

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM PENDINGIN MESIN
MITSUBISHI COLT-T120**

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai

Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif FT-UNP



Oleh :

ZIKRI MAKRUF

19074053 / 2019

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF

JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin
Mitsubishi COLT-T120

Nama : ZIKRI MAKRUF

NIM / Bp : 19074053 / 2019

Program Studi : D3 Teknik Otomotif

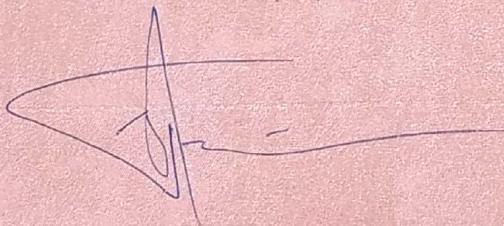
Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Padang, 10 Februari 2022

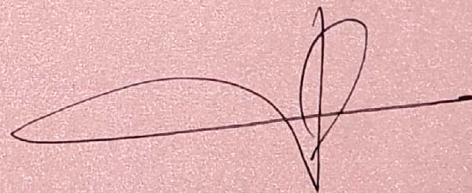
Disetujui Oleh:

**Ketua Program Studi
Teknik otomotif (D3)**



**Wawan Purwanto, S.Pd., M.T, Ph.D
NIP.198409152010121008**

Pembimbing



**Wagino, S.Pd., M. Pd. T
NIP.197504052003121004**

**HALAMAN PENGESAHAN
TIM PENGUJI**

NAMA : ZIKRI MAKRUF

NIM : 19074053/2019

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Mitsubishi COLT-T120

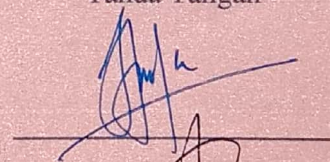
Padang, 10 Februari 2022

Tim Penguji

Tanda Tangan

Ketua : Ahmad Arif, S.Pd., M.T

:



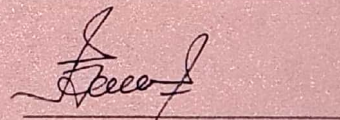
Sekretaris : Wagino, S.Pd., M.Pd.T

:



Penguji : Dedi Setiawan, S.Pd., M.Pd.T

:



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ZIKRI MAKRUF

Nim/BP : 19074053/19

Program Studi : Teknik otomotif

Konsentrasi : Teknik Otomotif

Fakultas : FT-UNP

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul :

Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Mitsubishi COLT-T120, jika terbukti laporanyang penulis buat ini merupakan hasil dari plagiat, maka penulis bersedia diproses menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku, baik institusi Universitas Negeri Padang maupun masyarakat negara.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan rasa sadar dan tanggung jawab.



ABSTRAK

Zikri Makruf (19074053 / 2019) : Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Mitsubishi COLT-T120

Fungsi dari pendinginan pada mesin adalah untuk mengurangi dan menurunkan temperatur suhu yang terjadi akibat pembakaran bahan bakar yang berada didalam mesin tersebut. Kerusakan yang sering terjadi pada mesin adalah panas berlebih (*Overheat*), kehilangan tenaga / *Power* dan sampai mengakibatkan retaknya kepala silinder. Tugas akhir ini berisikan tentang cara perawatan dan perbaikan sistem pendingin beserta komponennya. Sistem pendingin pada radiator terbagi menjadi 2 bagian yaitu : sistem pendingin dengan udara dan sistem pendingin dengan air. Sistem pendinginan ini dapat terganggu bila ada dan terjadi kerusakan pada komponen sistem pendingin tersebut, penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk dapat mengidentifikasi melalui pemeriksaan kerusakan yang terjadi pada sistem pendingin. Kerusakan yang sering terjadi pada sistem pendingin mesin mitsubishi COLT-T120 antara lain yaitu : terjadinya *overheating* mesin, terjadi kebocoran air pendingin pada mesin dan berkurangnya air pendingin. Sistem pendingin dapat berfungsi dan bekerja dengan baik apabila komponen-komponen tersebut dirawat dan diperbaiki dengan secara rutin dan dapat menambah umur panjang komponen sistem pendingin tersebut.

