

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Metodologi merupakan pendekatan yang digunakan dalam suatu penelitian untuk memastikan bahwa pelaksanaan dan hasilnya dapat dipertanggungjawabkan secara akademik dan ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk memahami performa motor diesel. Agar penelitian ini dapat berjalan lebih terarah, penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan kerja yang dijelaskan melalui langkah-langkah eksperimen, pelaksanaan eksperimen, diagram alir penelitian, dan lembar pengamatan.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental untuk mengidentifikasi pengaruh sirkulasi air pendingin pada sistem pendingin motor diesel dengan putaran konstan terhadap daya, torsi, dan *sfc* (spesifik konsumsi bahan bakar).

#### **3.2 Variabel Penelitian**

##### **3.2.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah kondisi yang mempengaruhi munculnya suatu kondisi atau gejala. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa variabel bebas merupakan variabel yang sengaja pengaruhnya terhadap variabel tetap. Variabel bebas pada penelitian ini adalah jumlah air pada penampungan yang akan di sirkulasikan yaitu 10 Liter, 15 Liter dan 20 Liter.

##### **3.2.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah parameter yang akan diuji antara lain seperti Daya, Torsi, dan *Sfc*.

##### **3.2.3 Variable Kontrol**

Variabel kontrol adalah suatu perbandingan antara variabel bebas dan variabel tetap. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah pembebanan pada motor diesel yang menggunakan panel pembebanan lampu dengan variasi pembebanan sebesar 200 Watt, 400 Watt, 600 Watt, sampai 3000 Watt dengan interval 200 Watt kenaikan dan 100 Watt kenaikannya setelah 2500 Watt.

#### **3.3 Tempat, Alat dan Bahan**

##### **3.3.1 Tempat Penelitian**

Tempat yang digunakan dalam pengujian untuk mencari data penelitian adalah di Lab. Teknik Mesin UMKT 2 Jl.Cipto Mangunkusumo Harapan baru Kec. Loa Janan Ilir Kota Samarinda Kalimantan Timur.

##### **3.3.2 Alat**

###### **1. Panel pembebanan lampu**

Digunakan sebagai pembebanan pada motor diesel yaitu daya yang keluar dari motor diesel di konversikan oleh generator menjadi listrik menuju ke panel pembebanan lampu dimana setiap lampu mempunyai beban sebesar 100 watt dan disusun sebanyak 40 buah lampu dalam panel dengan 4 saklar dan disusun seri. Yang digunakan untuk mengukur pembebanan saat pengujian.



Gambar 3.1 Panel Pembebanan Lamp

2. Burret

Berfungsi untuk mengetahui jumlah volume bahan bakar yang akan dipakai dalam penelitian/percobaan pada bahan bakar dengan satuan ukuran (ml).

Gambar 3.2 Burret



3. *Power Analyzer*

Berfungsi untuk mengukur besarnya daya listrik, tegangan, arus listrik, frekuensi dan power factor (faktor kerja).



Gambar 3.3 *Power Analyzer*

#### 4. *Stopwatch*

Berfungsi untuk mengukur waktu lamanya pengosongan burret diukur dari 10 ml hingga 0 ml yang telah diisi bahan bakar.



Gambar 3.4 *Stopwacth*

#### 5. Toolkit

Terdiri dari satu set kunci ring dan kunci pas, obeng, tang, dan kunci inggris. Alat tersebut digunakan untuk memperbaiki dan *tune-up* motor diesel tersebut jika terjadi *trouble* pada mesin tersebut.



Gambar 3.5 *Tool Kit*

#### 3.3.3 Bahan Penelitian

1. Motor Diesel stasioner yang akan digunakan untuk penelitian dengan spesifikasi sebagai berikut; Model R180 ; Type 1 silinder berpendingin air 4 Langkah ; Diameter silinder 80mm ; Piston Stroke 80mm ; Perbandingan Kompresi 21:1, dengan daya maksimal 8 hp pada putaran 2600.



Gambar 3.6 Motor Diesel Generator

## 2. Pompa sirkulasi air



Gambar 3.7 Pompa Sirkulasi Air

3. Generator set dengan spesifikasi; Merk HuaFa ; Power 3 KW ; Voltase 230 V ; Arus 13 A ; Frekuensi 50 Hz ; Putaran 1500 rpm.
4. Selang air sebagai media atau lintasan sirkulasi air pendingin.
5. Bahan bakar minyak (BBM), yang digunakan adalah dexlite
6. Air tawar untuk reservoir yang akan di sirkulasikan

### 3.3.4 Prinsip Kerja Sirkulasi Air Pendingin

Prinsip kerja dari sirkulasi air pendingin ini adalah mengeluarkan air yang telah mendinginkan ruang bakar pada *water jacket* dan menampung air pada tangki reservoir yang di variabelkan 10 liter, 15 liter dan 20 liter sesuai pengujian, kemudian di alirkan kembali ke tangki hopper motor diesel.

