

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH DIAMETER PIPA DAN FLUIDA  
RADIATOR TERHADAP EFEKTIFITAS PENYERAPAN  
PANAS PADA MOTOR BENSIN 135CC



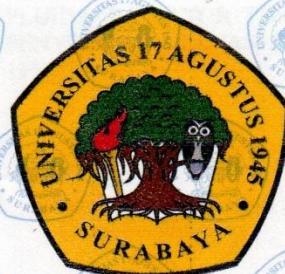
Disusun Oleh :

MOH. FACHRUDDIN ARIF  
421304309

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGARUH DIAMETER PIPA DAN FLUIDA  
RADIATOR TERHADAP EFEKTIFITAS PENYERAPAN  
PANAS PADA MOTOR BENSIN 135CC**



**Disusun oleh:**

**MOH. FACHRUDDIN ARIF**

**421304309**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : MOH. FACHRUDDIN ARIF  
NBI : 421304309  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA PENGARUH DIAMETER PIPA DAN  
FLUIDA RADIATOR TERHADAP EFektifitas  
PENYERAPAN PANAS PADA MOTOR BENSIN  
135CC

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

Ir. Gatut Priyo Utomo, M.Sc  
NPP. 20420860073

Dekan  
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Sajivo, M.Kes.  
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin

Ir. Ichlas Wahid, M.T.  
NPP. 20420900207

## **MOTTO**

KEBANGGAAN KITA YANG TERBESAR ADALAH  
BUKAN TIDAK PERNAH GAGAL, TETAPI  
BANGKIT KEMBALI SETIAP KALI KITA JATUH

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya mahasiswa :

Nama : Moh. Fachruddin Arif

Nomer Mahasiswa : 421304309

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perburstakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISA PENGARUH DIAMETER PIPA DAN FLUIDA RADIATOR TERHADAP EFEKTIFITAS PENYERAPAN PANAS PADA MOTOR BENSIN 135CC**

Beserta perangkat yang diperlukan ( bila ada ).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan,mengahlikan dalam bentuk median lain, mengelolahnya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumpkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya  
Pada tanggal : 02 Maret 2018

Yang menulis :



( Moh. Fachruddin Arif )

### **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**“ANALISA PENGARUH DIAMETER PIPA DAN FLUIDA RADIATOR TERHADAP EFEKTIFITAS PENYERAPAN PANAS PADA MOTOR BENSIN 135CC”**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir (TA) yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 05 Februari 2018



Moh. Fachruddin arif

421304309

## ABSTRAK

### **ANALISA PENGARUH DIAMETER PIPA DAN FLUIDA RADIATOR TERHADAP EFEKTIFITAS PENYERAPAN PANAS PADA MOTOR BENSIN 135CC**

*Pendinginan pada motor sangat dibutuhkan, karena tanpa pendinginan mesin akan mengalami Over heating, sehingga mengakibatkan kerusakan. Cara kerja radiator dengan menyalurkan panas yang dikeluarkan oleh mesin motor kemudian diserap oleh bahan pendingin. Pipa pada radiator biasanya hanya berdiameter yang sudah terstandart. Ukuran diameter pipa dan fluida radiator yang digunakan mempengaruhi kinerja dari radiator Penelitian ini dilakukan dengan tujuan Analisa pengaruh diameter pipa radiator dan campuran fluida radiator terhadap efektifitas penyerapan panas radiator. Efektivitas pendinginan radiator diartikan seberapa cepat radiator menurunkan suhu panas mesin. Dilihat dari suhu udara disekitar radiator, suhu cairan yang masuk ke radiator, dan suhu cairan saat keluar dari radiator. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian perbandingan efektifitas penyerapan panas antara variasi fluida 100% radiator coolant, 100% air mineral dan 50% radiator coolant + 50% air mineral dengan masing-masing diameter pipa 16mm, 20mm dan 30mm pada setiap variasi fluida. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa data pada fluida 100% RC didapat nilai efektifitasnya 0,516 pada diameter 16 mm. Pada diameter pipa 20 mm sebesar 0,522, dan diameter 30 mm sebesar 0,528. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar diameter pipa yang digunakan, maka semakin naik pula nilai efektifitasnya. Hal ini dikarenakan diameter yang lebih besar membuat aliran fluida radiator menjadi lebih lancar sehingga mempercepat proses penyerapan panas dari radiator tersebut. Sedangkan pada variasi fluida, pada diameter pipa 30 mm dengan fluida 100% air didapat nilai efektifitas sebesar 0,465. Pada fluida 50% RC + 50% air sebesar 0,491 dan pada fluida 100% RC sebesar 0,528. Maka dapat disimpulkan bahwa fluida dengan 100% RC merupakan fluida terbaik nilai efektifitasnya karena fluida 100% RC memiliki titik didih lebih tinggi dari pada variasi fluida lainnya.*

