

**PENGARUH THERMOSTAT TERHADAP KINERJA MESIN
BENSIN PADA MOBIL PICK UP CARRY FUTURA**

SKRIPSI

BIDANG OTOMOTIF

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



BAGAN ROBERTUS

NIM. 141210156

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK

2020

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PENGARUH THERMOSTAT TERHADAP KINERJA MESIN BENSIN
PADA MOBIL PICK UP CARRY FUTURA
SKRIPSI

BIDANG OTOMOTIF
Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

BAGAN ROBERTUS
NIM. 141210156

Skripsi ini telah direvisi dan di setujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 17 September 2020.

Dosen Pembimbing I



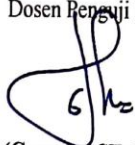
(Eko Sarwono, ST.,MT)
NIDN.00.1810.6901

Dosen Pembimbing II



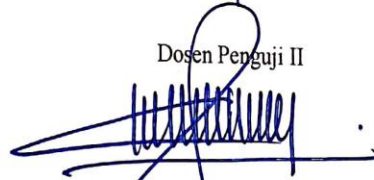
(Fuazen, ST.,MT)
NIDN.11.2208.7301

Dosen Penguji I



(Gunarto, ST.,M.Eng)
NIDN.00.0909.7301

Dosen Penguji II



(Dr. Doddy Irawan, ST.,M.Eng)
NIDN.11.2110.8001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



(Fuazen, ST.,MT)
NIDN.11.2208.7301

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Bagan Robertus
Nomor Induk Mahasiswa : 141210156
Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa Naskah Skripsi ini merupakan benar-benar hasil pemikiran dan karya saya sendiri, sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas dalam Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Serta belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan atau ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam sumber kutipan dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pontianak, 17 September 2020

BAGAN ROBERTUS
NIM. 141210156

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

**“HIDUPLAH SEBAGAI SAHABAT BAGI SEMUA ORANG”
(YOHANES 15:14-15)**

Skripsi ini dipersembahkan untuk :

1. Kedua orang tua terhebat yang saya kasihi: Ayah “Antonius Aton” dan Ibu “Ester Teresia” atas dukungan, doa serta kasih sayang yang selalu diberikan. Terimakasih sudah menjadi kedua orang tua hebat yang selalu memberikan teladan, kesabaran, cinta kasih serta semua pengorbanan yang rela dilakukan tanpa mengenal rasa lelah dan pamrih untuk mengais rejeki demi kebahagiaan saya. Terimakasih telah mendidik saya menjadi anak yang berbakti, berguna, taat terhadap orang tua, agama, dan sesama. Somoga Tuhan selalu melindungi, menjaga dan senantiasa memberikan kesehatan dan umur panjang kepada mereka serta hidup menurut pedoman injil rukun, bijaksana, sederhana, dengan sayang-menyayangi, hormat-menghormati dengan rendah hati. Halleluya, Amin.
2. Keluarga dan saudara kandung yang tiada lelah dan tiada henti memberikan dukungan doa dan motivasi kepada saya. Semoga kelak, Tuhan dapat membalas semua kebaikan saudara. Amin.
3. Saudara dalam kasih Tuhan. Spesial untuk (RS) yang saya kasihi dan tiada henti membantu dan memotivasi. Terimakasih telah hadir dikehidupan saya, terimakasih juga atas waktu, cinta dan kasih sayang yang selalu mengalir untuk kebaikan dan kebahagiaan saya. Semoga Tuhan Yesus selalu melindungi, memberikan murah rejeki dan membalas semua jasa-jasa dan niat baik yang diberikan kepada saya selama ini. Amin.

RIWAYAT HIDUP

BIODATA PENULIS

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Nama | : Bagan Robertus |
| 2. Tempat, Tanggal Lahir | : Balau Nyawang 19 Mei 1994 |
| 3. Jenis Kelamin | : Laki-laki |
| 4. Agama | : Katolik |
| 5. Jumlah Saudara | : Empat Bersaudara |
| 6. Anak Ke | : Dua |
| 7. Nama Orang Tua | |
| a. Bapak | : Antonius Aton |
| b. Ibu | : Ester Teresia |
| 8. Pekerjaan Orang Tua | |
| a. Bapak | : Petani |
| b. Ibu | : Petani |
| 9. Alamat | : Dusun Balau Nyawang, Belitang Hulu,
Kabupaten Sekadau |

JENJANG PENDIDIKAN

- | | |
|--------|------------------------------|
| 1. SD | : SD Negeri 16 Balau Nyawang |
| 2. SMP | : SMP Negeri 2 Tayan Hulu |
| 3. SMK | : SMK Negeri 1 Entikong |

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI :

PENGARUH THERMOSTAT TERHADAP KINERJA MESIN BENSIN PADA
MOBIL PICK UP CARRY FUTURA

Nama Mahasiswa : Bagan Robertus
Nomor Induk Mahasiswa : 141210156
Program Studi : Teknik Mesin

DOSEN PEMBIMBING

Dosen Pembimbing I : Eko Sarwono, ST., MT.
Dosen Pembimbing II : Fuazen, ST., MT.

DOSEN PENGUJI

Dosen Penguji I : Gunarto, ST., M.Eng.
Dosen Penguji II : Dr.Doddy Irawan, ST.,M.Eng.

