

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah prosedur yang digunakan peneliti untuk memecahkan masalah penelitian secara sistematis melalui kajian metode ilmiah berupa penelitian yang memerlukan rancangan penelitian yang sesuai dengan kondisi penelitian yang dilakukan.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen, sehingga sangat penting untuk mengetahui desain yang sering dilakukan dalam penelitian ini. Rancangan yang biasa digunakan adalah rancangan percobaan. Desain eksperimental adalah proses yang diperlukan untuk merencanakan dan melakukan penelitian. Rancangan percobaan sangat penting untuk mendapatkan gambaran yang maksimal tentang bagaimana suatu percobaan dilakukan dan bagaimana proses perencanaan dan pelaksanaan percobaan tersebut dilakukan.

3.1 DESAIN PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang akan digunakan adalah metode eksperimen berdasarkan hasil pengujian dengan mesin diesel stasioner yang diberi medan magnet sisa pada kecepatan yang bervariasi untuk mengetahui pengaruh variasi torsi, daya, rasio dan konsumsi bahan bakar (SFC).

3.2 VARIABEL PENELITIAN

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah kondisi yang mempengaruhi terjadinya gejala. Dalam hal ini variabel bebas adalah variabel yang diteliti secara langsung untuk variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah solenoid dengan inti besi pada kumparannya (magnet remanen), dan jenisnya banyak yaitu inti plastik, inti besi dan inti tembaga.

2. Variabel terikat

Variabel dependen atau terikat ialah sekumpulan gejala yang memiliki aspek atau unsur yang dapat diadopsi atau disesuaikan dengan kondisi lain [15]. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah unjuk kerja mesin diesel stasioner ditinjau dari torsi, daya dan konsumsi bahan bakar spesifik.

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah sekumpulan gejala yang memiliki aspek atau elemen berbeda yang memiliki fungsi kontrol, sehingga variabel yang berkorelasi tidak disebabkan oleh variabel lain, melainkan oleh variabel bebas [16]. Variabel kontrol pada penelitian ini menggunakan panel berbeban ringan mulai dari 200 watt hingga 3400 watt dengan interval beban 100-200 watt.

3.3 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Tempat yang digunakan dalam pengujian untuk mencari data penelitian adalah di Laboratorium Teknik Mesin Kampus 2 Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Sedangkan waktu penelitian adalah bulan November-Desember 2022.

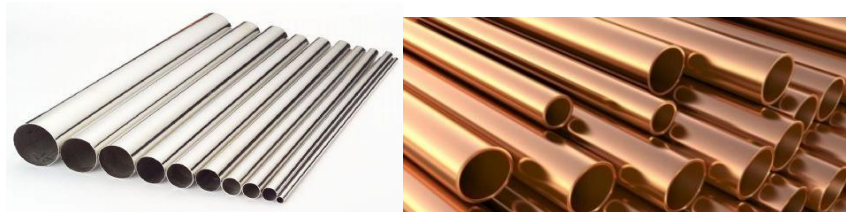
3.4 BAHAN PENELITIAN

1. Motor Diesel stasioner yang akan digunakan untuk penelitian dengan spesifikasi sebagai berikut; Model R180 ; Merk Chang Shen; Berat 80 kg; Type 4 langkah, 1 silinder System pendingin air Model Hopper; Diameter silinder 80 mm ; Piston Stroke 80 mm ; Perbandingan Kompresi 21:1 ; Daya maksimum 8HP (5.96 Kw) pada putaran 2.600 rpm



Gambar 3.1 Motor Diesel Generator

2. Generator set dengan spesifikasi; Merk / Type Huafa ST-3 ;Power 3000 W ; 230 V ; 13 A ; 1500 rpm ; Pembebanan listrik 500 W - 3000 W, lampu 100 W x 30
3. Bahan bakar yang digunakan yaitu *Dexlite*
4. *Battery* NS 60, 12 V, 45 A.
5. Pipa besi dan pipa tembaga digunakan sebagai inti dari *solenoid*.



