

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian kali ini metode yang digunakan adalah eksperimental (*experimental research*), yaitu dengan melakukan pengamatan kejadian secara langsung sehingga dapat mengetahui perbandingan kinerja genset 4 langkah menggunakan bahan bakar premium dan LPG dengan penambahan konverter kit.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April 2015 sampai selesai. Tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laboratorium Otomasi Manufaktur dan Laboratorium Motor Bakar, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi besar beban lampu yang dibebankan pada mesin yaitu 0 Watt (running tanpa pembebanan), 100 Watt, 200 Watt, 300 Watt, 400 Watt dan 500 Watt.

2. Variabel terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah penelitian dilakukan. Variabel terikat yang diamati adalah daya output dan daya mekanis, torsi, massa alir bahan bakar, efisiensi total ketika memakai bahan bakar premium dan LPG.

3. Variabel terkontrol (*Control Variable*)

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya ditentukan peneliti dan dikondisikan konstan. Pada penelitian ini variabel terkontrolnya adalah sebagai berikut:

- Setelan karburator saat menggunakan bahan bakar LPG sama dengan setelan bahan bakar premium.

- Tekanan *low pressure regulator* tidak melebihi 0.5 kg/cm^2 .
- Tegangan output listrik yang dihasilkan genset sebesar 220 Volt.

3.4 Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Genset
Berfungsi sebagai alat uji untuk mengetahui perbandingan kinerja mesin menggunakan bahan bakar premium dan LPG.
2. Tabung LPG
Sebagai tempat gas LPG, kapasitas isi tabung 3 kg LPG fase cair.
3. *High Pressure Regulator*
Berfungsi sebagai pengatur tekanan gas yang keluar dari tabung LPG.
4. *Low pressure regulator*
Berfungsi sebagai pengatur tekanan gas yang akan menuju ke konverter kit.
5. *Pressure Gauge*
Untuk mengetahui tekanan gas LPG pada saat masuk ke konverter kit.
6. Konverter Kit
Berfungsi sebagai pengatur suplai bahan bakar LPG yang akan masuk mesin dengan menggunakan sistem kevakuman *intake manifold*.
7. Selang Gas
Digunakan sebagai tempat aliran gas menuju konverter kit dan karburator.
8. *Flowmeter*
Digunakan untuk mengukur debit aliran gas LPG yang akan masuk ke karburator.
9. Gelas Ukur
Untuk mengetahui volume bensin yang dikonsumsi oleh mesin.
10. Multimeter
Alat yang mempunyai fungsi untuk menunjukkan besarnya arus dan tegangan listrik yang timbul pada setiap pembebanan.
11. *Tachometer*
Mempunyai fungsi untuk menunjukkan besarnya putaran poros mesin penggerak.

12. *Orifice*

Berfungsi untuk mengetahui aliran udara yang akan masuk ke karburator.

13. *Mixer/ Karburator*

Tempat dimana udara dan bahan bakar LPG bercampur sebelum masuk ke ruang bakar.

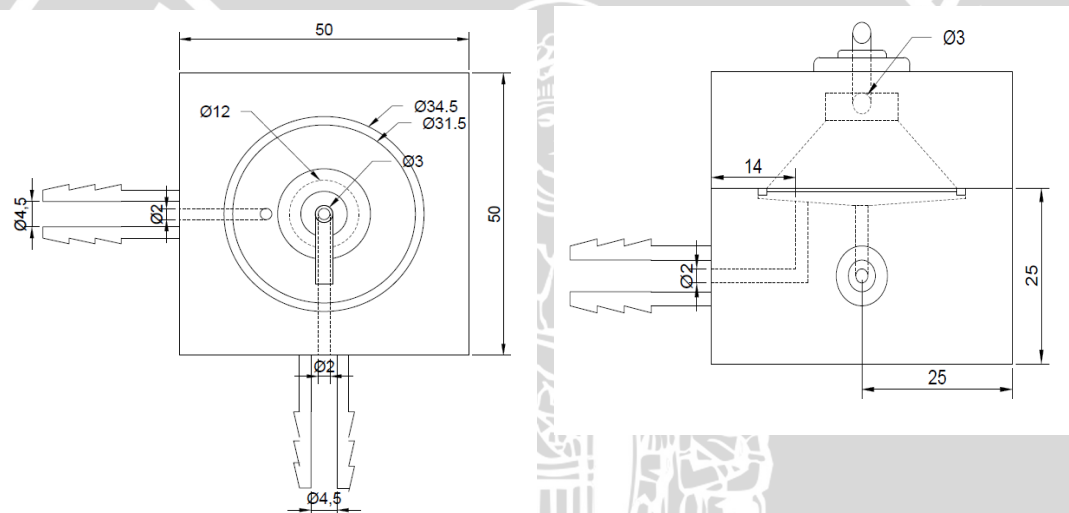
14. *Stopwatch*

Untuk menggitung lamanya waktu konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan mesin saat menggunakan bahan bakar premium.

15. Rangkaian Bola Lampu

Sebagai pembebanan statis yang dibebankan pada genset.