## 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Dalam teknik pengumpulan data ini dibagi menjadi 3 bagian, diantaranya adalah sebagai berikut:

### 1. *Study literature*

Dilakukan dengan cara mempelajari referensi, buku-buku, media-media yang berkaitan dengan penelitian yang akan di kaji.

### 2. Eksperimen

Percobaan atau memodifikasi sesuatu yang sudah jadi menjadi lebih optimal yang biasanya dilakukan di Laboratorium.

### 3. Pengamatan (Observasi)

Pengumpulan data yang dipakai untuk mengetahui hasil-hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

### 4. Pengumpulan data penelitian

Pengumpulan data dipakai untuk mengetahui hasil-hasil dari penelitian yang telah dilakukan yang kemudian akan dilakukan perhitungan, kemudian hasil perhitungan tersebut dikelompokkan kedalam tabel sebagai berikut :

Tabel 3.1 Pengumpulan Data Daya

Beban (watt)	Daya (kW)			
	Standart (tanpa sirkulasi air pendingin)	Dengan volume air pada reservoir yang disirkulasikan		
		10 liter	15 liter	20 liter

200				
400				
↓				
3400				

Tabel 3.2 Pengumpulan Data Torsi

Beban (watt)	Torsi (N.m)			
	Standart (tanpa sirkulasi air pendingin)	Dengan volume air pada reservoir yang disirkulasikan		
		10 liter	15 liter	20 liter
200				
400				
↓				
3400				

Tabel 3.3 Pengumpulan Data Sfc

Beban (watt)	Sfc (Kg/kWh)			
	Standart (tanpa sirkulasi air pendingin)	Dengan volume air pada reservoir yang disirkulasikan		
		10 liter	15 liter	20 liter
200				
400				
↓				
3400				

### 3.5 Prosedur Penelitian

Didalam mencari data pada penelitian untuk mendapatkan hasil yang maksimal, termasuk didalamnya pemeriksaan awal dan *setting* terlebih dahulu kendaraan dan persiapkan segala sesuatu yang diperlukan pada saat pengujian. Adapun tahapan-tahapan yang akan dilakukan selama pengujian berlangsung yaitu:

#### 1. Tahap Pertama

Persiapkan peralatan yang akan digunakan untuk penelitian, mempersiapkan motor diesel dan setting atau *Tune-Up* agar kondisi motor dalam keadaan prima saat digunakan.

#### 2. Tahap Kedua

Hidupkan motor diesel selama  $\pm 5$  menit tanpa pembebanan lampu.

#### 3. Tahap Ketiga

Tahap pengambilan data dapat dilaksanakan setelah seluruh tahap persiapan selesai.

Adapun tahap pengambilan data pengujian motor diesel putaran konstan satu silinder adalah sebagai berikut.

##### 3.5.1 Pada pengujian pertama (sebagai pembanding)

1. Pada pengujian pertama menggunakan pendinginan (hopper) atau dalam kondisi standar tanpa mensirkulasikan air pendingin.
2. Mengatur putaran (rpm) motor diesel dengan melihat *power analyzer* sampai pada  $\pm 50$  Hz / 1500 rpm.
3. Catat waktu konsumsi bahan bakar setiap 20 ml yang telah digunakan.
4. Catat daya yang keluar pada *power analyzer*.
5. Ulangi langkah tersebut dengan menggunakan beban lampu mulai dari 200 Watt sampai 3000 Watt dengan interval kenaikan beban sebesar 200 Watt.

##### 3.5.2 Pada pengujian kedua

1. Pada pengujian kedua menggunakan sistem sirkulasi pendingin dengan volume air pada reservoir sebanyak 10 liter
2. Mengatur putaran (rpm) motor diesel dengan melihat *power analyzer* sampai pada angka  $\pm 50$  Hz / 1500 rpm.
3. Catat waktu konsumsi bahan bakar setiap 10 ml yang telah digunakan dan terukur pada buret.
4. Catat daya yang keluar pada *power analyzer*.
5. Ulangi langkah tersebut dengan menggunakan beban lampu mulai dari 200 Watt sampai 3000 Watt dengan interval kenaikan beban sebesar 200 Watt.

##### 3.5.3 Pada pengujian ketiga

1. Pada pengujian ketiga menggunakan system sirkulasi pendingin dengan volume air pada reservoir sebanyak 15 Liter.
2. Mengatur putaran (rpm) motor diesel dengan melihat *power analyzer* sampai pada angka  $\pm 50$  Hz / 1500 rpm.
3. Catat waktu konsumsi bahan bakar setiap 10 ml yang telah digunakan dan terukur pada buret.
4. Catat daya yang keluar pada *power analyzer*.
5. Ulangi langkah tersebut dengan menggunakan beban lampu mulai dari 200 Watt sampai 3000 Watt dengan interval kenaikan beban sebesar 200 Watt.

