

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Deskripsi Penelitian

Metode penelitian menjelaskan tentang tempat dan waktu pelaksanaan, bahan dan alat uji yang digunakan untuk pengumpulan data, pengujian, diagram alur pengujian, teknik pengambilan data serta menganalisa data.

Agar tujuan penelitian dapat tercapai, maka dalam penelitian ini digunakan metode penelitian eksperimen, yaitu metode yang dapat dipakai untuk menguji perbandingan konsumsi bahan bakar. pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan menggunakan variasi bahan bakar dan variasi putaran mesin dengan beban serta laju konsumsi bahan bakar terhadap tingkat penghematan bahan bakar.

3.2. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

3.2.1. Tempat Penelitian

Adapun pelaksanaan kegiatan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Motor Bakar Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama kurang lebih 3 (tiga) bulan, sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 3.1 Schedule Pelaksanaan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan Ke											
		I				II				III			
1	Perencanaan	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Persiapan	■											
	Studi Pustaka		■										
	Desain Alat uji		■	■									
2	Penelitian												
	Eksperimen			■									
	Pengumpulan data			■	■								
3	Pengolahan Data												
	Penyusunan Laporan		■	■									
	Seminar Proposal				■								
	Penyusunan TA				■	■	■	■	■	■			
	Revisi data								■	■	■		
	Seminar Hasil										■		
	Revisi data										■	■	
	Sidang												■

3.3. Bahan dan Alat Penelitian

3.3.1. Bahan

Bahan yang menjadi objek penelitian ini adalah bahan bakar premium dan bahan bakar gas LPG (Liquified Petroleum Gas) yang di produksi oleh PT.Pertamina.

3.3.2. Alat Penelitian

Alat-alat yang dipakai dalam eksperimen ini terdiri dari :

1. Generator Set Bensin 4 Langkah Merk Power MAX GFH 2800L.



Gambar 3.1 Mesin Genset yang akan diuji

dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Merk : Power Max GFH 2800L
- Jenis Mesin : 4 Langkah
- Jumlah Silinder : 1 silinder
- Isi Silinder : 150 cc
- Mesin : 3.0 HP / 3500 rpm
- Frekuensi : 50 Hz
- Voltage : 220 Volt, (single phase).
- Daya terpasang : 1200 watt
- Daya mampu : 1000 watt
- Bahan Bakar : Premium
- Volume Tangki : 6 Liter

2. Multimeter

Alat ukur ini merupakan alat ukur multi fungsi yaitu bisa digunakan untuk mengukur teggangan (Voltmeter),kuat aru (Amperemeter),dan juga mengukur hambatan (Ohmmeter). Selain itu juga dapat digunakan untuk mengukur tegangan DC maupun tegangan AC.



Gambar 3.2 Multimeter

3. Alat Ukur Temperatur

Dalam penelitian ini digunakan dua macam alat ukur temperatur yaitu termometer digital dan termometer raksa. termometer ini digunakan untuk mengukur udara yang masuk ke ruang bakar dan temperature gas buang.



Gambar 3.3 *Termometer Digital dan Termometer Raksa*

4. *Tachometer*

Tachometer adalah sebuah instrument atau alat ukur ini digunakan untuk mengukur kecepatan putaran pada mesin/motor. alat ini biasanya menampilkan revolutions per minute (rpm) pada sebuah pengukur skala analog maupun digital.



Gambar 3.4 *Tachometer*

5. Alat Ukur Waktu

Pada pengujian ini alat untuk mengukur waktu dalam hal ini untuk mengukur waktu konsumsi bahan bakar digunakan *Stopwatch*. Alat ukur ini dapat di aktifkan dan dimatikan pada saat pengujian, sesuai dengan keinginan sipengguna.



Gambar 3.5 Stopwatch

6. Alat Ukur Arus dan Tegangan

Alat yang digunakan untuk mengukur kuat arus dan tegangan yang dihasilkan oleh mesin genset digunakan clamp meter.



Gambar 3.6 Clampmeter

7. *Flowmeter*

Flowmeter merupakan sebuah alat instrumentasi/ukur yang berfungsi untuk mengukur besarnya laju aliran bahan bakar gas yang masuk ke ruang bakar.



