

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Pengujian**

Untuk mendapatkan data dalam penelitian ini digunakan metode pengujian kecepatan berubah pada beban penuh (*full open throttle valve*) yang berpedoman pada standard SAE J 1349 DEC 80. Adapun grafik yang akan dibuat adalah grafik emisi gas buang (CO dan HC). Pengujian dilakukan dengan membuka *throttle* hingga penuh sesuai dengan putaran mesin yang diharapkan.

Pengujian dilakukan dengan cara mesin engine stand Avanza K3-VE. Pengujian dilakukan di Bengkel Praktek SMK Antartika Surabaya, jalan Banyu Urip Kidul 2/37 Surabaya.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **3.2.1 Waktu**

Penelitian eksperimen (*experimental research*) ini akan dimulai pada bulan Maret sampai April 2019.

##### **3.2.2 Tempat**

Penelitian eksperimen (*experimental research*) ini akan dilaksanakan di Bengkel Praktek SMK Antartika Surabaya, jalan Banyu Urip Kidul 2/37 Surabaya..

#### **3.3 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian ini merupakan penelitian yang berbentuk eksperimen (*experimental research*). Penelitian ini berusaha untuk membandingkan hasil

penelitian antara kelompok kontrol (standar) dengan kelompok eksperimen (yang dimanipulasi).

### **3.4 Peralatan dan Bahan Penelitian**

#### **3.4.1 Peralatan Utama dan Bahan**

##### **a. Mesin Engine Stand Avanza K3-VE**

Mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin engine stand Avanza K3-VE dengan spesifikasi sebagai berikut.

- 1) Model mesin : K3-VE
- 2) Jumlah silinder dan susunan : 4 silinder, in-line
- 3) Mekanisme katub : 16 katup, DOHC dan VVT-i
- 4) Volume langkah : 1298 cc
- 5) Diameter x langkah : 72,0 mm x 79,7 mm
- 6) Daya maksimum : 92 Ps /6000 rpm
- 7) Torsi maksimum : 11.2 Kgm / 4400 rpm

#### **3.4.2 Peralatan Bantu**

##### **a. Gelas Ukur**

Gelas ukur digunakan untuk mengukur jumlah bahan bakar yang akan digunakan untuk proses pengujian. Dalam pengujian ini gelas ukur yang digunakan adalah ukuran 500 ml.

##### **b. Stopwatch**

Fungsi *stopwatch* sebagai alat bantu dalam menghitung waktu konsumsi bahan bakar pada saat pengujian. Spesifikasi *stopwatch* yang digunakan adalah:

1. Merk : Seiko
2. Penunjukan data : Digital
3. Ketelitian : 0,01 detik

c. *Termometer*

*Termometer* digunakan untuk mengukur temperatur gas buang yang melalui knalpot. Adapun spesifikasinya adalah:

1. Type : Infrared
2. Range Temperatur : - 50° C – 380° C
3. Tegangan : 1.5 V

d. *Exhaust Gas Analyzer*

*Exhaust gas analyzer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar polutan gas buang yang merupakan hasil dari proses pembakaran mesin. Adapun spesifikasinya adalah:

1. Merk : QROTECH
2. Type : QRO 401
3. Buatan : China
4. Tegangan : AC 110 – 220V
5. Warming : 2 - 8 menit

**Measuring ranges:**

- 1) CO : 0 ÷ 9,99 %
- 2) CO<sub>2</sub> : 0 ÷ 20 %
- 3) HC : 0 ÷ 9999 %
- 4) Lambda (λ) : 0 ÷ 20
- 5) O<sub>2</sub> : 0 ÷ 25,0 %
- 6) NO<sub>x</sub> : 0 ÷ 2000 ppm  
(option)

e. *Timbangan digital*

*Timbangan digital* digunakan untuk menimbang aktif metal katalis yang akan digunakan sebagai katalis. Adapun spesifikasinya adalah:

1. Merk : Pocket Scale

2. Tipe : THP-500B  
3. Kemampuan : 0-500 gram.

### **3.5. Diagram Skematik Instalasi Penelitian**

#### **3.5.1 Kelompok Kontrol**

Kelompok kontrol dalam penelitian ini adalah knalpot standar Mesin Engine Stand Avanza K3-VE.

#### **3.5.2 Kelompok Eksperimen**

Kelompok eksperimen dalam penelitian ini adalah saluran gas buang (knalpot) Mesin Engine Stand Avanza K3-VE yang telah ditambahkan *catalytic converter*.

### **3.6 Prosedur Pengujian**

Pengujian dilakukan dengan prosedur sebagai berikut.

#### **3.6.1 Persiapan**

- a. Pengecekan kondisi mesin, busi, saluran bahan bakar, minyak pelumas dan kondisi filter udara.
- b. Persiapan alat ukur pengujian yang akan digunakan, seperti *stopwatch*, gelas ukur, *thermometer*, *exhaust gas analyzer*.

#### **3.6.2 Pengujian**

- a. Mesin dihidupkan.
- b. Melakukan pemanasan mesin untuk mencapai kondisi operasional dari *engine* tersebut selama  $\pm$  5 menit.
- c. Mengatur bukaan *throttle* sampai kondisi bukaan *throttle* yang tercapai diinginkan yaitu bukaan penuh dan pengamatan dilakukan setelah mesin stabil.
- d. Melakukan pencatatan data masing-masing terhadap:

- 1) Putaran mesin.
  - 2) Emisi gas buang (CO, HC).
  - 3) Waktu pemakaian bahan bakar tiap 200 ml.
  - 4) Temperatur gas buang (kelompok standar dan eksperimen).
- e. Melakukan (mengulang) percobaan 1 – 4 untuk kelompok standar dan kelompok uji.

### **3.6.3 Akhir Pengujian:**

- a. Putaran mesin diturunkan perlahan sampai putaran *idle*-nya.
- b. Untuk sesaat mesin dibiarkan pada putaran *idle* tersebut.
- c. Mesin dimatikan.

### **3.7 Diagram Alir Penelitian**

Diagram alir penelitian adalah uraian tentang prosedur atau langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam upaya mengumpulkan dan menganalisis data. Jenis penelitian yang dipilih adalah penelitian eksperimen murni, yaitu suatu penelitian yang bertujuan untuk melihat hubungan sebab akibat melalui percobaan. Pada percobaan tersebut, suatu perlakuan (atau lebih) dikenakan terhadap satu (atau lebih) kelompok percobaan serta membandingkan hasil kelompok percobaan (eksperimen) dan kelompok kontrol yang tidak dikenai perlakuan (Arikunto, 1998). Skema *flow chart* penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini :

