

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini data yang diperlukan dapat diperoleh melalui dua metode yaitu :

1. Penelitian kepustakaan

Penelitian **keperustakaan** yaitu untuk landasan teori dan tugas makalah ini dengan jalan membaca literatur yang berhubungan dengan penulisan makalah ini serta dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

2. Pengamatan secara langsung atau observasi.

Dengan menggunakan metode **observasi** yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek yang diteliti dalam hal ini adalah menghitung konsumsi bahan bakar dengan memperhatikan pembebanan mesin.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

Dalam penelitian ini tempat dan waktu pelaksanaan dilakukan di PLTD Kuala Pembuang, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah.

#### **3.3 Variabel Penelitian**

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 jenis, yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol.

1. Variabel Bebas

Pada penelitian ini variabel yang divariasikan sebagai variabel bebas adalah beban mesin (200 kW, 400 kW, 600 kW, 800 kW, 1000 kW)

## 2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung pada variasi variabel bebas. Pada penelitian ini yang berperan sebagai variabel terikat adalah laju konsumsi bahan bakar.

## 3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel yang nilainya dijaga konstan selama proses penelitian, fungsinya sebagai pemberi batasan masalah agar penelitian tidak terlalu luas. Berikut adalah variabel kontrol dalam penelitian ini :

- Proses pembebanan masing-masing beban selama 1 jam (beban 200 kW selama 1 jam, dst).
- Bahan bakar yang digunakan adalah biosolar B30.

## 3.4 Peralatan dan Bahan Penelitian

### 3.4.1 Peralatan Utama dan Bahan

- a. 1 unit mesin pembangkit MITSUBISHI S16R-PTA-S



Gambar 3.1 Mesin pembangkit PLTD Kuala Pembuang

Didalam *container-container* tersebut terdapat mesin seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.2 Mesin Mitsubishi S16R-PTA-S

Spesifikasi mesin sebagai berikut:

- Merk : Mitsubishi
- Type : S16R-PTA-S
- Rated output : 1330 kW
- Rpm : 1500 rpm
- MFG, date : 7, 2017
- Serial number : 22692

Spesifikasi generator mesin sebagai berikut:

- Merk : Leroy Somer
- Freq : 50 Hz
- Voltage : 380 V
- Phase : 3
- Type : L51M6
- PF : 0,8
- AVR excitation : R449 AREP
- Altitude : < 1000m
- Weight : 4040 kg



Gambar 3.3 *Name plate* spesifikasi mesin

b. Flowmeter Bahan Bakar



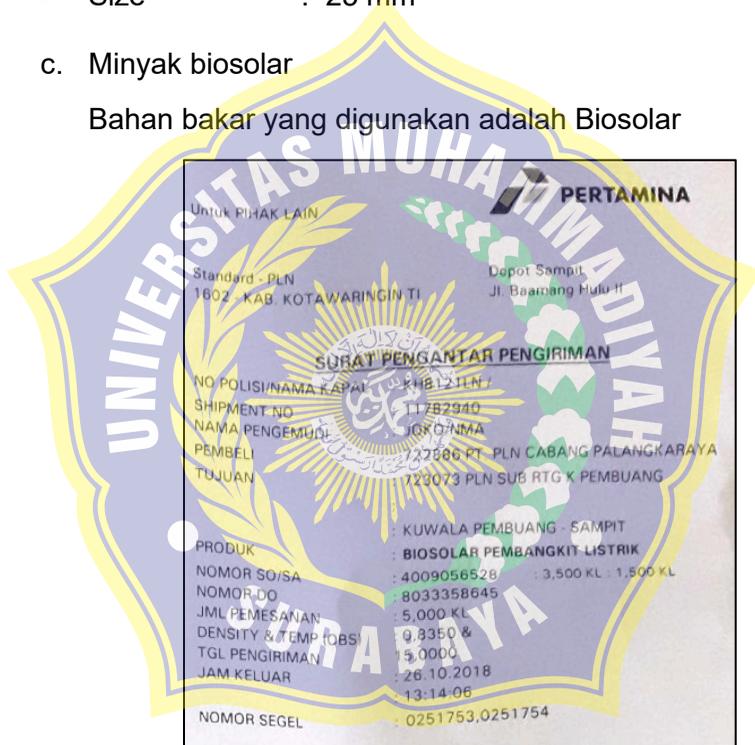
Gambar 3.4 *Flowmeter* bahan bakar

Spesifikasi flowmeter bahan bakar sebagai berikut:

- Merk : Tokico
- Type : FG8B835BDL-04X
- Capacity : 150-3000 L/jam
- Max. Press : 0,98 Mpa
- Max. Temp : 80°C
- Size : 25 mm

c. Minyak biosolar

Bahan bakar yang digunakan adalah Biosolar



Gambar 3.5 Surat *Delivery Order* minyak biosolar

Dalam surat *delivery order* dari Pertamina (seperti pada gambar 3.5) diketahui bahwa density dari biosolar adalah 0,8350 kg/liter.

d. *Stopwatch*

Untuk mengukur waktu selama proses penghitungan konsumsi bahan bakar

3.4.2 Peralatan Bantu

a. Tangki bahan bakar



Gambar 3.6 Tangki bahan bakar

b. Buku catatan

Untuk mencatat hasil pengujian mesin.

c. *Generator Control Panel*

Untuk mengatur pembebanan mesin, tegangan dan cos phi.



