

**EFEKTIVITAS STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) METODE
ANALISA KONKRET *TEMPERATURE AND PRESSURE* PADA
KEBOCORAN SISTEM PENDINGIN MOBIL**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**RIZKY FARHANUL LISAN
18073073/2018**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Judul : Efektivitas Standar Operasional Prosedur (SOP) Metode
Analisa Konkret *Temperature and pressure* Pada
Kebocoran Sistem Pendingin Mobil
Nama : Rizky Farhanul Lisan
NIM/TM : 18073073/2018
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 21 Agustus 2023

Disetujui oleh:
Pembimbing



Rifdarmon, S.Pd., M.Pd.T
NIP. 19770911 200602 1 002

Diketahui oleh:
Kepala Departemen,



Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd
NIP. 19600314 198503 1 003

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Rizky Farhanul Lisan
NIM/TM : 18073073/2018

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi di Depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Departemen Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dengan judul

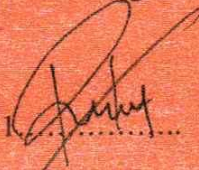
Efektivitas Standar Operasional Prosedur (SOP) Metode Analisa Konkret *Temperature And Pressure* Pada Kebocoran Sistem Pendingin Mobil

Padang, 21 Agustus 2023

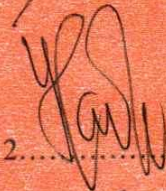
Tim Penguji

Tanda Tangan

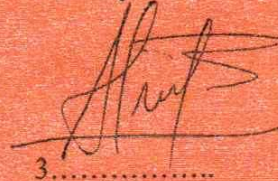
Ketua : Rifdarmon, S.Pd., M.Pd.T

1. 

Sekretaris : Prof. Dr. Hasan Maksum, MT

2. 

Anggota : Dwi Sudarno Putra, S.T., M.T.

3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Farhanul Lisan
NIM/TM : 18073073/2018
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Departemen : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, disertai dengan judul **“Efektivitas Standar Operasional Prosedur (SOP) Metode Analisa Konkret Temperature And Pressure Pada Kebocoran Sistem Pendingin Mobil “**, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan sah dari pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing dan penguji.
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan didalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, syya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hokum yang berlaku.

Padang, 21 Agustus 2023

Saya yang menyatakan,



Rizky Farhanul Lisan

NIM. 18073073

ABSTRAK

Rizky Farhanul Lisan : **"Efektivitas Standar Operasional Prosedur (SOP) Metode Analisa Konkret *Temperature And Pressure* Pada Kebocoran Sistem Pendingin Mobil"**

Dari banyaknya kasus *overheat*, kebocoran pada mantel air (*water jacket*) dan pecahnya selang radiator walaupun sudah dilakukan pemompaan dengan menggunakan radiator tester dan sudah dikerjakan perawatan *maintenance* pada sistem pendingin masih terdapat juga kasus *overheat*, kebocoran pada mantel air dan selang pecah pada radiator. Oleh karena penulis mengembangkan suatu metode berupa SOP untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menggunakan suatu metode real dari temperatur dan tekanan air dari mesin dan metode ini lebih akurat yang penulis alami dilapangan daripada menggunakan alat radiator tester. Pada saat temperatur dan tekanan naik akan betul- betul terukur kemudian kondisi packing, klem, dan selang juga betul- betul terukur dengan menggunakan metode ini. Radiator tester tidak mampu untuk simulasikan kejadian yang sebenarnya oleh sebab itu penulis menawarkan suatu metode yang berupa SOP yang menggambarkan kejadian yang sebenarnya dengan biaya yang lebih murah. Metode ini sangat berguna dikarenakan masih banyak bengkel yang tidak memiliki alat pompa radiator tester.

Pengujian sistem pendingin menjadi salah satu hal penting dalam proses perawatan mesin kendaraan. Penggunaan radiator tester menjadi salah satu standar yang telah digunakan dalam bengkel-bengkel perawatan. Proses pengujian radiator tester selain membutuhkan alat-alat khusus juga ditemukan beberapa kasus kebocoran yang tidak terdeteksi. Pada penelitian ini penulis mengusulkan sebuah metode analisa konkret yang mendasarkan pada temperatur dan tekanan untuk menguji kebocoran pada sistem pendingin mobil. Penelitian dilakukan dengan eksperimen pada beberapa mobil. Hasil menunjukkan bahwa metode ini terbukti lebih sederhana dan efektif dalam menguji kebocoran.

Kata Kunci: Metode Analisis Konkret, Temperatur dan Tekanan, Sistem Pendingin Mobil

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ **Efektivitas Standar Operasional Prosedur (SOP) Metode Analisa Konkret *Temperature and pressure* Pada Kebocoran Sistem Pendingin Mobil Pengujian Efektivitas Metode Analisa Konkret *Temperature and pressure* Pada Mobil Terhadap Kebocoran Sistem Pendingin** “ yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata Satu Dengan Gelar Sarjana Pendidikan, Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan Proposal Penelitian ini penulis banyak mendapatkan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Krismadinata, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd. Selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri padang.
3. Bapak Wagino, S.Pd., M.Pd.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Rifdarmon, S.Pd., M.Pd.T. Selaku Dosen Pembimbing Skripsi, Sekaligus Penasehat Akademik.