Kata Kunci : Perawatan, Perbaikan, Sistem Pendingin Mesin, Mitsubishi COLT-T120.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberi kesempatan pada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Perawatan dan Perbaikan Sisten Pendingin Mesin Mitsubishi COLT-T120” telah dapat disampaikan. Shalawat beriringan salam kepada nabi Muhammad SAW, yang telah membawa revolusi kepada kehidupan umat manusia kearah kebenaran dalam ajaran islam. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat kesulitan. Hal ini disebabkan karena masih terbatasnya kemampuan penulis baik pengalaman maupun pengetahuan. Berkat bantuan dari berbagai pihak, penulis dapat mengatasi kesulitan tersebut dan akhirnya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Wakhinuddin S, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd, M.Pd. T, Ph.D selaku ketua Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd, M.Pd. T, Ph.D selaku Dosen Penasehat Akademik.
5. Bapak Wagino, S.Pd,. M.Pd. T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga.

7. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan moril serta materil semenjak awal hingga akhir pembuatan tugas akhir ini.
8. Seterusnya kepada semua pihak, terutama teman-teman yang terkhusus sekali di ruangan autolift yang telah membantu saya demi kelancaran tugas akhir dan penulisan laporan ini.

Penulis berharap semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Akhirnya penulis berharap agar laporan ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan informasi yang bermanfaat bagi rekan –rekan mahasiswa serta para pembaca pada umumnya.

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penulisan.....	5
F. Manfaat Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Pengertian Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Mobil	7
1. Defenisi <i>Maintenance</i>	7
2. Tujuan <i>Maintenance</i>	9
3. Manajemen Perawatan.....	12
4. Perbaikan	16

B. Sistem Pendingin Mesin Mobil.....	16
C. Prinsip dan Tujuan Sistem Pendingin	19
D. Jenis - Jenis Sistem Pendingin	20
E. Cara Kerja Sistem Pendingin	23
F. Komponen sistem pendingin.....	25
G. Gangguan-Gangguan Sistem Pendingin	33
BAB III PEMBAHASAN	37
A. Analisis Kerusakan.....	37
B. Pembongkaran Komponen Sistem Pendingin Mesin COLT-T120.....	39
1. Persiapan pembongkaran	39
2. Keselamatan kerja.....	39
3. Langkah pembongkaran komponen Sistem Pendingin.....	40
C. Pemeriksaan Komponen Sistem Pendingin Mesin COLT-T120	44
D. Perbaikan Kerusakan dan Metode Perbaikan.....	62
BAB IV PENUTUP	67
A. KESIMPULAN	67
B. SARAN	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sirkulasi Sistem Pendingin.....	18
Gambar 2. 2 Sirkulasi Air Pendingin	18
Gambar 2. 3 Sistem Pendingin Udara	21
Gambar 2. 4 Sistem Pendingin Air	22
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Sistem Pendingin Mencapai Suhu Kerja.....	24
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Sistem Pendingin Saat Mesin Panas	25
Gambar 2. 7 Radiator	25
Gambar 2. 8 Kontruksi Radiator	26
Gambar 2. 9 Tutup Radiator.....	28
Gambar 2. 10 Kontruksi Tutup Radiator.....	28
Gambar 2. 11 <i>Water Pump</i>	29
Gambar 2. 12 Kontruksi <i>Water Pump</i>	30
Gambar 2. 13 Kipas Radiator.....	30
Gambar 2. 14 Kontruksi Kipas Pendingin	30
Gambar 2. 15 <i>Thermostat</i>	31
Gambar 2. 16 Kontruksi <i>Thermostat</i>	31
Gambar 2. 17 <i>Hose Radiator</i>	32
Gambar 2. 18 <i>V- Belt</i>	32
Gambar 3. 1 Membuka <i>Clamp Radiator Lower Hose</i>	40
Gambar 3. 2 Membuka <i>Clamp Radiator Upper Hose</i>	41
Gambar 3. 3 Melepas <i>Bolt Mounting</i>	41
Gambar 3. 4 Melepas Radiator.....	41
Gambar 3. 5 Melepaskan Baut <i>Fan Radiator</i>	42
Gambar 3. 6 Melepaskan Baut Penahan Altenator	42
Gambar 3. 7 Melepaskan Alternator <i>Brace Bolt</i>	42
Gambar 3. 8 Melepaskan <i>Fan Belt</i>	43
Gambar 3. 9 Melepaskan Baut Pengikat <i>Water Pump</i>	43
Gambar 3. 10 Membuka Dan Melepaskan Rumah <i>Thermostat</i>	43
Gambar 3. 11 Penggantian Air Radiator	45

