<i>Glycol</i>	Kualitasnya lebih tinggi dengan titik didih mencapai 260° C	Memiliki karakter sifat higroskopis yaitu mudah menyerap air

(Safitri 2023)

3.1.3 Kandungan Air Minyak Rem

Kendaraan yang menggunakan rem hidraulik pasti menggunakan minyak rem sebagai perantara untuk menyalurkan gaya rem dari pedal ke seluruh komponen rem hidraulik sehingga gaya pengereman ke seluruh roda dapat diterima dengan sama besarnya. Pengereman sebagai fungsi yang sangat penting dalam berkendara penting untuk memastikan bahwa minyak rem tidak mengandung terlalu banyak air karena kandungan air yang tinggi akan meningkatkan suhu beku dan mengurangi titik didih yang menyebabkan berkurangnya efek pengereman sehingga dapat menyebabkan kerusakan sistem rem (Stoopendahl, 2019). Kandungan air mudah terdapat pada minyak rem karena minyak rem memiliki sifat higroskopis yang dapat dengan mudah menyerap air dari lingkungan sekitarnya (Chi Tien et al. 2006). Selain itu juga, Pengereman secara terus menerus atau pengereman darurat dapat meningkatkan suhu gesekan pengereman bisa mencapai 600°C, sedangkan cairan pengereman titik didih sampai dengan 150°C sehingga sifat higroskopis minyak rem dan dikombinasikan dengan suhu tinggi akibat pengereman dapat menyebabkan penuaan dini dalam mekanisme rem, serta efek negatif terhadap komponen rem seperti korosi pada bagian logam dan segel karet di silinder rem (Podoprigora et al. 2018).

3.1.4 Uji Berkala Kendaraan Bermotor

Uji Berkala Kendaraan Bermotor diatur berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 19 Tahun 2021 Tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor. Menurut Pasal 2 ayat (1) bahwa Kendaraan Bermotor, kereta Gandengan, dan kereta Tempelan yang akan dioperasikan di jalan wajib dilakukan Uji Berkala. Kendaraan Bermotor yang dimaksud sesuai dengan Pasal 2 ayat (1) dilakukan terhadap :

- a. Mobil Penumpang Umum;
- b. Mobil Bus;
- c. Mobil Barang;
- d. Kereta Gandengan; dan
- e. Kereta Tempelan.

Serangkaian kegiatan Uji Berkala Kendaraan Bermotor sebagaimana dimaksud sesuai dengan Pasal 9 meliputi :

- a. Pemeriksaan dan Pengujian fisik, berupa :
 1. Pengujian persyaratan teknis; dan
 2. Pengujian persyaratan laik jalan.

Pengujian persyaratan teknis sebagaimana sesuai dengan Pasal 10 ayat (1) bahwa merupakan kegiatan pengujian dengan atau tanpa peralatan uji untuk memastikan pemenuhan terhadap ketentuan persyaratan teknis Kendaraan Bermotor. Peralatan Uji Berkala Kendaraan Bermotor sebagaimana dimaksud Pasal 49 ayat 1 meliputi Peralatan utama Peralatan penunjang. Peralatan penunjang sebagaimana dimaksud Pasal 49 ayat (3) huruf c yaitu peralatan bantu dengan salah satunya terdiri dari alat untuk mengukur kandungan air pada minyak rem.

3.1.5 Standar Operasional Prosedur (SOP)

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 61 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penyusunan Standar Operasional Prosedur di Lingkungan Perhubungan bahwa Standar Operasional Prosedur (SOP) merupakan suatu rangkaian instruksi tertulis yang dibakukan mengenai berbagai proses penyelenggaraan administrasi pemerintahan, bagaimana dan kapan harus dilakukan, dimana dan oleh siapa dilakukan serta disusun dalam rangka pelaksanaan tugas dan fungsi. Dengan adanya SOP dapat dijadikan sebagai referensi dalam menyelesaikan suatu pekerjaan untuk menjadi sumber daya yang profesional dan handal sehingga suatu pekerjaan dapat berjalan secara optimal (Khoirun Nikmah & Adi Pratama 2023). Selain itu juga, menurut (Puteri Lesmana & Mutiah Anwar 2024) bahwa SOP merupakan suatu acuan kerja untuk melakukan berbagai aktivitas seperti kegiatan perusahaan, organisasi, dan instansi

yang wajib diikuti oleh pekerja agar pekerjaan yang telah dilakukan dapat sesuai peran dan fungsi, serta memiliki tujuan untuk konsistensi secara kinerja, membentuk kedisiplinan, memperjelas fungsi dan peran setiap posisi yang diampu serta memperlancar pekerjaan atau tugas.