Pontianak, 17 September 2020

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



(Fuazen, ST., MT)
NIDN.11.2208.7301

ABSTRAK

**PENGARUH THERMOSTAT TERHADAP KINERJA MESIN BENSIN
PADA MOBIL PICK UP CARRY FUTURA**

Sistem pembakaran mesin bensin terjadi di dalam ruang bakar yang dilakukan oleh busi serta dihubungkan dengan sumber daya tegangan yang sangat tinggi untuk menghasilkan energi dan dengan mekanisme mesin diubah menjadi tenaga gerak. temperatur gas dalam ruang pembakaran bisa mencapai 2500 °C, sehingga mesin membutuhkan sistem pendingin supaya suhu kerja mesin tetap dalam kondisi stabil. Thermostat berfungsi sebagai katup yang tugasnya membuka dan menutup saluran yang menghubungkan antara *water jacket* (dalam mesin) dan radiator.

Penelitian dilakuakn pada tanggal 28 oktober 2019 dengan menggunakan mobil pick up carry futura. Untuk Mengetahui serta menganalisa adanya perbedaan temperatur cairan pendingin, putaran mesin, yang terjadi pada mobil menggunakan thermostat dan tidak menggunakan thermostat.

Pada tiga kali pengujian menggunakan thermostat Pengujian pertama, kedua, ketiga. Kecepatan mesin (1236,2090,3011rpm), Temperatur cairan pendingin (70,82,86°C), konsumsi bahan bakar (2.762,2.525,2.602 msec), Waktu (60 detik).

Pada tiga kali pengujian tanpa menggunakan thermostat, Pengujian pertama, kedua, ketiga. Kecepatan mesin (1017,2002,3008rpm), Temperatur cairan pendingin (55,56,56°C) konsumsi bahan bakar (3.074,2.807,2.753 msec), Waktu (60 detik).

Melepas thermostat mengakibatkan mesin lambat mencapai suhu kerja. Terlalu dingin pada motor bensin bahan bakar sukar menguap dan campuran udara bahan bakar-udara menjadi gemuk atau boros. Hal ini menunjukkan pelepasan thermostat dapat menaikkan konsumsi bahan bakar.

Kata Kunci : Sistem Pendingin, Thermostat, Konsumsi Bahan Bakar.

ABSTRACT
THE EFFECT OF THERMOSTAT ON GASOLINE ENGINE
PERFORMANCE IN 'FUTURA' MINITRUCK

An internal combustion system of gasoline engine occurs in the combustion chamber. The combustion is ignited by the spark plug which is connected to a very high voltage power source to produce energy. This process converts machine into mechanical motion. The gas temperature in the combustion chamber can reach 2500 ° C as it helps in keeping the engine at working or stable temperature. A thermostat functions as a valve to open and close the channel connecting to the water jacket (in the engine) and the radiator.

The study was conducted to 'Futura' minitruck on October 23, 2019. The purpose was to analyze the difference of coolant, and engine speed in cars with and without thermostat. Each variable was analyzed in three tests. Each test required 60 seconds.

The results of the examination on car with thermostat shows that the engine speed enhanced significantly from 1236 rpm on the first test, 2090 rpm on the second test, to 3011 rpm on the third test. Similarly, the coolant temperature increased from 70°C on the first test, 82°C on the second test, to 86°C on the third test. The fuel consumption decreased from 3.074,2.807, to 2.753 msec. Whereas, the examination on car without thermostat indicates that the engine speed increased moderately from 1017 rpm on the first test, 2020 rpm on the second test, to 3008 rpm on the third test. The coolant temperature slowly rose from 55°C on the first test to 56°C on the second test, but stagnated at 56°C on the third test. While the fuel consumption decreased from 2.762,2.525, to 2.602 msec.

Removing the thermostat will slower the engine to reach maximum operating temperature. When the engine temperature is too cold, the evaporation of the fuel is harder and results in extensive number of air-fuel mixture. In other words, removing the thermostat will increase fuel consumption.

Key words : cooling system, Thermostat, fuel consumption.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang melimpahkan Rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Pengaruh Thermostat Terhadap Kinerja Mesin Bensin Pada Mobil Pick Up Carry Futura. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjan Pendidikan pada Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Penelitian ini diangkat sebagai upaya untuk mengajak serta memberikan informasi di Bidang Otomotif. Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada :

1. Fuazen, ST., MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah memberi bimbingan dengan menerima kehadiran penulis setiap saat disertai kesabaran, ketelitian, masukan-masukan yang berharga untuk menyelesaikan Skripsi ini.
2. Waspodo, ST., MT, Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah memberi masukan yang sangat berharga untuk menyelesaikan Skripsi ini.
3. Eko Sarwono, ST., MT, Dan Fuazen, ST., MT, Dosen pembimbing yang penuh perhatian dan atas perkenaan memberi bimbingan dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai kemudahan dalam memberikan bahan yang sangat membantu penulisan Skripsi ini.
4. Orang tuaku tersayang, Ayah (Antonius Aton) Ibu (Ester Teresia) yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan materi, motivasi, kasih dan sayang, serta inspirasi sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ini.
5. Saudara serta teman-teman yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta doa, yang sangat membantu penulisan karya ini.
6. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak, Khususnya Program Studi Teknik Mesin.