#### 3.5.4 Pada pengujian keempat

1. Pada pengujian keempat menggunakan sistem sirkulasi pendingin dengan volume air pada reservoir sebanyak 20 Liter.
2. Mengatur putaran (rpm) motor diesel dengan melihat *power analyzer* sampai pada angka  $\pm 50$  Hz / 1500 rpm.
3. Catat waktu konsumsi bahan bakar setiap 10 ml yang telah digunakan dan terukur pada buret.
4. Catat daya yang keluar pada *power analyzer*.
5. Ulangi langkah tersebut dengan menggunakan beban lampu mulai dari 200 Watt sampai 3000 Watt dengan interval kenaikan beban sebesar 200 Watt.

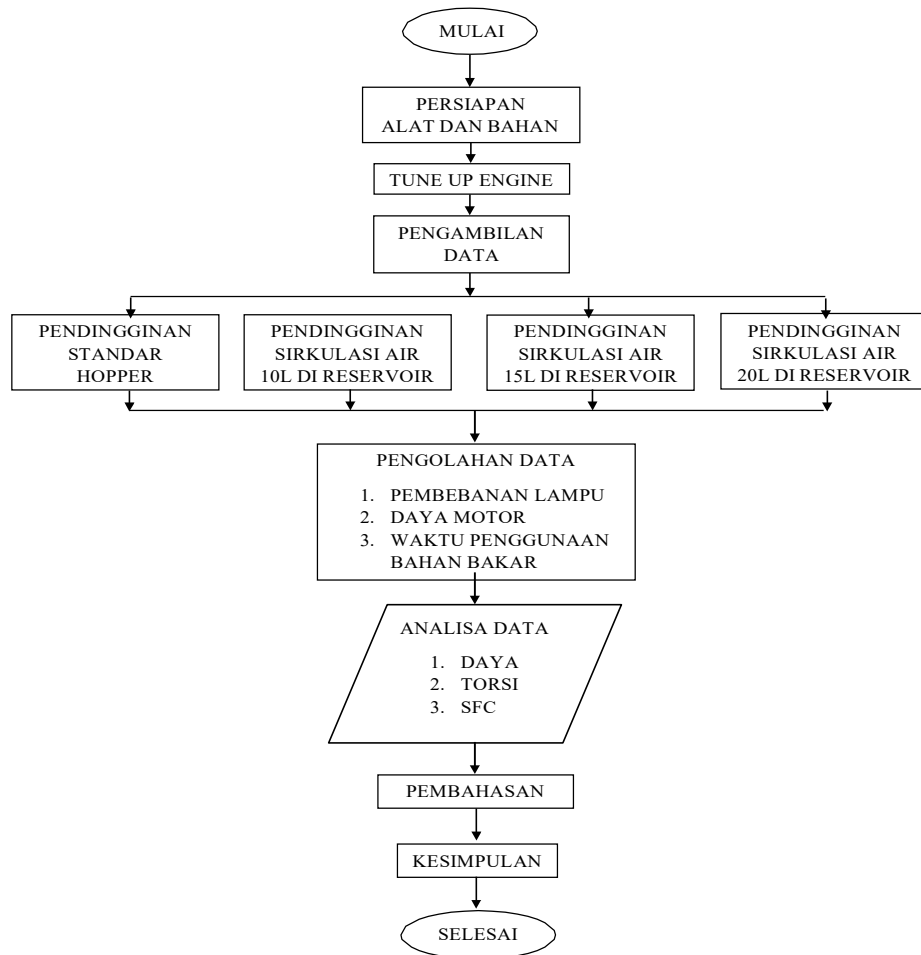
### 3.6 Teknik Analisa Data

Penarikan kesimpulan data yang dihasilkan menggunakan statistik memiliki kadar *komunikabilitas* yang tinggi, analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Statistik Deskriptif*.

*Statistik Deskriptif* adalah bagian dari statistika yang mempelajari cara pengumpulan data dan penyajian data sehingga mudah dipahami. *Statistika Deskriptif* hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangan-keterangan mengenai suatu data atau keadaan. Dengan kata *Statistika Deskriptif* berfungsi menerangkan keadaan, gejala, atau persoalan. Penarikan kesimpulan data pada *Statistika Deskriptif* (jika ada) hanya ditujukan pada kumpulan data yang ada.

Menurut Sugiyono (2004:169) *Analisis Deskriptif* adalah *statistik* yang digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau *generalisasi*.

### 3.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.8 *Flowchart*