Gambar 3.7 Flowmeter

8. Beban

Pembebanan yang digunakan dalam pengujian ini adalah menggunakan bola Lampu dengan daya 100 watt sebagai beban mesin yang akan diuji.



Gambar 3.8 Bola Lampu Philips 100 watt

9. Alat Ukur Bahan Bakar

Alat yang digunakan untuk mengukur bahan bakar premium digunakan gelas ukur untuk menentukan volume bahan bakar yang akan digunakan.



Gambar 3.9 Gelas Ukur

10. Tool Set

Alat ini digunakan untuk membantu membongkar dan memasang komponen- komponen mesin maupun alat – alat uji yang diperlukan selama pengujian.

3.4. Metode Pengumpulan Data.

Didalam pelaksanaan penelitian ini metode pengambilan data yang digunakan antara lain :

1. Metode Bimbingan.

Metode Bimbingan ialah yang dilakukan dengan dosen pembimbing dengan cara melakukan diskusi mengenai tata cara pelaksanaan dan pengambilan data pada penelitian tersebut.

2. Metode Studi Literatur.

Pada metode studi literatur ini, diperoleh materi – materi yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas sebagai dasar acuan serta mendapat data yang terperinci dan luas.

3. Metode Observasi.

Metode Observasi ialah penulis dapat secara langsung mengadakan pengamatan / pengujian terhadap objek penelitian yang dibuat.

4. Metode Dokumentasi.

Suatu metode untuk mengambil gambar dari proses yang terjadi mulai dari tahap awal hingga akhir eksperimen, yang menyatakan bahwa kegiatan ini dilakukan secara fakta dan Benar.

3.5. Desain Konverter Kit Modifikasi Sistem Bahan Bakar Motor Bensin Menjadi Bahan Bakar Gas

Agar pengujian menggunakan bahan bakar gas dapat dilakukan, sebelum pengujian terlebih dahulu sistem bahan bakar motor bensin harus diberhentikan, atau dengan modifikasi karburator menggunakan konverter kit. tepatnya slang dari tangki bensin yang menuju karburator dimatikan. Bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat konverter kit untuk mesin penggerak (genset) ini terdiri dari :

1. Satu buah high pressure regulator (regulator kompor)
2. Satu setengah meter selang vakum (karet) ukuran 8 X 3 mm
3. Beberapa klem selang
4. Dua buah naple kecil ukuran 4 mm (bahan kuningan)
5. Kawat diameter 2.5 mm dengan panjang 15 cm
6. Satu buah vacumm valve dengan tekanan kerja maksimum 50 cm WC.



Gambar 3.10 Konverter Kit Gas pada Mesin Penggerak (Genset)

3.5.1. Proses Pembuatan Konverter Kit LPG

Proses pembuatan konverter kit Gas untuk mesin penggerak (genset) ini terdiri dari:

1. Pemasangan Naple Vakum pada Isolator.

Proses yang pertama dalam pembuatan converter kit LPG ini adalah pemasangan naple vakum untuk mengaktifkan *vacumm valve*. Pada prinsipnya pemasangan naple bisa dimana saja antara mesin dan katup karburator (*butterfly valve*). Karena suhu tinggi mesin dapat menyebabkan kerusakan pada selang karet, jadi tempat yang ideal untuk pemasangan naple ini adalah pada bagian isolator panas yang biasanya terbuat dari bahan ebonit. Isolator ini terpasang antara karburator dan mesin.



Gambar 3.11 Pemasangan naple vakum isolator yang sudah dimodifikasi

2. Pemasangan Naple gas LPG pada Karburator.

Proses pembuatan atau pemasangan naple untuk masuknya gas LPG pada karburator. Pada prinsipnya kita bisa memasang naple ini antara filter udara dan

katup karburator (*butterfly valve*). Tapi makin dekat dengan dengan katup karburator itu lebih baik, menjamin semua gas LPG yang masuk terhisap ke dalam mesin. Kita bisa membuat lubang baru atau memanfaatkan lubang yang sudah ada. biasanya memanfaatkan lubang as katup cuk (*choke*). Karena katup cuk ini tidak pernah dipakai, maka bisa dibuka saja dan lubangnya bisa dimanfaatkan untuk pemasangan naple. Tidak perlu melubangi lagi, tinggal pasang naplenya menggunakan lem Araldit atau *Plastic Steel*.