5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan serta pengalaman bagi peneliti.
6. Teristimewa kepada kedua orang tua serta keluarga tercinta yang selalu memberikan dorongan, doa dan motivasi dengan ikhlas.
7. Seterusnya kepada semua pihak yang telah membantu peneliti demi kelancaran penulisan proposal penelitian ini.

Semoga bimbingan dan bantuan yang Bapak / Ibuk berikan menjadi amal ibadah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa Proposal Penelitian yang penulis susun masih jauh dari kata kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan sarannya yang bersifat membangun untuk menyempurnakan proposal penelitian selanjutnya.

Padang, 21 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
A. Landasan Teori.....	6
B. Penelitian Relevan	26
C. Kerangka Berfikir	28
D. Pertanyaan Penelitian.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Desain Penelitian	29
B. Definisi Operasional Penelitian	30
C. Variabel Penelitian.....	33
D. Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
E. Objek Penelitian.....	33
F. Instrumen Penelitian	34
G. Teknik Pengambilan Data.....	35
H. Prosedur Penelitian	35
I. Teknik Analisis Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan.....	41
C. Keterbatasan Penelitian.....	45

BAB V PENUTUP	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sistem Pendingin Mesin Mobil	8
Gambar 2. Radiator	9
Gambar 3. Tutup Radiator.....	10
Gambar 4. Katup Tekan Tutup Radiator	11
Gambar 5. Katup Vakum Tutup Radiator	11
Gambar 6. Sirip Pendingin Radiator	12
Gambar 7. Kran Penguras Air Radiator	13
Gambar 8. Selang Radiator	13
Gambar 9. Pompa Air Radiator	14
Gambar 10. Termostat.....	15
Gambar 11. Sirkulasi Termostat Tertutup	15
Gambar 12. Sirkulasi Termostat Terbuka	16
Gambar 13. Indikator Suhu	18
Gambar 14. Kipas Pendingin Elektrik.....	19
Gambar 15. Mantel Air Pendingin	19
Gambar 16. Sensor Pendingin.....	20
Gambar 17. Radiator <i>Tester</i>	20
Gambar 18. Grafik Karakteristik Air dan Tekanan.....	21
Gambar 19. Grafik Tekanan Terhadap Suhu.....	21
Gambar 20. Kerangka Berpikir	28
Gambar 21. Standar Tekanan Air Radiator Mobil Jepang.....	32
Gambar 22. Standar Tekanan Air Radiator Mobil Eropa.....	33
Gambar 23. <i>Scan Tool</i>	34
Gambar 24. Radiator <i>Tester</i>	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Skema Pengujian.....	35
Tabel 2. Data Hasil Penelitian.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Observasi Toyota Intercom	50
Lampiran 2. Angket Observasi Pra-Penelitian Toyota Intercom	51
Lampiran 3. Dokumentasi Observasi Toyota Intercom	52
Lampiran 4. Surat Izin Observasi M-Dos Team	53
Lampiran 5. Angket Observasi Pra-Penelitian M-Dos Team.....	54
Lampiran 6. Dokumentasi Observasi M-Dos Team.....	55
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian	56

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada zaman saat sekarang ini perkembangan teknologi yang semakin cepat mendorong manusia untuk selalu mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam dunia otomotif khususnya pada mobil terdapat berbagai macam sistem yang bekerja. Sistem-sistem tersebut bekerja saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya, sehingga apabila salah satu sistem tidak bekerja dengan baik atau mengalami kerusakan, maka mobil akan mengalami kerusakan. Sistem pendinginan pada mobil berfungsi untuk menurunkan temperatur pada mesin yang terjadi dari proses pembakaran. Proses pembakaran selanjutnya akan menghasilkan tenaga mekanis yang kemudian akan menggerakkan mesin. Akibat lain dari proses pembakaran adalah adanya panas yang apabila tidak didinginkan akan merusak komponen dari mesin itu sendiri. Sistem pendingin (*cooling system*) adalah suatu rangkaian untuk mengatasi *over heating* yang terjadi pada mesin agar mesin tetap bekerja secara optimal (Daryanto, 2004).