Gambar 3. 12 Pemeriksaan Radiator.....	46
Gambar 3. 13 Pemeriksaan Dan Pengecekan Tutup Radiator	47
Gambar 3. 14 Pemeriksaan Tutup Radiator Baru	48
Gambar 3. 15 Pemeriksaan <i>Pressure Valve</i> (Katup Tekan).....	49
Gambar 3. 16 Pemeriksaan <i>Vacuum Valve</i> (Katup Vakum).....	50
Gambar 3. 17 Pemeriksaan Kebocoran Sistem Pendingin.....	51
Gambar 3. 18 Pemeriksaan <i>Water Jacket</i>	54
Gambar 3. 19 Pemeriksaan <i>Water Jacket</i> Pada <i>Head Cylinder</i>	54
Gambar 3. 20 Pemeriksaan <i>Water Pump</i>	55
Gambar 3. 21 Pemeriksaan Komponen <i>Thermostat</i>	57
Gambar 3. 22 Pemeriksaan <i>Hose</i> Radiator	58
Gambar 3. 23 Pemeriksaan <i>Fan Belt</i>	59
Gambar 3. 24 Pemeriksaan Kipas Radiator	59
Gambar 3. 25 Pemeriksaan Dan Tegangan <i>Drive Belt</i>	61
Gambar 3. 26 <i>Gasket Cylinder Head</i> Yang Berkarat.....	62
Gambar 3. 27 Penggantian <i>Gasket Cyclinder Head</i> Yang Baru	63
Gambar 3. 28 Sirip-Sirip Radiator Bengkok.....	63
Gambar 3. 29 Proses Perbaikan Sirip-Sirip Radiator.....	64
Gambar 3. 30 Kebocoran Disekitar <i>Water Pump</i>	64
Gambar 3. 31 Proses Perbaikan Kebocoran <i>Water Pump</i>	65
Gambar 3. 32 Kebocoran Di <i>Hose</i> Radiator	65
Gambar 3. 33 Proses Penggantian <i>Hose</i> Radiator.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Analisis Kerusakan Mesin COLT-T120	37
Tabel 3. 2 Pemeriksaan Tutup Radiator	48
Tabel 3. 3 Pengamatan Indikasi Rawan Kebocoran.....	51
Tabel 3. 4 Pemeriksaan Kebocoran Sistem Pendingin	53
Tabel 3. 5 Pemeriksaan Komponen <i>Thermostat</i>	58
Tabel 3. 6 Pemeriksaan Dan Penyetelan Tegangan <i>Drive Belt</i>	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi menuntut manusia untuk selalu berpikir kritis dan inovatif dalam menghadapinya. Hal ini dikarenakan perkembangan teknologi tidak akan berarti jika *user* itu sendiri tidak mempelajari dan mengembangkannya. Khususnya dalam bidang otomotif, industri otomotif merupakan salah satu sektor industri yang mana dapat menunjang pendapatan bagi negara yang menjadi produsennya. Hal yang demikian berdampak terhadap daya saing antar negara di bidang otomotif guna meningkatkan pendapatan perekonomian masing-masing Negara produsen. (Warta Ekspor, 2014)

Dalam dunia otomotif khususnya pada mobil dikenal berbagai macam sistem yang digunakan. Sistem-sistem ini bekerja saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya, sehingga apabila salah satu dari sistem tersebut mengalami kerusakan maka mobil akan menambah kerusakan yang lain. 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 pendinginan (*cooling system*) adalah suatu rangkaian untuk mengatasi

terjadinya *over heating* pada mesin agar tetap bekerja secara optimal (Daryanto, 1999:1)

Hasil pembakaran pada motor bakar yang menjadi tenaga mekanis hanya sekitar 23%, sebagian panas keluar menjadi gas bekas dan sebagian lagi hilang melalui proses pendinginan (Anonim, 1995:35). Energi panas selebihnya akan dibuang melalui emisi gas buang sebesar 7%, dan sisanya sekitar 33% hilang diserap oleh pendinginan. Oleh karena itu walaupun sistem pendinginan dikatakan sebagai kerugian disatu segi, yaitu menurunkan efisiensi yang dihasilkan oleh mesin, namun disegi lain tetap dibutuhkan untuk mempertahankan mesin itu sendiri agar tetap dapat bekerja dan tahan lama. Apabila sebagian panas yang dihasilkan dari pembakaran tadi akan mengalami kenaikan temperatur yang berlebihan dan cenderung merubah sifat-sifat serta bentuk dari komponen mesin tersebut (Anonim, 1999:35).

Oleh karena itu, untuk mesin yang penggunaannya cukup lama atau pada kendaraan mobil selalu di pasang radiator yang berfungsi sebagai sistem pendingin. dari hasil proses pembakaran selalu saja disertai dengan pembebasan panas, Tidak semua panas dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi yang diperlukan tetapi terbuang ke lingkungan, karena panas yang berlebihan justru akan mengganggu kinerja mesin. Mobil dapat bergerak karena mempunyai tenaga, Sumbernya berasal dari tenaga panas hasil pembakaran bahan bakar di dalam silinder yang diubah menjadi kerja mekanik.