Gambar 3.12 Pemasangan Naple Gas pada Karburator.

3. Pembuatan dan pemasangan kawat akselerasi (menambah kecepatan putaran).



Gambar 3.13 Pemasangan Kawat Akselerasi

4. Pemasangan Vacuum Valve dan Selang.

Pemasangan vacuum valve bisa dipasang dengan posisi apapun, horizontal, vertikal ataupun miring. Tidak akan mengganggu kerja dari vacuum valve ini, karena sudah dirancang demikian. Hal penting dalam pemasangan vacuum valve ini adalah jangan terlalu dekat dengan mesin apalagi menempel karena panas dari mesin dapat merusak bagian dalam dari vacuum valve ini. Vacuum valve mempunyai part yang terbuat dari karet yang akan rusak bila kena panas terlalu tinggi. Selain jauh dari panas juga mudah dalam perawatan dan pemasangan selang gasnya. Pasanglah selang dari niple vakum pada isolator ke bagian niple vakum pada vacuum valve. Kemudian pasang selang dari niple LPG pada karburator ke bagian niple LPG keluar pada vacuum valve. Jangan lupa gunakan klem agar selang tak mudah lepas dari niple. Hindari pemakaian selang yang terlalu panjang untuk menghindari selang dari tersangkut yang menyebabkan selang rusak atau lepas.



Gambar 3.14 Pemasangan Vacuum Valve dan Selang.

3.6. Prosedur Pengujian

Adapun prosedur pengujian dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa langkah kerja sebagai berikut :

3.6.1. Persiapan Mesin dan Alat Uji

1. Mempersiapkan alat-alat yang diperlukan untuk melakukan pengujian.
2. Mengecek kondisi mesin (oli, celah katup, busi), dan saluran bahan bakar.
3. Memodifikasi mesin menjadi *dual fuel* dengan pengujian pertama menggunakan bahan bakar gas LPG dan selanjutnya menggunakan bahan bakar premium.
4. Menghidupkan mesin dengan perlakuan yang sama untuk uji konsumsi bahan bakar.

3.6.2. Tahap Pelaksanaan Eksperimen

Pelaksanaan pengujian dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu :

A. Pengujian Motor Bensin dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas LPG

1. Menimbang tabung gas LPG untuk mengetahui volume gas.
2. Memanaskan mesin sampai mencapai suhu kerja.
3. Menyetel putaran mesin pada rpm yang dibutuhkan dengan menggunakan *Tachometer*.
4. Melakukan pengujian dengan memvariasikan putaran mesin pada 3500 rpm, 3800 rpm, 4000 rpm, 4200 rpm, 4500 rpm.
5. Mencatat hasil pengujian pada setiap putaran mesin yang telah ditentukan.
6. Mengulang pengujian tiap rpm hingga beberapa kali untuk mendapatkan data yang lebih tepat.

B. Pengujian Motor Bensin dengan Menggunakan Bahan Bakar Premium

1. Pastikan seluruh peralatan uji sudah terpasang sebagaimana mestinya.
2. Mengisi bahan bakar dengan menggunakan gelas ukur.