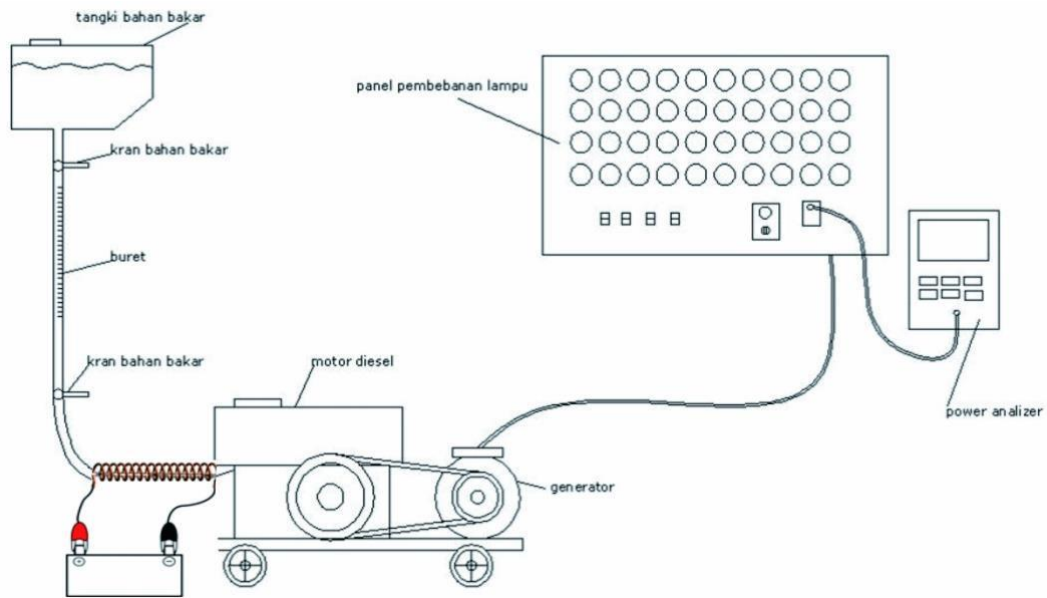
Gambar 3.2 Pipa Besi dan Tembaga

6. *Solenoid* elektro magnet dibuat dengan selang bahan bakar dengan ukuran 5/16 inchi, dengan jumlah lilitan 7500 lilitan.



Gambar 3.3 *Solenoid* Medan Magnet

Installasi *solenoid* pada system bahan bakar yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.4 Installasi lilitan medan magnet pada sistem

3.5 ALAT PENELITIAN

1. Tesla Meter

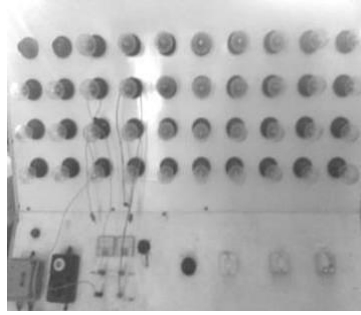
Digunakan untuk mengukur kuat medan magnet. Alat ini mengukur magnet dengan satuan tesla atau gauss.



Gambar 3.5 Tesla meter

2. 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.



Gambar 3.6 Panel Pembebanan Lampu

3. Burret Tetes

Digunakan untuk mengukur volume bahan bakar yang akan dipakai dalam penelitian percobaan pada bahan bakar dengan satuan ukuran (cc).



Gambar 3.7 Burret Tetes

4. *Power analyser*

Power Analyzer, merk Lutron DW-6091 : Alat ini untuk mengukur daya listrik, Tegangan, Arus Listrik, Frekuensi dan *Power Factor* (faktor kerja).



Gambar 3.8 *Power Analyzer*

5. *Stopwatch*

Digunakan untuk menghitung waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar yang ada di dalam buret.