Pembakaran ini mengakibatkan kenaikan suhu yang tinggi, Apabila keadaan ini tidak mendapatkan pendinginan yang baik, maka suhu pembakaran ini akan mempengaruhi suhu kerja mesin secara keseluruhan. Agar kerja mesin tidak terganggu, dalam mesin terutama yang penggunaannya cukup lama atau pada kendaraan mobil selalu di pasang radiator, Sistem pendinginan pada mesin berfungsi sebagai pelindung mesin dengan cara menyerap panas. Panas mesin dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dalam silinder. Panas tersebut merupakan suatu hal yang sengaja diciptakan untuk menghasilkan tenaga, namun jika dibiarkan akan menimbulkan panas yang berlebihan (*over heating effect*). Panas yang berlebihan itu menjadi penyebab berubahnya sifat - sifat mekanis serta bentuk dari komponen mesin. Sifat serta komponen mesin bila telah berubah akan menyebabkan kinerja mesin terganggu dan mengurangi umur mesin. Suhu mesin harus distabilkan dengan cara dibantu oleh air pendingin yang melalui alatradiator sehingga suhu kerja mesin dapat dipertahankan (Dadang, 2012).

Sistem pendingin mesin juga memerlukan perawatan agar kondisi sistem pendingin tetap baik dan berfungsi secara optimal, sehingga mesin tidak mengalami *overheating*, tidak mudah rusak atau cepat berkarat terutama pada blok mesin, radiator, kipas radiator, tutup radiator, pompa air, *hose* radiator, *Thermostat* dan juga komponen yang lainnya. Jika sudah mengalami kerusakan pada komponen-komponen apabila berkarat pasti akan sulit untuk diperbaiki sehingga performa mobil akan sedikit berkurang dikarenakan kinerja pendingin

mesin tidak sempurna, oleh sebab itu pendingin mesin perlu mendapat perawatan yang rutin dan berkala.

Engine stand Mitsubishi COLT-T120 di Ruang Autolift Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut diantaranya komponen sistem pendingin sudah tidak lengkap, terdapat kerusakan pada komponen sistem pendingin. Komponen sistem pendingin Mitsubishi COLT-T120 sudah tidak lengkap, diantaranya *thermostat*. Sedangkan komponen yang rusak pada sistem pendingin Mitsubishi COLT-T120 yaitu pada komponen radiator yang sudah berkarat, tutup radiator, yang sudah tidak rapi, dan juga hose radiator yang sobek di ujungnya, diketahui setelah melakukan identifikasi awal dengan cara pemeriksaan secara visual pada sistem pendingin.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan perawatan dan perbaikan pada *engine stand* Mitsubishi COLT-T120. Hal ini dilakukan agar *engine stand* dapat digunakan kembali sebagai media pembelajaran di ruangan autolift otomotif UNP.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang muncul pada workshop teknik otomotif adalah kondisi sistem pendingin terdapat beberapa komponen yang tidak lengkap, seperti *thermostat*. Komponen yang rusak pada sistem pendingin Mitsubishi COLT-T120 yaitu pada komponen radiator yang sudah berkarat, tutup radiator, *radiator fin* yang sudah tidak rapi, dan juga *hose*

radiator yang sobek di ujungnya, diketahui setelah melakukan identifikasi awal dengan cara pemeriksaan secara visual pada sistem pendingin perlu dilakukan perawatan dan perbaikan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dibahas diatas, penyusunan proyek akhir ini dibatasi pada Pemeriksaan, Perawatan dan perbaikan sistem pendingin pada *engine* mitsubishi COLT-T120.

D. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara pemeriksaan komponen sistem pendingin pada mesin Mitshubishi COLT-T120?
2. Bagaimana proses perbaikan dan perawatan pada sistem pendingin mesin mitsubishi COLT-T120?

E. Tujuan Penulisan

1. Mengetahui cara pemeriksaan terhadap komponen sistem pendingin pada mesin Mitshubishi COLT-T120.
2. Melakukan perbaikan dan perawatan pada komponen sistem pendingin mesin Mitsubishi COLT-T120.

F. Manfaat Penulisan

1. Mesin Mitsubishi COLT-T120 tersebut dapat dipakai praktek kembali setelah dilakukan perbaikan dan perawatan.

2. Bagi pembaca, dapat mengetahui dan mengimplementasikan hasil dari penelitian jika nantinya menghadapi kasus yang sama seperti penelitian ini.