

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental (*experimental research*), yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung sehingga dapat mengetahui perbandingan konsumsi mesin bensin 4 langkah menggunakan bahan bakar Pertamina Plus dan CNG pada kendaraan *urban concept*.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2016 sampai selesai. Tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laboratorium Proses Produksi I, Laboratorium Motor Bakar, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian dan tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya. Besarnya variabel bebas berubah-ubah sehingga didapatkan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan antara lain:

- Bahan bakar yang digunakan, yaitu Pertamina Plus dan CNG.
- Beban yang dibawa oleh kendaraan *urban concept*, sebesar 0 kg, 5 kg, 10 kg dan 15 kg.
- Pengujian dilakukan pada waktu siang dan malam hari

2. Variabel terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah penelitian dilakukan. Pada penelitian ini variabel terikatnya adalah jumlah konsumsi (*fuel consumption*), konsumsi bahan bakar spesifik (*SFC*) dan kalor input dari Pertamina Plus dan CNG.

3. Variabel terkontrol (*Controlled Variable*)

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

- Jarak tempuh kendaraan untuk pengujian 1,532 km.
- Jumlah kendaraan berhenti tiap lapnya adalah satu kali per lap selama lima detik.
- Kecepatan kendaraan antara 15-16,5 km/jam

3.4 Peralatan yang Digunakan

1. *Chasis* dan *body* Marsela Apatte 62

Berfungsi untuk menahan beban selama pengujian berlangsung yang berupa mesin dan pengemudi.

2. Mesin Honda GX160

Berfungsi sebagai alat uji untuk mengetahui konsumsi mesin menggunakan bahan bakar Pertamina plus dan *CNG*.

3. Tangki bahan bakar standart KMHE

Berfungsi sebagai wadah bahan bakar saat melakukan pengujian dengan Pertamina plus dengan kapasitas 100 ml.

4. Buret

Berfungsi untuk mengisi bahan bakar Pertamina plus ke tangki setelah selesai melakukan pengujian.

5. Pipet

Berfungsi sebagai mengambil bahan bakar Pertamina plus dari tangki saat kelebihan mengisi bahan bakar.

6. Tabung *CNG*

Berfungsi sebagai wadah penyimpanan *CNG*.

7. Regulator gas

Berfungsi sebagai pengatur tekanan yang keluar dari tabung *CNG*.

8. Selang gas

Berfungsi sebagai penyalur *CNG* dari tabung ke karburator mesin GX160.

9. Timbangan elektrik

Berfungsi untuk mengukur beban yang akan dibawa kendaraan dan mengukur *CNG* sebelum dan penelitian.

10. *Accumulator*

Berfungsi sebagai sumber listrik untuk menghidupkan aksesoris dan *dynamo starter* Honda GX160.

11. *Speedometer*

Berfungsi sebagai kontrol kecepatan untuk pengemudi.

12. *Toolkit*

Berfungsi sebagai alat untuk merakit kendaraan.

13. *Termometer*

Mengukur suhu bahan bakar sebelum pengujian dan setelah pengujian.

14. *Stopwatch*

Mengukur waktu saat kendaraan berhenti tiap lapnya dan total pengujian.

