

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2012 - April 2013 di Laboratorium Motor Bakar Teknik Mesin Universitas Lampung.

#### B. Alat dan bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Radiator

Radiator yang digunakan adalah radiator mobil L300 diesel.



Gambar 5. Radiator L 300

##### 2. Kipas(*Fan*)

Kipas ini berukuran diameter 30 cm dengan jumlah daun kipas 3 buah.



Gambar 6. Kipas/fan

### 3. Regulator

Fungsi regulator adalah mengatur besar arus listrik yang masuk kedalam rotor coil sehingga tegangan yang dihasilkan oleh alternator tetap constant (sama) menurut harga yang telah ditentukan walaupun putarannya berubah-ubah.



Gambar 7. Regulator

### 4. Klem

Klem digunakan untuk mengikat sambungan pipa ke radiator



Gambar 8. Klem selang

### 5. Lem

Lem digunakan untuk menempelkan sambungan pipa



Gambar 9. Lem silikon

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

### 1. Thermometer

Thermometer digunakan sebagai alat untuk mengukur temperatur air pendingin, di pasang pada aliran masuk dan aliran keluar radiator masing-masing 1 buah. Digunakan untuk mengukur suhu masuk dan keluar aliran air radiator, dengan spesifikasi :

- a. Jenis Thermometer : Raksa
- b. Jangkauan skala (range): 0°sampai dengan 150°C.

### 2. Anemometer

Anemometer digunakan sebagai alat untuk mengukur kecepatan angin dan juga dapat menjadi alat untuk menunjukkan arah angin, dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a. Knot : 0,8 – 58,3
- b. Meter / sekon : 0, – 30,00
- c. Feet / minutes: 80 – 5910
- d. Km / hour: 1,4 – 108,00

### 3. Tachometer

Tachometer digunakan sebagai alat untuk mengukur putaran mesin, khususnya jumlah putaran yang dilakukan oleh sebuah poros dalam satu satuan waktu dan sering digunakan pada peralatan kendaraan. Biasanya memiliki layar yang menunjukkan kecepatan putaran per menitnya.

- a. RPM range : 2 to 99,999rpm
- b. Ketepatan :  $\pm 0.05\%$
- c. Resolusi : 0.1rpm, 1rev

4. Kunci pas dan ring

Kunci pas dan kunci ring digunakan sebagai alat untuk mengencangkan dan melepas baut dan mur.