**Kata kunci :Diameter pipa,Efektifitas radiator, Fluida radiator**

## **KATA PENGANTAR**

Segala Puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “**ANALISA PENGARUH DIAMETER PIPA DAN FLUIDA RADIATOR TERHADAP EFEKTIFITAS PENYERAPAN PANAS PADA MOTOR BENSIN 135CC**” dapat terselesaikan dengan tepat waktu yang sebagimana adalah persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) pada Program Studi Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dengan terselesaikan Tugas Akhir ini penulis mengakui bahwa banyak sekali faktor bantuan yang diberikan secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Kastaman dan Ibu Lasminah tercinta dan tersayang selaku orang tua, yang telah melahirkan dan memberi dukungan moral maupun material serta doa dan motivasi yang selalu dipanjatkan untuk ananda tercinta, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu;
2. Bapak Ir. Gatut Priyo Utomo,M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk member bimbingan dan memberikan banyak ilmu yang bermanfaat bagi saya, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu;
3. Bapak Ir.Icklas Wachid, MT, selaku kepala Program Studi Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas 17 Agusrus 1945 Surabaya, yang telah banyak membantu memberi arahan pemrograman mata kuliah untuk syarat kelulusan dan Tugas Akhir;
4. Bapak Ir. Zainun Achmad, MT, selaku Dosen Wali, terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang diberikan. Akhrinya pak, ga KRS an lagi terima kasih pak.
5. Dosen Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan tentang perkuliahan jurusan mesin, dengan ilmu tersebut sangat bermanfaat atas terselesaikanya laporan Tugas Akhir ini;
6. Bapak Dr.Ir.Sujiyo, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus Surabaya;
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2013 ( FTM13) yang selalu solid dan saling mensupport, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.
8. Sahabat-sahabat saya (COMBUL) yang selalu mendukung dan memotivasi saya dalam pembuatan tugas akhir ini, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan

9. Kepada Om Edi, selaku pemilik bengkel, dan beserta rekan-rekannya yang telah membantu kami dalam pengujian tugas akhir ini. Sehingga pengujian kami dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati dan ikhlas menanti saran dan kritik dari pembaca untuk perbaikan laporan kedepannya dan semoga bermanfaat bagi para pembaca untuk menambah ilmu pengetahuan.

Surabaya, 05 Februari 2018

Penulis

Moh. Fachruddin Arif

421304309

## **DAFTAR ISI**

|  |      |
|--|------|
| Halaman Judul.....                           | i    |
| Lembar Pengesahan.....                       | ii   |
| Motto .....                                  | iii  |
| Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir ..... | iv   |
| Abstrak .....                                | v    |
| Kata Pengantar .....                         | vi   |
| Daftar Isi.....                              | viii |
| Daftar Tabel .....                           | x    |
| Daftar Gambar.....                           | xi   |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|   |   |
|---|---|
| 1.1 Latar Belakang .....                | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah.....              | 1 |
| 1.3 Batasan Masalah.....                | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....              | 2 |
| 1.5 Sistematika Penulisan Laporan ..... | 2 |

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Pengertian Radiator .....                                   | 3  |
| 2.2 Radiator Sepeda Motor.....                                  | 3  |
| 2.3 Komponen-komponen Radiator Motor .....                      | 4  |
| 2.3.1 Tutup Radiator .....                                      | 4  |
| 2.3.2 Thermostat Pada Radiator Motor .....                      | 4  |
| 2.3.3 Kipas Pendingin Pada Radiator Motor .....                 | 5  |
| 2.3.4 Tangki Cadangan .....                                     | 5  |
| 2.3.5 <i>Water Pump</i> .....                                   | 5  |
| 2.3.6 Selang Radiator .....                                     | 6  |
| 2.3.7 <i>Water Jacket</i> Pada Radiator Motor .....             | 6  |
| 2.4 Prinsip Kerja Radiator Sebagai Pembuangan Panas Mesin ..... | 6  |
| 2.5 Pengertian Efektifitas .....                                | 6  |
| 2.6 Proses Pembuangan Panas Pada Radiator .....                 | 7  |
| 2.7 Metode Perhitungan .....                                    | 8  |
| 2.8 Alat Dan Bahan Penelitian .....                             | 10 |
| 2.8.1 Persiapan Alat Pengujian Radiator .....                   | 10 |
| 2.8.2 Persiapan Bahan Pengujian Radiator .....                  | 10 |
| 2.8.3 Skema Alat Pengujian .....                                | 10 |
| 2.9 Metode Penelitian .....                                     | 11 |
| 2.10 Analisis .....   | 11 |