Gambar 3.9 *Stopwatch*

6. *Tool set*

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



Gambar 3.10 *Tool Kit*

3.6 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 dalam penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi.
2. Eksperimen
Percobaan atau memodifikasi sesuatu yang sudah jadi menjadi lebih optimal yang biasanya dilakukan di Laboratorium atau biasa juga merancang bangun sesuatu barang yang belum ada.
3. Pengamatan (Observasi)
Pengumpulan data yang dipakai untuk mengetahui hasil-hasil dari penelitian yang telah

dilakukan dan kemudian akan dilanjutkan dalam perhitungan data- data yang sudah didapat sebelumnya.

3.7 PROSEDUR PENELITIAN

Pengujian harus dilakukan dengan prosedur yang benar supaya data yang diperoleh sesuai dengan kondisi fakta di lapangan. Dengan prosedur yang tepat kesalahan dalam proses eksperimen akan terminimalisir. Adapun tahapan-tahapan yang harus dilakukan 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 akan digunakan untuk mengambil data.
2. Tahap Kedua
Hidupkan motor diesel selama ± 5 menit tanpa pembebanan lampu untuk *warming up* atau pemanasan hingga mencapai suhu kerja.
3. Tahap Ketiga
Tahap pengambilan data dapat dilaksanakan setelah seluruh tahap persiapan selesai.

3.8 PROSES PENGAMBILAN DATA

Proses pengujian dilakukan dalam 4 tahap yaitu dalam kondisi standar tanpa penambahan medan magnet, penggunaan magnet remanen dengan variasi tanpa inti, dengan inti besi dan dengan inti tembaga pada selenoid. Adapun penjelasan secara terperinci proses pengambilan data yaitu sebagai berikut :

3.8.1 Pengujian Tanpa Medan Magnet Remanen/ Standar (X_1)

Motor diesel diuji dalam kondisi standar untuk mendapatkan data spesifik actual. Hasil pengujian standar akan digunakan sebagai pembanding perubahan yang terjadi dengan penambahan medan magnet remanen pada tiap perubahan jumlah lilitan. Adapun langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut:

1. Mengatur putaran (rpm) motor diesel dengan melihat *power analyser* sampai pada $\pm 50\text{Hz}/ 1500\text{rpm}$.
2. Mencatat waktu konsumsi bahan bakar setiap 10 cc yang telah digunakan dan terukur pada burret.
Mencatat daya yang keluar pada *power analyser*.
3. Ulang langkah tersebut dengan menggunakan beban lampu mulai dari 200 Watt sampai 3.400 Watt dengan interval kenaikan beban sebesar 200 Watt pada setiap pembebanan yang diberikan.

3.8.2 Pengujian Kedua (X_2)

Pengujian kedua menggunakan medan magnet remanen menggunakan inti plastik. Adapun langkah-langkah pengujian yaitu sebagai berikut:

1. Mengatur putaran (rpm) motor diesel dengan melihat *power analyser* sampai pada angka $\pm 50\text{Hz}/ 1500\text{rpm}$.
2. Mencatat waktu konsumsi bahan bakar setiap 10 cc yang telah digunakan dan terukur pada burret.
3. Mencatat daya yang keluar pada *power analyser*.

4. Ulangi langkah tersebut dengan menggunakan beban lampu mulai dari 200 Watt sampai 3400 Watt dengan interval kenaikan beban sebesar 200 Watt pada setiap pembebanan yang diberikan.

3.8.3 Pengujian Ketiga (X₃)

Pengujian ketiga menggunakan medan magnet remanen dengan menggunakan inti besi pada selenoid. Adapun langkah-langkah pengujiannya yaitu sebagai berikut:

1. Mengatur putaran (rpm) motor diesel dengan melihat *power analyser* sampai pada angka $\pm 50\text{Hz}/1500\text{rpm}$.
2. Mencatat waktu konsumsi bahan bakar setiap 10 cc yang telah digunakan dan terukur pada *burret*.
3. Mencatat daya yang keluar pada *power analyser*.
4. Ulangi langkah tersebut dengan menggunakan beban lampu mulai dari 200 Watt sampai 3.400 Watt dengan interval kenaikan beban sebesar 200 Watt pada setiap pembebanan yang diberikan.