➤ Gambar skema konverter kit



Satuan: mm

Gambar 3.1 Skema konverter kit

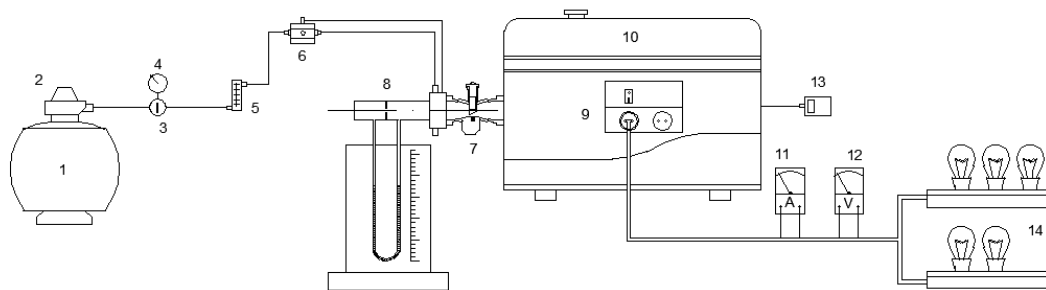
3.5 Spesifikasi dan Skema Instalasi Penelitian

➤ Spesifikasi motor genset untuk percobaan adalah sebagai berikut:

- Merek : General ET 2200L
- Mesin : 4-langkah
- Frekuensi : 50 Hz
- *Power output* : 1000 Watt
- *Power output* maksimum : 1100 Watt
- Kapasitas minyak pelumas : 0.5 liter

- Tegangan rata-rata : 220 Volt
- Sistem penyalaan : *Recoil starter*
- Sistem pengapian : CDI

➤ Skema instalasi penelitian



Keterangan gambar:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. Tabung LPG | 8. Orifice |
| 2. High pressure regulator | 9. Genset |
| 3. Low pressure regulator | 10. Tangki bensin |
| 4. Pressure gauge | 11. Ampermeter |
| 5. Flowmeter | 12. Voltmeter |
| 6. Konverter kit | 13. Tachometer |
| 7. Karburator | 14. Rangkaian bola lampu |

Gambar 3.2 Skema instalasi penelitian

3.6 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan untuk pengambilan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Pengujian bahan bakar premium
 1. Mempersiapkan semua peralatan penelitian yang diperlukan.
 2. Menyusun instalasi penelitian seperti yang ditunjukkan pada gambar skema instalasi diatas.
 3. Menutup saluran untuk bahan bakar LPG.
 4. Nyalakan genset kemudian tunggu sampai putaran mesin stabil.
 5. Untuk pengukuran pertama yaitu tanpa pembebanan, pengambilan data dilakukan dengan melihat debit bensin pada gelas ukur.
 6. Mencatat beberapa parameter berikut,
 - Konsumsi bahan bakar tiap satuan waktu

- Tegangan output dan arus listrik pada genset
 - Putaran mesin
 - Massa aliran udara
7. Kemudian tambah beban 1 lampu secara berurutan sampai variasi pembebanan maksimal. Catat semua parameter seperti pada prosedur nomer 6.
 8. Ulangi prosedur pengambilan data mulai nomer 5 sampai 7 dengan pengulangan sebanyak tiga kali.
- Pengujian bahan bakar LPG
 1. Instalasi disusun sesuai dengan sekema seperti pada pengujian bahan bakar bensin.
 2. Menutup saluran untuk bahan bakar bensin.
 3. Regulator pada tabung LPG dibuka sampai tekanan tidak melebihi 0.5 kg/cm^2 (terbaca pada *pressure gauge*).
 4. Menguji kebocoran konverter kit, apabila masih bocor maka tekanan gas diturunkan dengan mengaturnya pada regulator tabung LPG.
 5. Nyalakan genset kemudian tunggu sampai putaran mesin stabil, kemudian dicoba diberi beban kejut sebesar 500 Watt, apabila sudah mampu menerima beban tersebut dengan putaran stabil dapat dilakukan pengambilan data.
 6. Apabila genset belum mampu menerima beban kejut 500 Watt, maka pada harus memperbesar aliran gas dengan mengaturnya pada regulator.
 7. Untuk pengukuran pertama yaitu tanpa beban lampu, pengambilan data dilakukan dengan melihat debit gas LPG pada *flowmeter*.
 8. Mencatat beberapa parameter berikut,
 - Konsumsi bahan bakar tiap satuan waktu
 - Tegangan output dan arus listrik pada genset
 - Putaran mesin
 - Massa aliran udara
 9. Kemudian tambahkan beban 1 lampu secara berurutan sampai variasi beban maksimal. Catat semua parameter seperti pada prosedur nomer 6.

10. Ulangi prosedur pengambilan data mulai nomer 7 sampai 9 dengan pengulangan sebanyak tiga kali.

Setelah pengambilan data selesai matikan genset dan alat uji lainnya kemudian tutup dan lepas regulator dari tabung LPG.



3.7 Diagram Alir Penelitian