**BAB III METODE PENELITIAN**

|  |    |
|--|----|
| 3.1 Metodologi Penelitian .....        | 12 |
| 3.2 Diagram Alur Penelitian .....      | 13 |
| 3.3 Penjelasan Alur Penelitian .....   | 14 |
| 3.3.1 Start .....                      | 14 |
| 3.3.2 Studi Literatur .....            | 14 |
| 3.3.3 Permasalahan .....               | 14 |
| 3.4 Alat Dan Bahan Pengujian .....     | 14 |
| 3.4.1 Alat Pengujian Radiator .....    | 14 |
| 3.4.2 Bahan Pengujian Radiator .....   | 16 |
| 3.4.3 Skema Alat Pengujian .....       | 18 |
| 3.4.4 Variabel Yang Digunakan .....    | 18 |
| 3.4.4.1 Fluida Radiator .....          | 18 |
| 3.4.4.2 Diameter Pipa Radiator .....   | 18 |
| 3.4.5 Pengujian Variasi Radiator ..... | 18 |
| 3.4.6 Tabel Hasil Pengujian .....      | 19 |
| 3.5 Analisa Data .....                 | 20 |
| 3.6 Kesimpulan .....                   | 20 |

**BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

|  |    |
|--|----|
| 4.1 Analisa Data Pengujian .....       | 21 |
| 4.2 Data Hasil Pengujian .....         | 21 |
| 4.2.1 Metode Sampel Random .....       | 22 |
| 4.3 Data Hasil Pengujian.....          | 25 |
| 4.3.1 Data Pengujian Pertama .....     | 25 |
| 4.3.2 Data Pengujian Kedua .....       | 27 |
| 4.3.3 Data Pengujian Ketiga .....      | 29 |
| 4.3.4 Grafik Data Variasi Fluida ..... | 31 |
| 4.4 Pembahasan .....                   | 32 |

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan ..... | 33 |
| 5.2 Saran.....       | 33 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>       | 34 |
| <b>LAMPIRAN.....</b>              | 35 |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b> | 38 |

## **DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| Tabel 3.1 Tabel penyajian data hasil pengujian .....  | 19 |
| Tabel 4.1 Data pengujian pada variasi radiator standart .....   | 21 |
| Tabel 4.2 Pemberian kode data setiap variasi .....  | 22 |
| Tabel 4.3 Hasil random data pengujian .....   | 23 |
| Tabel 4.4 Hasil analisa data dengan metode random data .....  | 24 |
| Tabel 4.5 Data pengujian dengan variasi fluida 100% RC dan variasi diameter pipa 16 mm .....          | 25 |
| Tabel 4.6 Data pengujian dengan variasi fluida 100% RC dan variasi diameter pipa 20 mm .....          | 25 |
| Tabel 4.6 Data pengujian dengan variasi fluida 100% RC dan variasi diameter pipa 30 mm .....          | 26 |
| Tabel 4.7 Data eksperimen dengan variasi fluida 100% air mineral dan variasi diameter 16 mm .....     | 27 |
| Tabel 4.8 Data pengujian dengan variasi fluida 100% air mineral dan variasi diameter pipa 20 mm ..... | 27 |
| Tabel 4.9 Data pengujian dengan variasi fluida 100% air mineral dan variasi diameter pipa 30 mm ..... | 27 |
| Tabel 4.10 Data pengamatan dengan variasi fluida 50% RC + 50% air dan diameter pipa 16 mm .....       | 29 |
| Tabel 4.11 Data pengamatan dengan variasi fluida 50% RC + 50% air dan diameter pipa 20 mm .....       | 29 |
| Tabel 4.12 Data pengamatan dengan variasi fluida 50% RC + 50% air dan diameter pipa 30 mm .....       | 29 |

## **DAFTAR GAMBAR**

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Tutup radiator .....  | 4  |
| Gambar 2.2 Contoh Thermostat .....   | 4  |
| Gambar 2.3 Kipas Radiator .....  | 5  |
| Gambar 2.4 Contoh water pump .....   | 5  |
| Gambar 2.5 Skema alat uji radiator .....   | 10 |
| Gambar 3.1 Diagram alur penelitian .....   | 13 |
| Gambar 3.2 Sepeda motor berpendingin cairan .....  | 14 |
| Gambar 3.3 Stopwatch .....   | 14 |
| Gambar 3.4 Flowmeter .....   | 15 |
| Gambar 3.5 Anemometer thermometer digital .....  | 15 |
| Gambar 3.6 Thermometer digital .....   | 15 |
| Gambar 3.7 Radiator coolant .....  | 16 |
| Gambar 3.8 Air mineral .....   | 16 |
| Gambar 3.9 Radiator diameter pipa 16 mm .....  | 17 |
| Gambar 3.10 Radiator diameter pipa 20 mm .....   | 17 |
| Gambar 3.11 Radiator diameter pipa 30 mm .....   | 17 |
| Gambar 3.12 Skema alat uji radiator .....  | 18 |
| Gambar 4.1 Grafik hubungan antara variasi diameter pipa dengan efektifitas radiator pada fluida 100% RC .....                  | 26 |
| Gambar 4.2 Grafik hubungan antara variasi diameter pipa dengan efektifitas radiator pada fluida 100% air mineral .....         | 28 |
| Gambar 4.3 Grafik hubungan antara variasi diameter pipa dengan efektifitas radiator pada fluida 50% RC + 50% air mineral ..... | 30 |
| Gambar 4.4 Grafik hubungan antara nilai efektifitas pada setiap variasi diameter pipa radiator .....                           | 31 |