Pembakaran pada motor bakar yang menjadi tenaga mekanis hanya sekitar 23%, sebagian panas keluar menjadi gas bekas dan sebagian lagi hilang melalui proses pendinginan. Maka diperlukan juga pengetahuan tentang mesin yang baik. Untuk mengoptimalkan kerja mesin, maka diperlukan juga perbaikan dan perawatan komponen-komponen sistem pendingin pada mesin mobil agar bisa mengetahui *Trouble Shooting* sistem pendingin dan cara mengatasinya. Suatu kendaraan yang menggunakan sistem pendingin air

sangat baik digunakan pada sebuah mesin, untuk menjaga atau menstabilkan suhu panas mesin yang ditimbulkan. Kendala yang terjadi pada sistem pendingin yang mengalami *over heating* dan akibatnya mempengaruhi pada kinerja mesin yang dapat berkurang. Terjadinya panas berlebih (*over heat*) pada sistem pendingin mesin, dalam arti tidak tercapainya suhu kerja mesin yang tidak diinginkan mesin saat beroperasi (Jaim, 2020).

Maka itu diperlukan sistem pendingin pada mesin, untuk menjaga kestabilan panas yang timbul akibat proses pembakaran diruang bakar, dan gesekan antara satu dengan yang lainnya. Apabila suhu mesin sudah tidak lagi terkendali dari pada sistem pendingin mesin, maka kerusakan akan terjadi pada komponen sistem pendingin tersebut. Setiap kendaraan pasti memiliki kendala atau kerusakan. Akan tetapi bila suhu mesin terlalau tinggi akan mengakibatkan gangguan pada komponen mesin (Daryanto, 2004).

Dari banyaknya kasus *overheat*, kebocoran pada mantel air (*water jacket*) dan pecahnya selang radiator walaupun sudah dilakukan pemompaan dengan menggunakan radiator *tester* dan sudah dikerjakan perawatan maintenance pada sistem pendingin masih terdapat juga kasus *overheat*, kebocoran pada mantel air dan selang pecah pada radiator. Oleh karena penulis mengembangkan suatu metode berupa SOP untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menggunakan suatu metode real dari temperatur dan tekanan air dari mesin dan metode ini lebih akurat yang penulis alami dilapangan daripada menggunakan alat radiator *tester*. Pada saat temperatur dan tekanan naik akan betul- betul terukur kemudian kondisi packing, klem, dan selang juga betul-

betul terukur dengan menggunakan metode ini. Radiator *tester* tidak mampu untuk mensimulasikan kejadian yang sebenarnya oleh sebab itu penulis menawarkan suatu metode yang berupa SOP yang menggambarkan kejadian yang sebenarnya dengan biaya yang lebih murah. Metode ini sangat berguna dikarenakan masih banyak bengkel yang tidak memiliki alat pompa radiator *tester*.

Jadi dari hasil observasi yang telah penulis lakukan data yang diperoleh dari bengkel resmi pada saat melakukan pengujian kebocoran radiator wajib menggunakan radiator *tester* karena sesuai SOP dan dilakukan setiap *service* berkala. Namun, dari hasil observasi di M-Dos Team mengemukakan hal sebaliknya. Yaitu setelah dilakukan pengujian dengan *radiator tester* ternyata masih ada kasus kebocoran pada sistem pendingin radiator. Oleh karena itu penulis tertarik mengangkat judul ini karena metode ini dapat dijadikan SOP dalam pengujian kebocoran sistem pendingin karena sangat efektif. Metode ini tentunya sangat membantu bengkel kecil yang tidak memiliki alat radiator *tester* untuk menguji kebocoran sistem pendingin radiator.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis mengambil identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Masih ditemukan kasus *overheat* dan kebocoran pada selang radiator walaupun sudah dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan radiator *tester*.

2. Pemeriksaan kebocoran radiator dengan memompa radiator menggunakan alat radiator *tester* masih belum efektif.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka penulis menentukan batasan masalah yaitu:

1. Analisa pengembangan metode analisa konkret *temperature and pressure* yang dilakukan pada bagian sistem pendingin mobil.
2. Melaksanakan pengujian kendaraan kemudian meneliti dan mengembangkan hasil terhadap kebocoran sistem pendingin.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah yaitu, apakah pemeriksaan kebocoran sistem pendingin dengan menggunakan metode konkret *temperature and pressure* lebih efektif hasilnya dari pada menggunakan radiator *tester*?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuktikan bahwa metode analisa konkret *temperature and presure* layak dan hasilnya sama dengan radiator *tester*.
2. Membuat suatu metode sesuai SOP untuk menganalisa kebocoran pada sistem pendingin mobil.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang penulis lakukan adalah sebagai berikut :

1. Bagi satuan pendidikan, penelitian ini bisa juga sebagai bahan referensi ilmiah tentang penanganan masalah kebocoran pada radiator mobil sesuai SOP guna menunjang proses belajar mengajar peserta didik.
2. Bagi penulis, penelitian ini merupakan syarat wajib untuk menyelesaikan Program Studi Strata Satu dengan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
3. Bagi pembaca, penelitian ini bisa dijadikan sebagai bahan acuan guna mengetahui kebocoran dan kondisi packing, klem dan selang pada radiator mobil.