3.8.4 Pengujian Keempat (X₄)

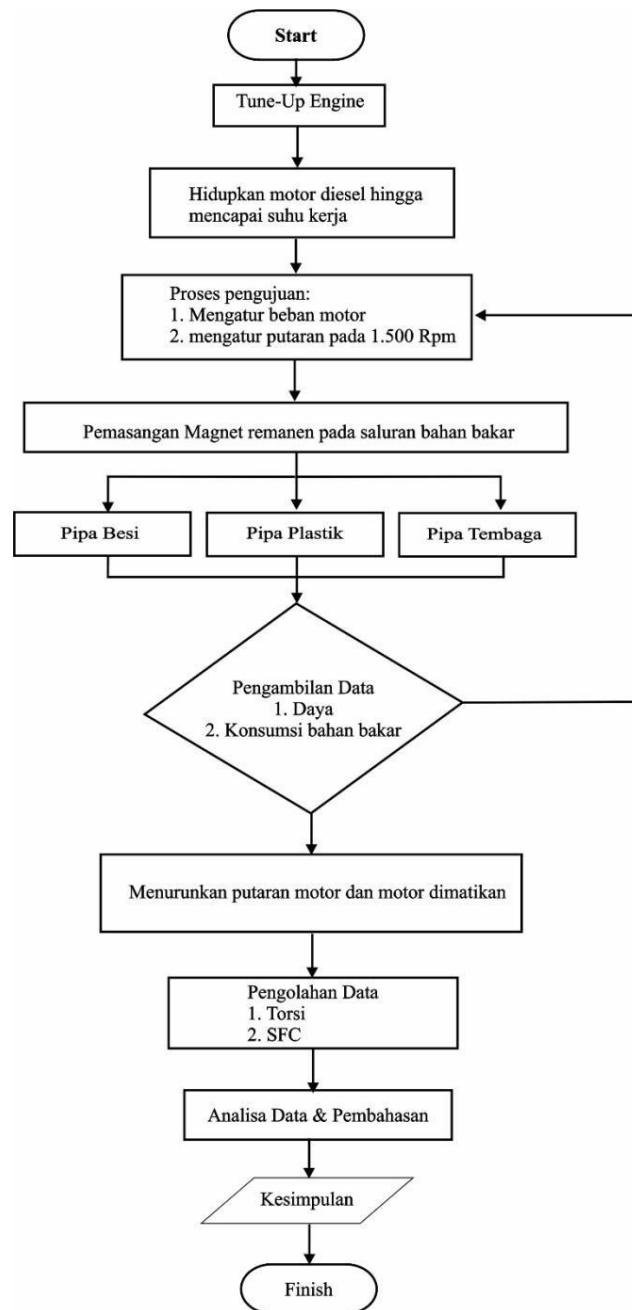
Pengujian keempat menggunakan medan magnet remanen dengan menggunakan inti tembaga pada selenoid. Adapun langkah-langkah pengujian yaitu sebagai berikut:

1. Mengatur putaran (rpm) motor diesel dengan melihat *power analyser* sampai pada angka $\pm 50\text{Hz}/1500\text{rpm}$.
2. Mencatat waktu konsumsi bahan bakar setiap 10 cc yang telah digunakan dan terukur pada *burret*.
3. Mencatat daya yang keluar pada *power analyser*.
4. Ulangi langkah tersebut dengan menggunakan beban lampu mulai dari 200 Watt sampai 3.400 Watt dengan interval kenaikan beban sebesar 200 Watt pada setiap pembebanan yang diberikan.

3.9 TEKNIK ANALISIS DATA

Metode penelitian data yang menganalisis data hasil pengukuran adalah metode analisis deskriptif. Pendekatan deskriptif adalah pendekatan di mana data yang ada dinarasikan dan diinterpretasikan. Penelitian deskriptif yang akan digunakan adalah penelitian komparatif, “penelitian komparatif merupakan analisis kausal, yaitu fenomena yang diteliti dan perbandingan satu faktor dengan faktor lainnya” [17]. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dimasukkan ke dalam tabel dan direpresentasikan dalam grafik kemudian dianalisis.

3.10 DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Gambar 3. 11 Diagram Alir Penelitian