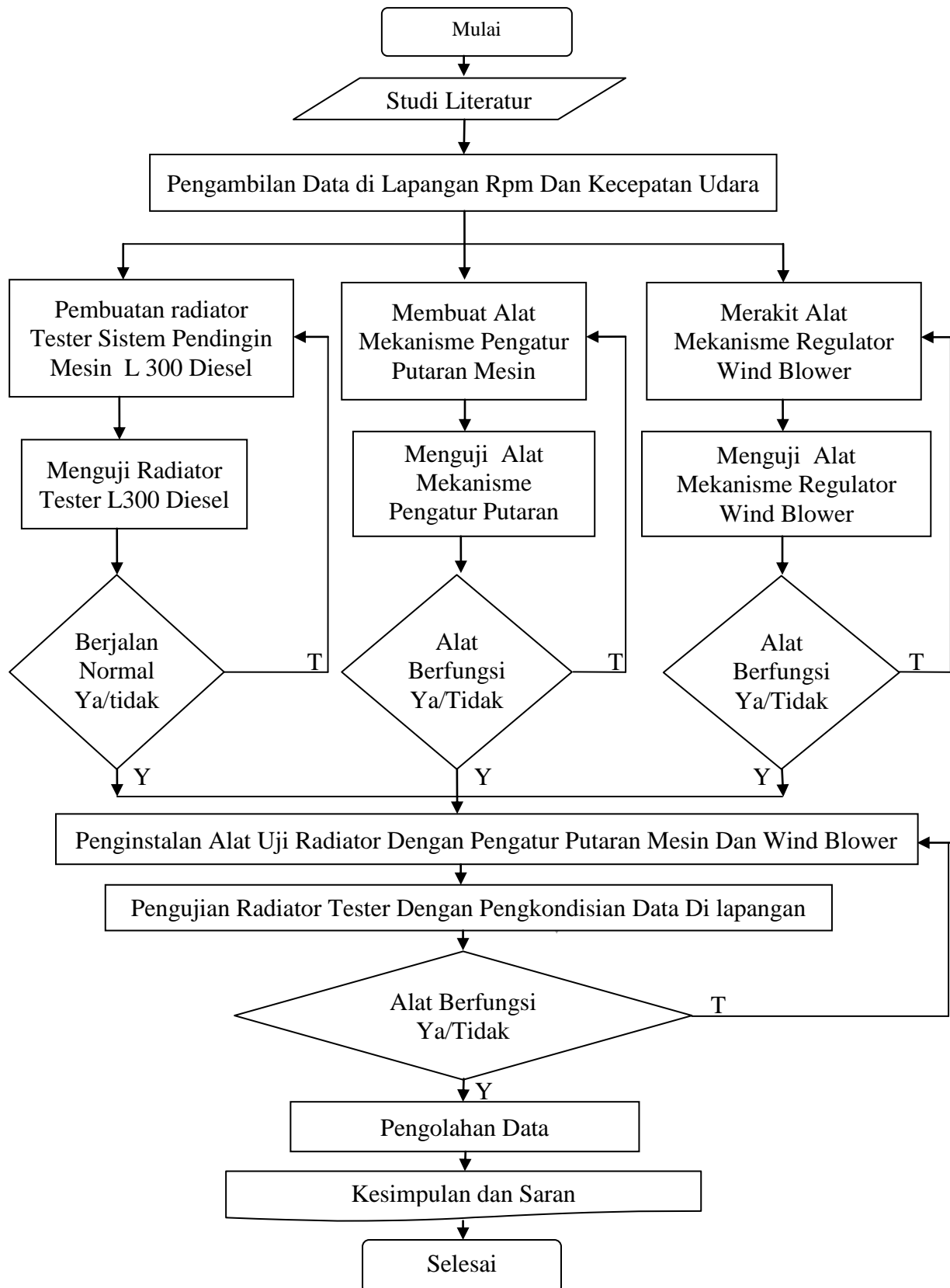
5. Obeng

Obeng digunakan sebagai alat untuk melepas sekrup dari komponen komponen kendaraan.

**C. Prosedur Penelitian**

Penelitian yang telah dilakukan dengan mengambil data di lapangan dan di laboratorium motor bakar teknik mesin. Prosedur penelitian selengkapnya dapat dilihat pada diagram alir.

## Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 10. Diagram alir metode penelitian

1. Pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu:

1. Studi literatur

Pada penelitian ini dilakukan studi literature mengenai sistem pendingin mesin mobil L300 diesel untuk menunjang teori dalam penelitian.

2. Pengambilan data lapangan

Pengambilan data lapangan menggunakan mobil L300 diesel, untuk mencari nilai rata- rata hembusan udara yang berhembus ke dinding depan radiator dengan melihat putaran mesin dari 1000, 1500 dan 2000.

2. Pembuatan radiator tester L300 diesel

Membuat radiator tester sistem pendingin mobil L300 diesel yang akan diuji.

3. Pengujian radiator tester L300 diesel

Menguji mesin dan sirkulasi air pada sistem pendingin dapat berjalan normal.

3. Membuat alat mekanisme.

Membuat alat pengatur putaran mesin dan wind blower.

4. Pengujian alat mekanisme

Menguji alat mekanisme pengatur putaran mesin dan wind blower.

5. Penginstalan alat uji radiator tester dengan pengatur putaran mesin dan wind blower.

Merakit alat menjadi satu ke mesin L300 diesel yang dilengkapi alat pengatur putaran mesin dan wind blower.

#### 6. Pengujian hasil alat mekanisme

Pengujian alat yang sudah di rakit menjadi satu ke mesin L300 diesel yang sesuai data di lapangan.

#### 7. Pengolahan data

Data-data dari hasil pengujian kemudian dianalisa untuk memperoleh data yang sesuai dengan di lapangan.

#### 8. Penulisan laporan.

Penulisan laporan adalah akhir dari penelitian ini.

### D. Prosedur Pengambilan Data

#### 1. Data di lapangan

Adapun hal-hal dalam pengambilan data di lapangan sebagai berikut:

- a. Hidupkan mesin mobil dalam kondisi normal.
- b. Catat data dengan melihat indikator di dashboard mobil pada 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm.
- c. Catat kecepatan debit aliran udara pada setiap 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm dan keadaan mobil berjalan konstan.