Penyusunan SOP pemeriksaan kandungan kadar air minyak rem terhadap kendaraan sistem rem hidraulik didasarkan pada urutan atau tahapan teknis pengujian seperti pada rancangan pelaksanaan pengujian dan memenuhi kaidah atau pedoman menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 50 Tahun 2017 Tentang Pedoman Penyusunan Peta Proses Bisnis dan Standar Operasional Prosedur di Lingkungan Kementerian Perhubungan. Jenis SOP berdasarkan peraturan ini yaitu SOP Pelayanan Publik yang berarti bahwa berbagai jenis pelayanan yang dilaksanakan unit-unit organisasi di lingkungan Kementerian Perhubungan yang langsung ditujukan kepada masyarakat atau kepada instansi pemerintah lainnya sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya. Oleh karena itu, setiap penyelenggaraan pelayanan publik tentu harus sesuai dengan ketentuan yang jelas dan dapat dipertanggungjawabkan yang mana dalam hal ini SOP yang menjadi acuan dalam melaksanakan kegiatan sesuai dengan aturan yang telah berlaku.

3.2 Penelitian Terdahulu/Keaslian Penelitian

Penelitian Penyusunan ini merujuk pada beberapa jenis penelitian yang relevan sehingga dapat dijadikan sebagai sumber referensi pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Penelitian terdahulu

No	Judul Penelitian	Tahun Terbit	Hasil Penelitian
1.	“Kajian Penyusunan Standar Pelayanan Pengujian Emisi Gas Buang”	(Alfaricha 2020)	Penelitian ini mengkaji standar operasional prosedur pengujian emisi gas buang, standar pelayanan minimal waktu emisi gas buang, dan jumlah sumber daya manusia serta kualifikasi petugas dalam melaksanakan pengujian emisi gas buang dengan hasil bahwa

No	Judul Penelitian	Tahun Terbit	Hasil Penelitian
			pengujian emisi gas buang belum optimal dan belum sesuai dengan standar operasional prosedur, waktu pelayanannya dibutuhkan 3 menit 40 detik untuk kendaraan bensin, sedangkan bahan solar waktunya 4 menit 15 detik.
2.	“Pengembangan Standar Operasional Prosedur (SOP) Pada Bagian Keuangan PT.XYZ”	(Khoirun Nikmah & Adi Pratama 2023)	Penelitian ini membahas mengenai perusahaan yang tidak memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP) berdampak negatif pada perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sangat penting bagi PT.XYZ untuk memiliki SOP agar karyawan dapat meminimalisir kesalahan dan memiliki alur yang jelas bagi karyawan untuk mengikuti prosedur yang telah ditetapkan.
3.	“Analisis dan Evaluasi Prosedur Pengujian Rem Hidrolik Kendaraan Wajib Uji”	(Wibowo 2023)	Penelitian ini mengkaji prosedur pengujian rem hidrolik kendaraan wajib uji di Pengujian Kota Surakarta dengan hasil penelitian bahwa pengujian laik jalan terlaksana dengan baik menggunakan <i>brake tester</i> . Proses pemeriksaan teknis terlewatkan sehingga adanya kebocoran pada sistem rem dan kandungan air melebihi 3% dapat menjadi faktor penyebab kegagalan rem.
4.	”Analisis Pengaruh Kondisi Cairan Rem Terhadap Hasil Pemeriksaan Pada Kendaraan Bermotor Wajib Uji Di Dinas Perhubungan Kota	(Periansyah) 2020)	Penelitian ini membahas tentang kondisi cairan rem pada kandungan airnya dengan hasil efisiensi rem. Metode penelitian menggunakan Quasi Eksperimental yang mana menghasilkan jarak tempuh odometer semakin jauh berpengaruh pada kadar

No	Judul Penelitian	Tahun Terbit	Hasil Penelitian
	Pangkal Pinang”		air di dalam cairan minyak rem dan cairan rem dengan kadar air tinggi maka hasil uji rem <i>brake tester</i> tidak mencapai ambang batas.

Dari penelitian yang telah dilakukan di atas bahwa terdapat hal-hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang telah dilaksanakan seperti di atas sehingga dapat disimpulkan untuk dapat memperjelas perbedaan dan hasil dari penelitian yang akan dilakukan, antara lain :

1. Pembahasan pada penelitian ini yaitu akan membahas mengenai Penyusunan SOP Pemeriksaan Kandungan Air Pada Alat *Brake FLuid Tester* Kendaraan Sistem Rem Hidraulik di Pengujian Teknis Seksi Uji Berkala Kabupaten Bogor yang mana untuk penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya.
2. Penelitian ini membahas lama waktu rata-rata yang diperlukan untuk setiap uraian kegiatan dan pemeriksaan kandungan kadar air pada minyak rem untuk kendaraan yang menggunakan sistem rem hidraulik.