Gambar 3.7 *Generator control panel (GCP)*

Pada *GCP* dapat digunakan untuk mengatur pembebanan mesin. Tetapi *GCP* hanya untuk *setting* bebannya saja, sedangkan untuk melihat beban aktual mesin pembangkit secara *real time* dapat dilihat pada panel mesin.

d. kWh meter

Didalam generator control panel terdapat kWh meter produksi untuk mengetahui berapa kWh listrik yang telah diproduksi oleh mesin pembangkit.



Gambar 3.8 kWh meter produksi

Angka yang ditunjukkan oleh kWh meter ini adalah angka kWh produksi **netto** yaitu jumlah kWh produksi yang sudah dikurangi dengan pemakaian sendiri mesin pembangkit.

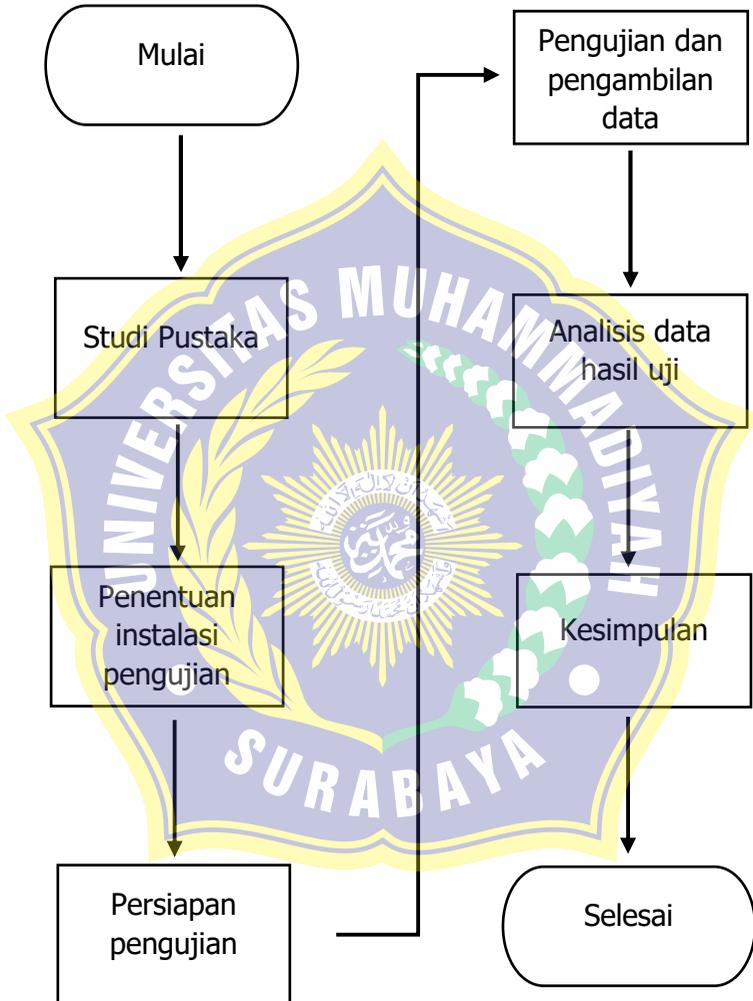
## 3.5 Prosedur Pengujian

### 3.5.1 Langkah-langkah pengujian

Berikut adalah langkah-langkah pengujian yang dilakukan :

1. Periksa bahan bakar dalam tangki bahan bakar dan pastikan cukup untuk pengujian.
2. Periksa oli pelumas, harus pada batas aman untuk dioperasikan.
3. Periksa kondisi air pendingin di radiator
4. Hidupkan mesin
5. Biarkan mesin beroperasi selama 5 menit untuk proses pemanasan sebelum pembebanan.
6. Sinkronkan mesin dan mesin siap untuk diberi beban.
7. Atur dengan *generator control panel*, posisikan beban mesin pada beban 200 kW.
8. Atur *stopwatch* di 10,20, 30, 40, 50 dan 60 menit.
9. Setelah 10 menit, catat konsumsi bahan bakar pada flowmeter dan juga catat jumlah kWh yang diproduksi pada kWh meter.
10. Kemudian lanjutkan langkah 9 pada waktu 20, 30, 40, 50, 60 menit dengan tidak me-*reset* flowmeter maupun kWh meter.
11. Setelah pencatatan pada waktu 60 menit, lakukan *reset* pada flowmeter dan kWh meter untuk pengukuran selanjutnya.
12. Ulangi langkah 7-10 untuk beban 400 kW, 600 kW, 800 kW, dan 1000 kW.

### 3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.9 Diagram alir penelitian