Pontianak, 17 September 2020

BAGAN ROBERTUS
NIM. 141210156

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Batasan Masalah	5
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	6
1.7. Sistematika Penulisan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Motor Bakar	8
2.2. Prinsip Sistem Pendingin.....	8
2.3. Pengaruh Sistem Pendingin.....	9
2.4. Jenis Sistem Pendingin Mesin.....	10

2.4.1. Sistem pendinginan udara (<i>air cooling system</i>).....	10
2.4.2. Sistem Pendinginan Air (<i>Water Coolig System</i>).....	11
2.5. Komponen Sistem Pendinginan Air (<i>Water Cooling System</i>).....	12
2.5.1. Radiator	12
2.5.2. Tutup Radiator.....	13
2.5.3. Tangki Cadangan (<i>Reservoir Tank</i>).....	14
2.5.4. Selang Radiator.....	14
2.5.5. Selang By Pass.....	15
2.5.6. Pompa Air (<i>Water Pump</i>).....	16
2.5.7. Kipas Radiator.....	16
2.5.8. Tali Kipas (<i>Van-belt</i>).....	17
2.5.9. Mantel pendingin (<i>Water Jacket</i>).....	17
2.5.10. Thermostat.....	18
2.6. Prinsip Kerja Thermostat	19
2.7. Dampak Melepas Thermostat Terhadap Konsumsi Bahan Bakar	21
2.8. Cara Mengetahui Thermostat Masih Normal.....	21
2.9. Putaran Mesin berpengaruh Pada Konsumsi Bahan Bakar.....	22
2.10. Parameter Perhitungan Kinerja Motor Bakar.....	23
2.10.1. Torsi.....	23
2.10.2. Daya.....	24
2.11. Hasil Penelitian Yang Relevan	24

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Tempat Penelitian.....	26
3.2. Waktu Penelitian	26
3.3. Metode Pengumpulan Data	27
3.4. Alat Dan Bahan Penelitian	28

3.4.1. Alat Penelitian.....	28
3.4.2. Bahan Penelitian.....	29
3.5. Alur Penelitian	30
3.6. Jenis Penelitian.....	31
3.7. Eksperimen dan Pengujian	31
3.8. Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.8.1. Teknik Observasi.....	31
3.8.2. Teknik Wawancara.....	32
3.8.3 Teknik Dokumentasi	32
3.9. Alat Pengumpulan Data	32
3.9.1. Panduan Observasi	32
3.9.2. Panduan Wawancara	32
3.9.3 Dokumentasi.....	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Teknis.....	34
4.2. Perhitungan Dengan Rumus Nilai Torsi Dan Daya Kinerja Mesin.....	34
4.3. Hasil Penelitian	37
4.3.1. Pengujian Dengan Thermostat	37
4.3.2. Pengujian Tanpa Thermostat.....	38
4.3.3. Pengujian Nilai Konsumsi Bahan Bakar	40
4.3.4. Pengujian Nilai Temperatur Cairan Pendingin	41
4.4. Pembahasan Hasil Perhitungan Nilai Torsi Dan Daya Kinerja Mesin.....	43
4.4.1. Pembahasan Hasil Perhitungan Nilai Torsi.....	43
4.4.2. Pembahasan Hasil Perhitungan Daya Kinerja Mesin.....	44
4.4.3. Pembahasan Hasil Perhitungan Nilai Konsumsi Bahan Bakar ..	44
4.4.4. Pembahasan Hasil Perhitungan Temperatur Cairan Pendingin..	45

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan47

5.2. Saran.....48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Simbol	Arti
F	Gaya (n)
T	Torsi (Nm)
ω	Putaran Mesin (Rpm)
P	Daya (Kw)
b	Jarak Benda Ke Pusat Rotasi (m)
Singkatan	Arti
ECT	<i>Engine Coolant Temperature</i>
Rpm	<i>Revolution per minute</i> (Putaranper menit)
VIN	<i>Vehicle Identification Number</i> (nomor mesin)
SDT-II	Suzuki Smart Diagnostic Tester-II

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal Perencanaan Penelitian	26
Tabel 3.2. Spesifikasi Mesin Pada Mobil Carry Futura	29
Tabel 4.1. Pengujian Dengan Thermostat	37
Tabel 4.2. Pengujian Tanpa Thermostat	39
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Nilai Konsumsi Bahan Bakar	40
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Nilai Temperatur Cairan Pendingin.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Sistem Pendingin Mobil Pick Up Carry Futura.....	12
Gambar 2.2 Komponen Radiator Mobil Pick Up Carry Futura.....	13
Gambar 2.3 Komponen Tutup Radiator Mobil Pick Up Carry Futura.....	13
Gambar 2.4 Komponen Tangki Cadangan (<i>Reservoir Tank</i>) Mobil Pick Up Carry Futura.....	14
Gambar 2.5 Komponen Selang Radiator Mobil Pick Up Carry Futura.....	15
Gambar 2.6 Komponen Selang <i>By Pass</i> Mobil Pick Up Carry Futura.....	15
Gambar 2.7 Komponen Pompa Air (<i>Water Pump</i>) Mobil Pick Up Carry Futura.....	16
Gambar 2.8 Komponen Kipas Radiator Mobil Pick Up Carry Futura.....	17
Gambar 2.9 Komponen Tali kipas (<i>Van-belt</i>) Mobil Pick Up Carry Futura.....	17
Gambar 2.10 Komponen Mantel Pendingin (<i>Water Jacket</i>) Mobil Pick Up Carry Futura.....	18
Gambar 2.11 Komponen Thermostat Mobil Pick Up Carry Futura.....	19
Gambar 2.12 Sirkulasi Cairan Pendingin Mobil Pick Up Carry.....	20
Gambar 2.13 Uji Kelayakan Komponen Thermostat Mobil Pick Up Carry Futura.....	22
Gambar 3.1 Alat Suzuki Smart Diagnostic Tester II (SDT-II) Versi 2.23.0.18.....	28
Gambar 3.2 Hasil Data Menggunakan Alat Suzuki Smart Diagnostic Tester II (SDTII) Versi 2.23.0.18.....	29
Gambar 3.3 Alur Penelitian.....	30