Tabel 1. Contoh tabel pengambilan data lapangan

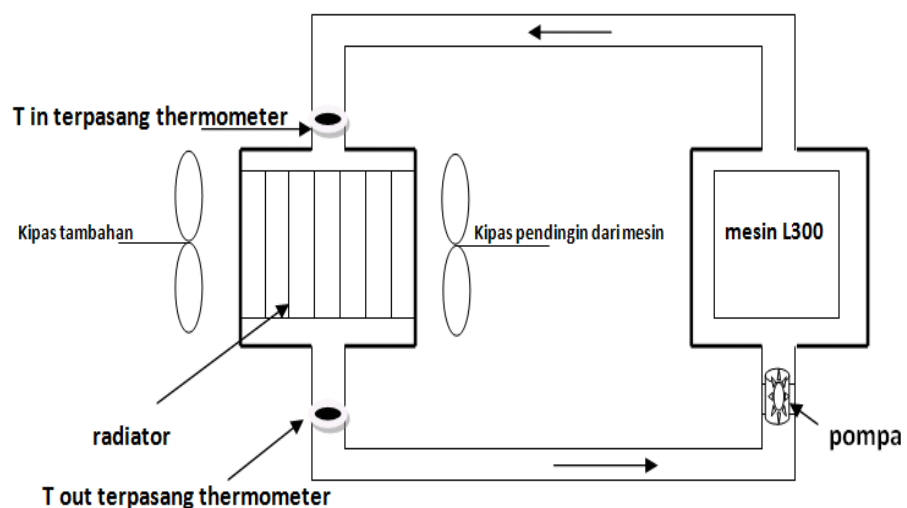
| No. | Putaran Mesin (rpm) | V Udara (m/s) | Rata-rata | Speedometer (km/jam) |
|-----|---------------------|---------------|-----------|----------------------|
| 1   |                     |               |           |                      |
|     |                     |               |           |                      |
|     |                     |               |           |                      |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| 2 |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |

## 2. Data di laboratorium motor bakar

Adapun hal-hal dalam pengambilan data di laboratorium sebagai berikut:

- a. Siapkan alat dan bahan serta rangkai alat uji sesuai dengan skema.



Gambar 11. Skema alat uji radiator

- b. Masukkan fluida pendingin ke dalam radiator dan yakinkan terisi penuh.
- c. Atur putaran mesin dan regulator wind blower sesuai yang dilakukan saat uji di lapangan.
- d. Catat temperatur fluida pendingin pada saat masuk dan keluar radiator
- e. Data yang diperoleh dicatat dalam tabel berikut ini.



Tabel 2. Contoh tabel pengambilan data di laboratorium

| Pengujian<br>tiap 2 menit | V Udara<br>m/s | Th 1<br>(°C) | Th 2<br>(°C) | T <sub>c1</sub><br>(°C) | T <sub>c2</sub><br>(°C) |
|---------------------------|----------------|--------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 1                         |                |              |              |                         |                         |
| 2                         |                |              |              |                         |                         |
| 3                         |                |              |              |                         |                         |
| 4                         |                |              |              |                         |                         |
| 5                         |                |              |              |                         |                         |
| 6                         |                |              |              |                         |                         |
| 7                         |                |              |              |                         |                         |
| 8                         |                |              |              |                         |                         |
| 9                         |                |              |              |                         |                         |
| 10                        |                |              |              |                         |                         |
| 11                        |                |              |              |                         |                         |
| 12                        |                |              |              |                         |                         |
| 13                        |                |              |              |                         |                         |
| 14                        |                |              |              |                         |                         |
| 15                        |                |              |              |                         |                         |
| 16                        |                |              |              |                         |                         |
| 17                        |                |              |              |                         |                         |
| 18                        |                |              |              |                         |                         |
| 19                        |                |              |              |                         |                         |
| 20                        |                |              |              |                         |                         |
| 21                        |                |              |              |                         |                         |
| 22                        |                |              |              |                         |                         |
| 23                        |                |              |              |                         |                         |
| 24                        |                |              |              |                         |                         |
| 25                        |                |              |              |                         |                         |
| 26                        |                |              |              |                         |                         |
| 27                        |                |              |              |                         |                         |
| 28                        |                |              |              |                         |                         |
| 29                        |                |              |              |                         |                         |
| 30                        |                |              |              |                         |                         |

1. rpm : rotasi per menit
2. V udara : Kecepatan udara yang menumbuk radiator
3. T<sub>c1</sub> : suhu aliran udara depan radiator
4. T<sub>c2</sub> : suhu aliran udara belakang radiator

5.  $T_{h1}$  : suhu air yang masuk ke radiator
6.  $T_{h2}$  : suhu air yang keluar ke radiator
7.  $\varepsilon$  : Nilai efektifitas radiator

### **E. Pengolahan Data**

Setelah pengujian dilakukan, data yang diperoleh digunakan untuk mengetahui unjuk kerja alat pendingin air pada mesin mobil L300 diesel. Adapun besaran - besaran unjuk kerja alat pendingin air pada mesin mobil L300 diesel yang dihitung adalah:

$\varepsilon$  : Nilai efektifitas radiator

Dihasilkan dari perbandingan suhu udara dengan suhu air

$$\varepsilon = \frac{T_{c2} - T_{c1}}{T_{h1} - T_{c1}}$$