15. *Hygrometer*

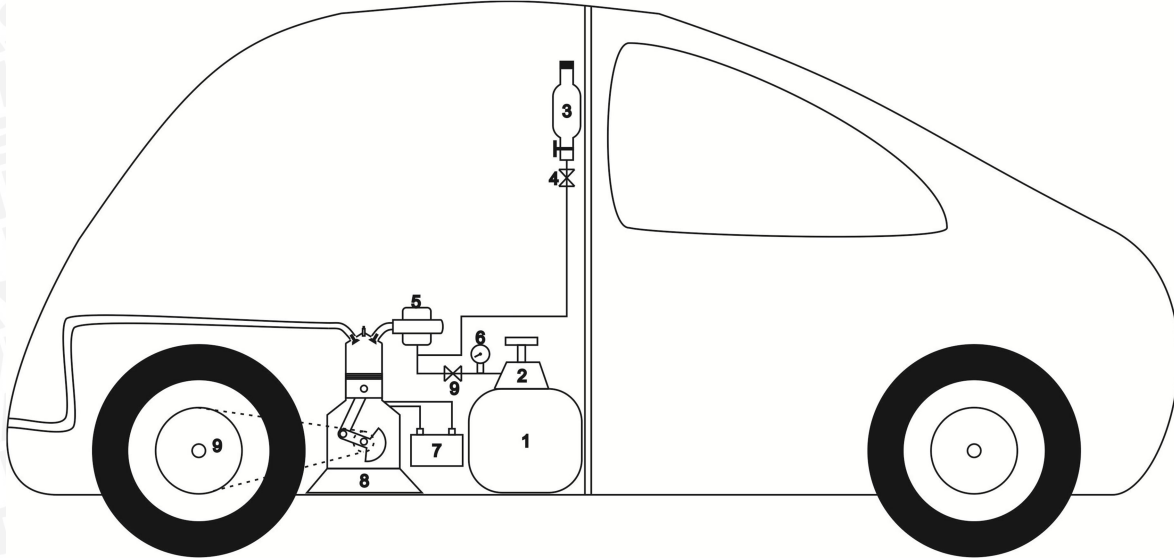
Mengukur temperature udara lingkungan dan kelembapan relatif.

3.5 Spesifikasi Kendaraan *Urban Concept Marsela Apatte 62*

- Mesin penggerak : Honda GX160
 - Sistem pengapian : *Transistorized magneto ignition*
 - *Displacement* : 163 cm³
 - *Bore x stroke* : 68 x 45 mm
 - *Power output* : 4.8 HP pada 3,600 rpm
 - Torsi maksimal : 10,3 Nm pada 2500 rpm
 - Rasio kompresi : 9 : 1
- Jumlah roda : 4 buah
- Jenis transmisi : *Automatic chain sprocket*
- *Chassis* : *Ladder, Aluminium hollow*
- *Body* : *Glass Fibre Reinforced Polymer (GFRP)*
- Jenis kopling : *Centrifugal clutch*
- *Starter* : *Electric starter*
- Dimensi kendaraan (cm)
 - Panjang x lebar x tinggi : 259 x 119 x 115
 - *Wheel base* : 206
 - *Track width* : 119
 - *Ground clearance* : 18

- Berat kendaraan : 143 kg
- Berat *driver* : 52 kg

3.6 Skema Instalasi Penelitian

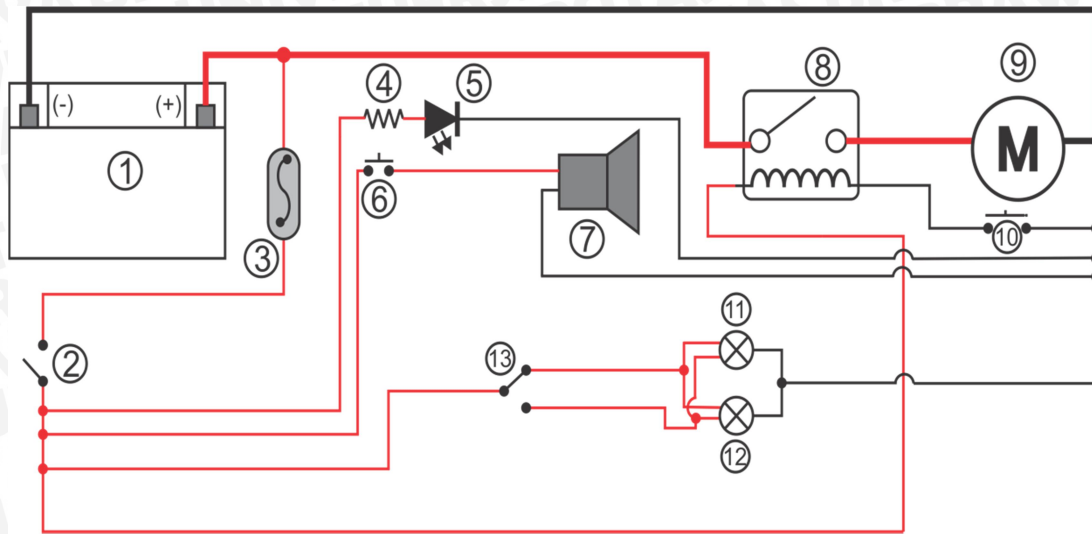


Gambar 3.1 Skema Penelitian

Keterangan:

1. Tabung CNG
2. Regulator gas
3. Tangki Pertamina Plus
4. Katup Pertamina Plus
5. Karburator
6. *Pressure gage*
7. *Accumulator* Honda GX160
8. Honda GX160
9. Roda belakang
10. Katup CNG

Instalasi Kelistrikan



Gambar 3.2 Instalasi Kelistrikan Kendaraan

Keterangan :

1. Aki 12v 35Ah
2. Saklar On/Off
3. Sekring 15A
4. Resistor 560Ω
5. Led indicator
6. Tombol klakson
7. Klakson
8. Relay
9. Motor starter
10. Tombol starter
11. Lampu Dekat
12. Lampu Jauh
13. Saklar lampu dekat/jauh



3.7 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan untuk pengambilan data dalam penelitian ini antara lain:

- Pengujian bahan bakar Pertamina plus
 1. Mempersiapkan alat-alat dan bahan yang diperlukan selama pengujian sesuai dengan skema instalasi penelitian di atas.
 2. Menutup saluran bahan bakar *CNG*.
 3. Mengisi bahan bakar Pertamina plus pada tangki.
 4. Menyalakan alat uji dan menunggu sampai stabil kurang lebih selama lima menit.
 5. Mematikan alat uji.
 6. Menambahkan beban pada kendaraan sesuai dengan variasi yang ditentukan, yaitu 0 kg, 5 kg, 10 kg dan 15 kg.
 7. Mengukur suhu Pertamina plus di tangki dan mengisi penuh tangki bahan bakar sebanyak 100 ml atau sampai batas yang ditentukan.
 8. Menyalakan alat uji.
 9. Melakukan pengujian menggunakan karakteristik mengemudi yang sama dengan menjalankan kendaraan sejauh 1,532 km dan berhenti satu kali tiap lapnya selama lima detik.
 10. Mematikan alat uji.
 11. Mengukur suhu Pertamina plus dalam tangki.
 12. Mengukur suhu Pertamina plus yang akan digunakan untuk mengisi tangki lagi dan isi tangki yang sudah berkurang sampai batas yang ditentukan.
 13. Mencatat volume Pertamina plus yang ditambahkan.
 14. Mengulangi langkah 1-14 sebanyak tiga kali di tiap pembebanan.
 15. Mendokumentasikan selama melakukan pengambilan data.
- Pengujian bahan bakar *CNG*
 1. Mempersiapkan alat-alat dan bahan yang diperlukan selama pengujian sesuai dengan skema instalasi penelitian di atas.
 2. Menutup saluran bahan bakar Pertamina plus, menguras sisanya di karburator dan saluran bahan bakar.
 3. Membuka regulator gas dan menyalakan alat uji sampai stabil selama lima menit.
 4. Mematikan alat uji dan mengukur berat tabung *CNG*.

5. Menambahkan beban pada kendaraan sesuai dengan variasi yang ditentukan, yaitu 0 kg, 5 kg, 10 kg dan 15 kg.
6. Menyalakan alat uji.
7. Melakukan pengujian menggunakan karakteristik mengemudi yang sama dengan menjalankan kendaraan sejauh 1,532 km dan berhenti satu kali tiap lapnya selama lima detik.
8. Mematikan alat uji dan tutup regulator gas.
9. Mengukur berat tabung *CNG*.
10. Mengulangi langkah 1-9 sebanyak tiga kali di tiap pembebanan.
11. Mendokumentasikan selama melakukan pengambilan data.



3.8 Diagram Alir Penelitian

Urutan pemikiran dari penelitian ini dapat dilihat dari gambar diagram alir dibawah ini