Gambar 4.1 Grafik Daya Mesin menggunakan thermostat.....	38
Gambar 4.2 Grafik Daya Mesin Tanpa menggunakan thermostat.....	39
Gambar 4.3 Grafik Konsumsi bahan bakar menggunakan thermostat.....	40
Gambar 4.4 Grafik Konsumsi bahan bakar Tanpa menggunakan thermostat.....	41
Gambar 4.5 Grafik Temperatur Cairan Pendingin menggunakan thermostat.....	42
Gambar 4.6 Grafik Temperatur Cairan Pendingin Tanpa menggunakan thermostat.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Sistem pendingin memiliki peranan yang amat penting dalam menjaga kinerja mesin agar tetap dalam kondisi stabil. Kinerja mesin paling efisien dan efektif pada suhu (82°C - 95°C Buku Pedoman Perbaikan, Model : SL415-Futura 2014). Sistem pendinginan pada mesin adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menjaga suhu kerja mesin, mempercepat tercapainya suhu kerja mesin, mencegah terjadinya kelebihan panas mesin. Wiranto (2002: 56) mengatakan “Mesin pembakaran dalam selama beroperasi temperatur gas dalam ruang pembakaran bisa mencapai 2500 °C, sehingga diperlukan suatu sistem pendingin mesin”. Mesin pembakaran dalam (maupun luar) melakukan proses pembakaran untuk menghasilkan energi dan dengan mekanisme mesin diubah menjadi tenaga gerak.

Mesin bukan instrumen dengan efisiensi sempurna, panas hasil pembakaran tidak semuanya terkonversi menjadi energi, sebagian terbuang melalui saluran pembuangan dan sebagian terserap oleh material disekitar ruang bakar. Dari proses pembakaran yang terjadi terus menerus menyebabkan adanya panas pada komponen-komponen mesin (*engine*). 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).

Sebaliknya jika suhu mesin yang terlalu dingin akan menyebabkan konsumsi bahan bakar menjadi boros. Jalius Jama (2008: 393) menyatakan “Jika mesin terlalu dingin pada motor bensin bahan bakar sukar menguap dan campuran udara bahan bakar-udara menjadi gemuk”. Di sinilah sistem pendingin mesin memiliki peranan penting agar mesin tidak mengalami (*overheat*) dan cepat mencapai suhu optimal. Daryanto (1999:1) menyatakan

“Sistem pendingin (*cooling system*) adalah suatu rangkaian untuk mengatasi terjadinya *over heating* pada mesin agar tetap bekerja secara optimal”

Thermostat pertama kali diciptakan oleh Warren S. Johnson pada tahun 1883. Komponen thermostat dirancang untuk dapat menunjukkan besarnya suatu besaran suhu dalam skala pengukuran dan dapat mengendalikan suatu perangkat external dimana pengendaliannya dapat kita program pada suatu ambang suhu tertentu, sesuai dengan karakteristik kebutuhan serta karakteristik kerja alat yang akan dikendalikan.

Thermostat memiliki fungsi:

1. Fungsi thermostat yaitu untuk mempertahankan atau mengendalikan temperatur kerja mesin dengan membuka dan menutup saluran air radiator sehingga mencapai suhu kerja.
2. Menjaga sirkulasi air pendingin agar tidak bersirkulasi keluar ketika suhu mesin dibawah suhu kerja (82°C - 95°C Buku Pedoman Perbaikan, Model : SL415-Futura 2014).
3. Membuka saluran air pendingin dari mesin ke radiator saat suhu air pendingin sudah mulai tinggi.
4. Menutup saluran air pendingin dari mesin ke radiator saat suhu air pendingin masih rendah.

Wahyu (2012: 260) menyatakan “Thermostat berfungsi sebagai katup yang tugasnya membuka dan menutup saluran yang menghubungkan antara *water jacket* (dalam mesin) dan radiator”. Posisi komponen thermostat berada antara mesin dan selang radiator. Pada saat mesin pertama kali dihidupkan dalam kondisi masih dingin terjadi sirkulasi tertutup. Sirkulasi tertutup ini, terjadi didalam mesin. Artinya cairan pendingin didalam *water jacket* akan dipompa oleh pompa air untuk dapat bergerak kesemua bagian *water jacket*. Panas mesin yang semula rendah akan meningkat, sehingga suhu cairan pendingin telah mencapai angka sekitar 82°- 95° celcius katup thermostat akan mulai membuka secara otomatis. Oleh sebab itu *wax sealed* yang terdapat pada thermostat akan bereaksi berdasarkan suhu cairan pendingin. Semakin tinggi suhu cairan pendingin maka akan menyebabkan *wax sealed* semakin mengecil

atau mengempis. Gerakan ini akan menarik katup *valve* thermostat sehingga akan membuka. Pembukaan katup *valve* ini menyebabkan sirkulasi cairan pendingin menuju radiator untuk proses pendinginan.