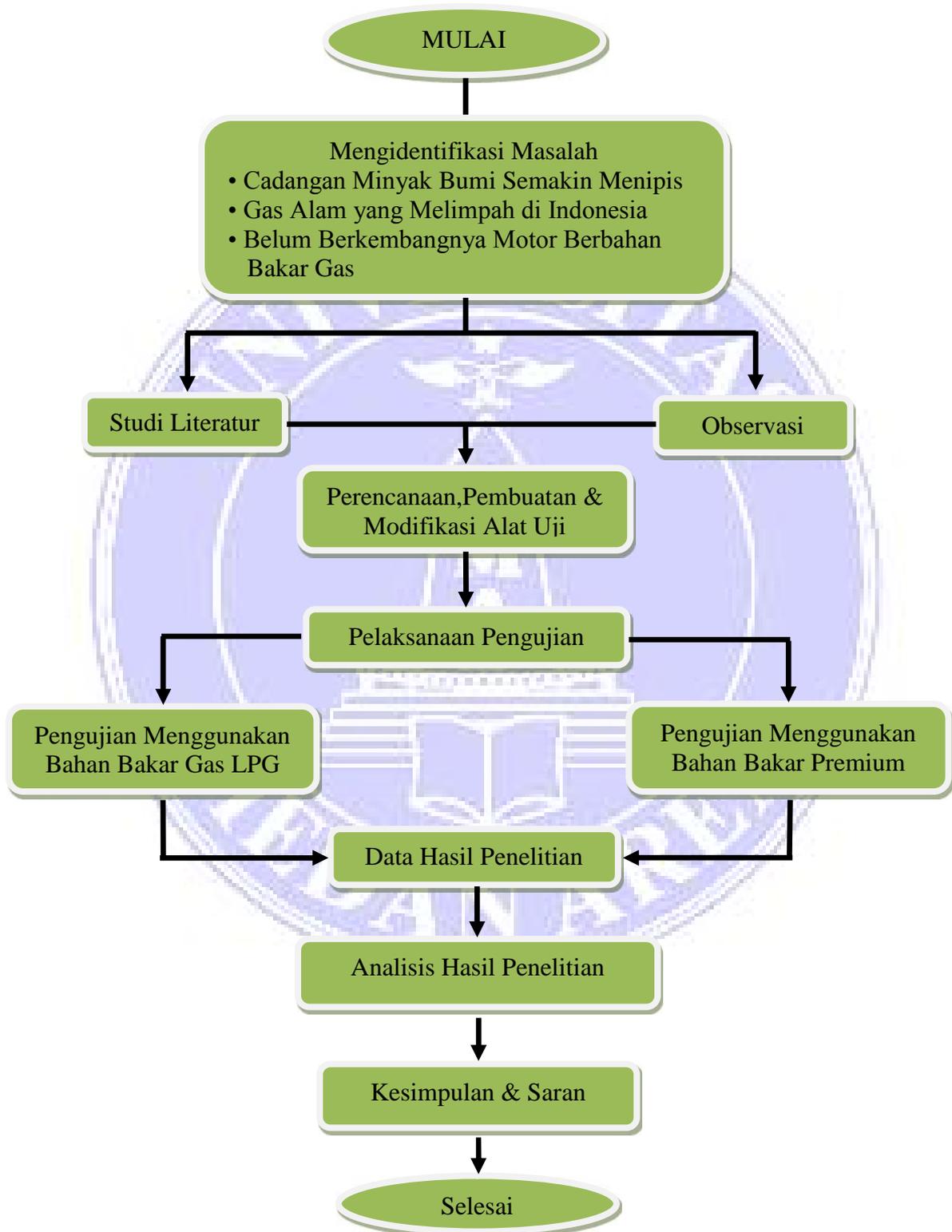
3. Menghidupkan mesin dengan memanaskan sebelum dilakukan pengujian.
4. Melakukan pengujian dengan memvariasikan putaran mesin pada 3500 rpm, 3800 rpm, 4000 rpm, 4200 rpm, 4500 rpm.
5. Menghidupkan lampu sebagai beban sesuai dengan variasi rpm.
6. Mencatat hasil pengujian dengan pembacaan alat ukur.

Setelah seluruh pengujian dilakukan dengan mendapatkan data-data yang akan diperlukan dalam penelitian, maka alat uji dan alat ukur yang digunakan di non aktifkan kembali dengan cara sebagai berikut :

1. Tekan tombol *engine switch* ke posisi *off*.
2. Tutup saluran bahan bakar.
3. Matikan saklar lampu.
4. Menonaktifkan seluruh alat-alat uji dan merapikan kembali seluruh peralatan.

3.7. Diagram Alir Penelitian

Kegiatan eksperimen dilakukan seperti diagram alir berikut ini :



Gambar 3.15 Diagram Alir Penelitian