Kesalahan pemahaman yang terjadi pada masyarakat yaitu melubangi atau melepas thermostat pada mesin mobil karena berpendapat bahwa thermostat tersebut mengakibatkan temperatur mesin naik dari yang semestinya. Pendapat seperti ini memang banyak beredar di masyarakat dan banyak juga yang melakukan hal seperti itu yakni melepas thermostat. Tindakan ini keliru, Julius Jama (2008: 393) menyatakan “Jika mesin terlalu dingin pada motor bensin bahan bakar sukar menguap dan campuran udara bahan bakar-udara menjadi gemuk”. Keberadaan thermostat sangat vital pada mesin mobil mengingat thermostat ini hampir mirip dengan keran otomatis yang membuka dan menutup sesuai dengan temperatur air radiator.

Dengan adanya thermostat maka mesin mobil akan mampu mengatur dan mensirkulasikan antara kedua cairan, yang sudah panas dikeluarkan melalui selang atas menuju kisi-kisi radiator untuk didinginkan, sedangkan yang dingin dari dalam kisi-kisi radiator dimasukkan kembali melalui selang bawah ke dalam mesin mobil untuk selanjutnya digunakan pada proses pendinginan, sirkulasi seperti ini akan terjadi secara terus menerus.

Thermostat juga buatan manusia yang memiliki masa pakai bisa saja rusak dengan berbagai faktor penyebabnya, kerusakan seperti macetnya thermostat juga bisa menyebabkan panas berlebih (*overheat*). Pemahaman yang lain pada masyarakat sering menggunakan air biasa untuk mengisi cairan radiator, kebiasaan ini sering dilakukan oleh masyarakat yang mengetahui maupun yang tidak mengetahui tentang efek yang akan ditimbulkan akibat menggunakan air biasa pada saat menembah atau menguras cairan radiator.

Efek buruk yang ditimbulkan air biasa jika diisikan ke radiator mobil memiliki sifat korosi serta memiliki sifat mudah menguap atau mudah panas, artinya bisa membuat pengikisan dan karat pada bagian dalam dan pipa radiator. Kandungan yang terdapat pada air biasa menyebabkan terjadinya endapan karat, semakin tebal keraknya pada dinding sistem pendingin dapat mengganggu kerja

sistem (pompa air, thermostat, dan kemungkinan besar dapat menyumbat radiator). Bila sudah terjadi karat dan penghambatan aliran air maka mobil juga sangat mudah mengalami panas berlebih (*overheat*).

Pemeriksaan pada komponen thermostat wajib dilakukan secara rutin, untuk menghindari kerusakan, pada umumnya kerusakan yang sering terjadi adalah lemahnya pegas thermostat untuk menutup katup atau adanya endapan kotoran yang menyebabkan terganggunya katup sehingga tidak dapat membuka dengan lancar. Maka dari sebab itu sebaiknya menjaga dan merawat thermostat mesin mobil dengan rutin dan benar.

Berdasarkan dari keterangan diatas serta permasalahan yang sering terjadi di bengkel, serta opini masyarakat terhadap pelepasan komponen thermostat dan untuk mempelajari lebih mendalam tentang kerusakan-kerusakan yang sering terjadi pada sistem pendingin mesin mobil, maka peneliti tertarik mengambil judul “Pengaruh Thermostat Terhadap Kinerja Mesin Bensin Pada Mobil Pick Up Carry Futura”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, yang menjadi Identifikasi masalah adalah :

1. Thermostat macet
2. Proses pembakaran tidak sempurna
3. Terjadinya kebocoran air pendingin
4. Radiator bocor akibat korosi
5. Terjadinya perbedaan temperatur air pendingin penggunaan thermostat
6. Terjadinya kebocoran air pendingin

1.3 Rumusan Masalah

Peneliti ingin merumuskan masalah yang terjadi pada sistem pendingin mesin mobil dan pengaruh thermostat terhadap kinerja mesin.

1. Seperti apa kinerja mesin menggunakan komponen thermostat. ?
2. Seperti apa kinerja mesin tidak menggunakan komponen thermostat. ?

3. Adakah perbedaan temperatur cairan pendingin, putaran mesin, yang dihasilkan mobil menggunakan thermostat dan tidak menggunakan thermostat ?
4. Adakah perbedaan konsumsi bahan bakar yang terjadi pada mobil yang menggunakan thermostat dan tidak menggunakan thermostat ?

1.4 Batasan Masalah

Untuk penelitian ini diperlukan batasan masalah yang menjadi acuan peneliti dalam menyelesaikan masalah. Pada penelitian ini penulis membatasi masalah terkait yaitu :

1. Komponen sistem pendingin dan Thermostat standar mobil suzuki carry futura.
2. Pengaruh pelepasan dan pemasangan thermostat terhadap temperatur cairan pendingin, putaran mesin serta konsumsi bahan bakar pada mobil.
4. Cairan pendingin menggunakan suzuki *coolant*.
5. mobil yang digunakan yaitu mobil pick up carry futura injeksi tahun perakitan 2014.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pengaruh thermostat terhadap kinerja mesin mobil yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kinerja mesin menggunakan komponen thermostat.
2. Untuk mengetahui kinerja mesin tidak menggunakan komponen thermostat.
3. Untuk Mengetahui serta menganalisa adanya perbedaan temperatur cairan pendingin, putaran mesin, yang terjadi pada mobil menggunakan thermostat dan tidak menggunakan thermostat.
4. Mengetahui adanya perbedaan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan mobil yang menggunakan thermostat dan tidak menggunakan thermostat.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang ingin didapat pada penelitian kali ini adalah :

1. Agar penulis mengetahui pengaruh thermostat terhadap kinerja mesin khususnya pada mobil pick up carry futura
2. Bagi masyarakat penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan berupa sumbangsih pemikiran, membuka wawasan dan bahan pertimbangan sebelum melepas thermostat.
3. Bagi para pemilik bengkel mobil serta masyarakat agar semakin memperhatikan penggunaan thermostat pada sistem pendingin agar umur mobil tahan lebih lama.
4. Bagi universitas dapat dimanfaatkan untuk memberikan acuan dan memperbanyak referensi khususnya di bidang Otomotif.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulis dalam penulisan diperlukan adanya suatu sistematika penulisan yang benar adalah sebagai berikut:

Bab 1. Pendahuluan:

Bagian ini berisikan penjelasan yang memuat tentang latar belakang permasalahan, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II. Landasan Teori

Bagian ini berisikan penjelasan tentang tinjauan pustaka, teori-teori dari prinsip sistem pendingin, pengaruh sistem pendingin, jenis sistem pendingin, komponen sistem pendingin air (*water cooling system*), prinsip kerja thermostat, dampak melepas thermostat terhadap konsumsi bahan bakar, cara mengetahui thermostat masih normal, putaran mesin berpengaruh pada konsumsi bahan bakar dan hasil penelitian yang relevan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti pada pengaruh thermostat terhadap kinerja mesin bensin pada mobil pick up carry futura. Serta berdasarkan hasil analisa dan perhitungan pada bagian sebelumnya peneliti bisa menyimpulkan sebagai berikut :

1. Konsumsi bahan bakar lebih besar pada mesin yang tidak terpasang komponen thermostat. Pada putaran mesin 3011 Rpm, konsumsi bahan bakar 2.602 msec, Menggunakan thermostat. Pada putaran mesin 3008 Rpm, konsumsi bahan bakar 2.752 msec, tanpa menggunakan thermostat. Pada mobil pick up carry futura.
2. Beban torsi lebih besar pada mesin mobil pick up carry futura yang tidak menggunakan komponen thermostat torsinya ialah 0.6675 N.m. Adapun mesin mobil pick up carry futura yang menggunakan komponen thermostat torsinya ialah 0.5239 N.m.
3. Daya kinerja mesin lebih besar pada mesin mobil pick up carry futura yang tidak menggunakan komponen thermostat pada putaran mesin 3008 (Rpm), Daya 2007.84 (Watt). Dan pada mesin mobil pick up carry futura yang menggunakan komponen thermostat pada putaran mesin 3011 (Rpm), Daya 1577.4629 (Watt).
4. Komponen thermostat tidak terpasang mengakibatkan kinerja temperatur ideal mesin tidak tercapai, putaran mesin 3008 (Rpm), temperatur yang terbaca sensor ECT 56 °C. Adapun pada komponen thermostat yang terpasang membuat kinerja temperatur ideal mesin tercapai, putaran mesin 3011 (Rpm), temperatur yang terbaca sensor ECT 86 °C.

Pelepasan komponen thermostat sangat mempengaruhi kenaikan konsumsi bahan bakar karena suhu kerja mesin selalu dalam kondisi dingin dikarenakan aliran air sistem pendingin selalu mengalir blok silinder yang membuat dinginya mesin, suhu kerja mesin menjadi lama tercapai sehingga mengakibatkan konsumsi

bahan bakar menjadi lebih boros. Hal ini menunjukkan pelepasan thermostat berpengaruh terhadap kinerja mesin yang dapat menaikkan konsumsi bahan bakar.

5.2. Saran

Sistem pendingin mesin khususnya komponen thermostat merupakan bagian yang sangat penting untuk menjaga atau membuka serta menutup sirkulasi air pendingin pada mobil Suzuki carry, oleh karena itu diperlukan perawatan yang baik serta rutin. Agar kemampuan serta fungsi dari komponen thermostat tetap bekerja secara optimal, maka penulis menyarankan sebagai berikut:

1. Gunakan kualitas cairan pendingin yang baik serta sesuai standar untuk kendaraan tersebut supaya sistem bekerja secara optimal.
2. Periksa jumlah cairan pendingin yang ada didalam radiator maupun pada tangki cadangan pastikan berada pada tanda *full*.
3. Periksa selang-selang radiator dan pastikan tidak ada retak dan kebocoran.
4. Periksa komponen thermostat pastikan bebas dari karat dan benda asing lainnya agar thermostat bekerja dengan baik.
5. Lakukan perawatan yang rutin pada sistem pendingin mesin.
6. Jika mengalami masalah pada sistem pendingin mesin segera bawa kendaraan anda ke bengkel resmi terdekat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. (2002). *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*, edisi kelima cetakan sesatu. Bandung: ITB Bonnick, Allan. (2008). *Automotive Science and Mathematic*. Oxford: Elsevier.
- Anonim. (2014). *Buku Pedoman Perbaikan SL415-FUTURA*. Jakarta: PT Suzuki Indomobil Motor.
- Fathun Muharto, dkk. (2008). *Pemeliharaan Sistem Pendingin dan Komponen-Komponennya*. Sukamaju Depok: Arya Duta.
- Jalius Jama dan Wagino. (2008). *Teknologi Sepeda Motor Jilid 1 dan 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Maleev NI. 1982 *Internal Combustion Engin*. Mc Graw Hill.
- Marsudi. (2010). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Pulkrabek, Willard W. (2004). *Engineering Fundamental of the Internal Combustion Engine second edition*. New Jersey: Pearson Prentice-Hall
- Stockel, Martin W. (1978). *Auto Mechanics Fundamentals*. Copyright: The Goodheart-willcox co. Inc.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitati dan R&D*. Bandung: alfabeta.
- Sunyoto,dkk. (2008). *Teknik Mesin Industri Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Wahyu Hidayat. (2012). *Motor Bensin Modern*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wardan, Suyanto. (1989). *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Depdikbud.

LAMPIRAN

Gambar 1

Pengurasan Cairan Radiator



Gambar 2

Pemasangan Komponen Thermostat



Gambar 3

Pelepasan Komponen Thermostat



Gambar 4

Pengujian Putaran Mesin Pada 1000 (Rpm)



Gambar 5

Pengujian Putaran Mesin Pada 2000 (Rpm)



Gambar 6

Pengujian Putaran Mesin Pada 3000 (Rpm)



Gambar 7

Data Pengujian Menggunakan Komponen Thermostat Pada Putaran Mesin 1000 (Rpm) Mobil Suzuki Dengan Alat Smart Diagnostic Tester II (SDT-II)

System Selection +
Sort by Selection

WIN: MHYSL415BJ192813 Model/Year: Carry 1.5 (SL415)

System	Parameter	Value	Unit	Min	Max
Engine	Fuel System		CL	CL	CL
Engine	ECT	70	°C	69	72
Engine	Short Term Fuel Trim	3.13	%	-4.69	6.25
Engine	Long Term Fuel Trim	0.00	%	0.00	0.00
Engine	MAP	25	kPa	24	27
Engine	Engine Speed	1236	rpm	1236	1325
Engine	Vehicle Speed	0	km/h	0	0
Engine	Ignition Advance	24.0	°BTDC	24.0	25.5
Engine	Intake Air Temperature	30	°C	30	30
Engine	Throttle Position	3.14	%	3.14	3.53
Engine	O2S B1 S1	0.165	V	0.100	0.925
Engine	Desired Idle	800	rpm	792	800
Engine	TP Sensor Volt	0.608	V	0.608	0.608
Engine	Inj Pulse Width	2.762	msec	2.547	2.794
Engine	Barometric Pres	101.5	kPa	101.5	101.5
Engine	IAC Throttle Opening	20.00	%	18.82	20.00
Engine	Total Fuel Trim	3.13	%	-4.69	6.25
Engine	Battery Voltage	14.118	V	13.804	14.275
Engine	Evap Canist Prq Duty	0.00	%	0.00	4.31
Engine	Fuel Pump	ON		ON	ON

-22.500 Pre-Trigger

Back Create New Diagnostic Report

VCI: Disconnected VIN: Not Entered 28-Oct-2019 07:53:44

Gambar 9

Data Pengujian Menggunakan Thermostat Pada Putaran Mesin 3000 (Rpm)
Mobil Suzuki Dengan Alat Smart Diagnostic Tester II (SDT-II)

System	Parameter	Value	Unit	Min	Max
Engine	Fuel System		CL	CL	CL
Engine	ECT	86	°C	81	89
Engine	Short Term Fuel Trim	-0.78	%	-3.12	6.25
Engine	Long Term Fuel Trim	0.00	%	-0.78	0.00
Engine	MAP	26	kPa	25	28
Engine	Engine Speed	3011	rpm	2593	3168
Engine	Vehicle Speed	0	km/h	0	0
Engine	Ignition Advance	48.0	°BTDC	42.0	48.0
Engine	Intake Air Temperature	30	°C	30	30
Engine	Throttle Position	9.80	%	9.02	10.20
Engine	O2S B1 S1	0.800	V	0.250	0.895
Engine	Desired Idle	753	rpm	753	753
Engine	TP Sensor Volt	0.824	V	0.784	0.824
Engine	Inj Pulse Width	2.602	msec	2.543	2.760
Engine	Barometric Pres	101.5	kPa	101.5	101.5
Engine	IAC Throttle Opening	18.82	%	18.82	18.82
Engine	Total Fuel Trim	-0.78	%	-3.12	5.47
Engine	Battery Voltage	14.039	V	13.961	14.196
Engine	Evap Canist Prq Duty	9.41	%	4.71	14.51
Engine	Fuel Pump	ON		ON	ON

Gambar 10

Data Pengujian Tanpa Menggunakan Thermostat Pada Putaran Mesin 1000 (Rpm) Mobil Suzuki Dengan Alat Smart Diagnostic Tester II (SDT-II)

System Selection

Sort by Selection

System Parameter Value Unit Min Max

✓ Engine	Fuel System		CL	CL	CL
✓ Engine	ECT	55	°C	55	55
✓ Engine	Short Term Fuel Trim	-3.91	%	-8.59	5.47
✓ Engine	Long Term Fuel Trim	0.00	%	0.00	0.00
✓ Engine	MAP	29	kPa	18	32
✓ Engine	Engine Speed	1017	rpm	873	2151
✓ Engine	Vehicle Speed	0	km/h	0	0
✓ Engine	Ignition Advance	7.0	°BTDC	6.5	36.0
✓ Engine	Intake Air Temperature	36	°C	35	36
✓ Engine	Throttle Position	1.57	%	0.39	6.67
✓ Engine	O2S B1 S1	0.700	V	0.080	0.935
✓ Engine	Desired Idle	886	rpm	886	886
✓ Engine	TP Sensor Volt	0.540	V	0.510	0.725
✓ Engine	Inj Pulse Width	3.074	msec	1.845	3.329
✓ Engine	Barometric Pres	101.0	kPa	101.0	101.0
✓ Engine	IAC Throttle Opening	23.92	%	19.61	25.40
✓ Engine	Total Fuel Trim	-3.91	%	-8.59	5.47
✓ Engine	Battery Voltage	13.961	V	13.725	14.196
✓ Engine	Evap Canist Prog Duty	0.00	%	0.00	0.00
✓ Engine	Fuel Pump	ON		ON	ON

-12.206

Pre Trigger

Back

Create New Diagnostic Report

Gambar 11

Data Pengujian Tanpa Menggunakan Thermostat Pada Putaran Mesin 2000 (Rpm) Mobil Suzuki Dengan Alat Smart Diagnostic Tester II (SDT-II)

System	Parameter	Value	Unit	Min	Max
✓ Engine	Fuel System		CL	CL	CL
✓ Engine	ECT	56	°C	56	57
✓ Engine	Short Term Fuel Trim	1.56	%	-8.59	5.47
✓ Engine	Long Term Fuel Trim	0.00	%	0.00	0.00
✓ Engine	MAP	26	kPa	24	30
✓ Engine	Engine Speed	2002	rpm	1129	2100
✓ Engine	Vehicle Speed	0	km/h	0	0
✓ Engine	Ignition Advance	35.0	°BTDC	21.0	36.0
✓ Engine	Intake Air Temperature	38	°C	37	38
✓ Engine	Throttle Position	6.27	%	2.75	6.27
✓ Engine	O2S B1 S1	0.855	V	0.075	0.905
✓ Engine	Desired Idle	878	rpm	871	878
✓ Engine	TP Sensor Volt	0.706	V	0.588	0.706
✓ Engine	Ini Pulse Width	2.807	msec	2.602	3.305
✓ Engine	Barometric Pres	101.0	kPa	101.0	101.0
✓ Engine	IAC Throttle Opening	23.92	%	23.53	23.92
✓ Engine	Total Fuel Trim	1.56	%	-8.59	5.47
✓ Engine	Battery Voltage	14.118	V	13.725	14.118
✓ Engine	Evap Canist Prg Duty	0.00	%	0.00	0.00
✓ Engine	Fuel Pump	ON		ON	ON

Gambar 12

Data Pengujian Tanpa Menggunakan Thermostat Pada Putaran Mesin 3000 (Rpm) Mobil Suzuki Dengan Alat Smart Diagnostic Tester II (SDT-II)

System Selection

Sort by Selection

System	Parameter	Value	Unit	Min	Max
✓ Engine	Fuel System		CL	CL	OL-Drive
✓ Engine	ECT	56	°C	56	56
✓ Engine	Short Term Fuel Trim	-7.03	%	-7.81	5.47
✓ Engine	Long Term Fuel Trim	0.00	%	0.00	0.00
✓ Engine	MAP	27	kPa	19	31
✓ Engine	Engine Speed	3008	rpm	2361	3323
✓ Engine	Vehicle Speed	0	km/h	0	0
✓ Engine	Ignition Advance	48.0	°BTDC	37.0	48.5
✓ Engine	Intake Air Temperature	40	°C	40	40
✓ Engine	Throttle Position	9.80	%	4.71	10.98
✓ Engine	O2S B1 S1	0.655	V	0.025	0.945
✓ Engine	Desired Idle	878	rpm	878	878
✓ Engine	TP Sensor Volt	0.824	V	0.647	0.863
✓ Engine	Inj Pulse Width	2.753	msec	0.000	3.167
✓ Engine	Barometric Pres	101.0	kPa	101.0	101.0
✓ Engine	IAC Throttle Opening	23.92	%	23.92	23.92
✓ Engine	Total Fuel Trim	-7.03	%	-7.81	5.47
✓ Engine	Battery Voltage	14.039	V	13.804	14.118
✓ Engine	Evap Canist Prq Duty	0.00	%	0.00	0.00
✓ Engine	Fuel Pump	ON		ON	ON

-3.700

Pre-Trigger

Back

Create New Diagnostic Report

VCI: Disconnected VIN: Not Entered 28-Oct-2019 07:37:17

