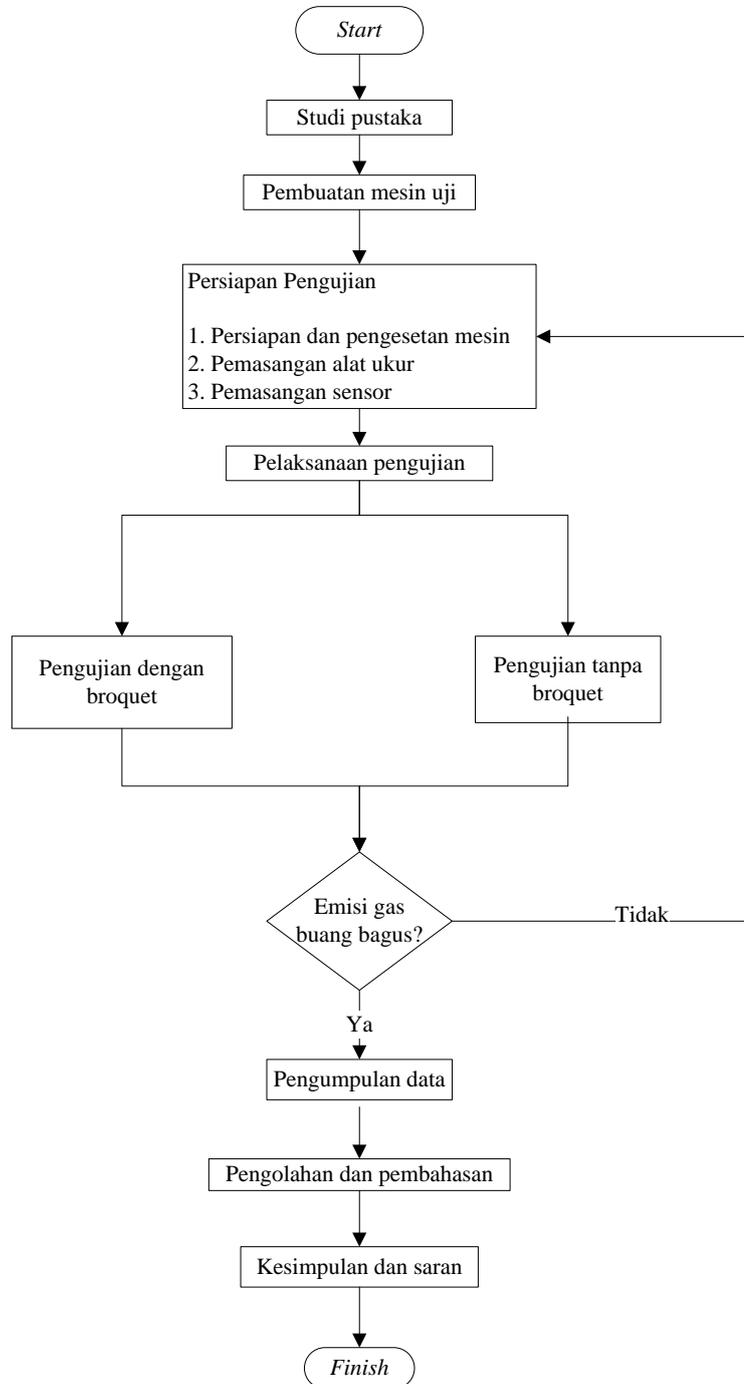


### BAB III

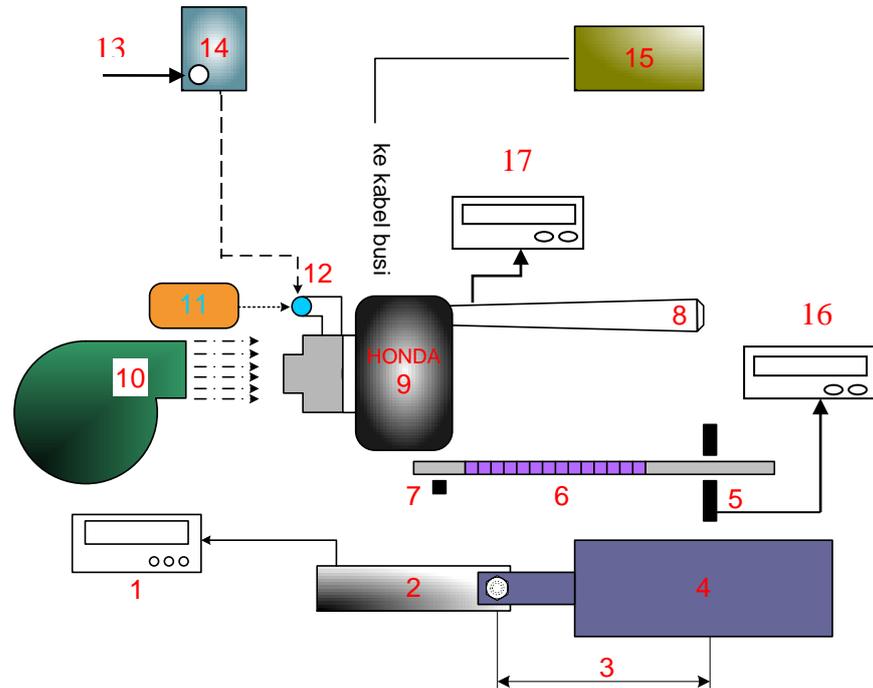
## PROSEDUR PENGUJIAN

### 3.1 Diagram Alir Metodologi Pengujian



Gambar 3.1 Diagram alir metodologi pengujian

### 3.2 Deskripsi Alat-alat Uji



**Gambar 3.2** Skema pemasangan alat uji

Keterangan:

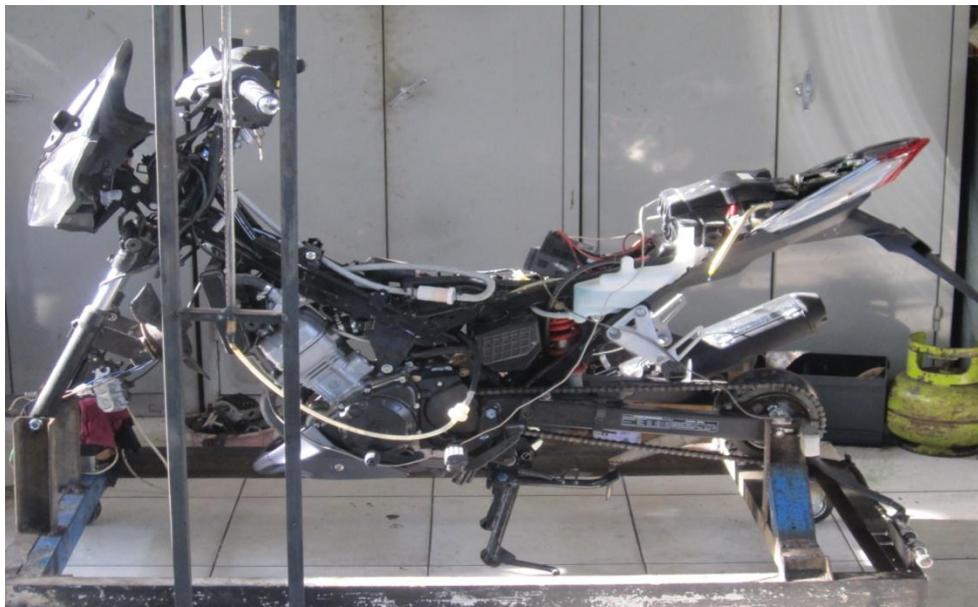
- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Load display beban | 10. Blower                               |
| 2. Load cell          | 11. Alat ukur konsumsi udara             |
| 3. Panjang lengan     | 12. Karburator                           |
| 4. Prony brake        | 13. Broquet                              |
| 5. Gear bekakang      | 14. Tangki bahan bakar                   |
| 6. Rantai penghubung  | 15. Stargas                              |
| 7. Gear depan         | 16. Load display <i>Proximity Sensor</i> |
| 8. Knalpot            | 17. Load display temperature             |
| 9. Mesin uji          |  |

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| ----->     | Jalur bahan bakar        |
| .....>     | Jalur udara masuk        |
| - - - - -> | Jalur udara pendingin    |
| ————>      | Kabel penghubung display |

### 3.2.1 Mesin Uji

Mesin yang digunakan dalam pengujian ini adalah mesin sepeda motor 4 tak dengan spesifikasi teknis sebagai berikut:

|                              |   |                                     |
|------------------------------|---|-------------------------------------|
| Merek / type                 | : | Honda / CS1 2012                    |
| Type Mesin                   | : | Mesin OHC, 4 langkah, pendingin air |
| Jumlah silinder              | : | 1                                   |
| Diameter x langkah           | : | 58 x 47,2 mm                        |
| Volume langkah               | : | 124,7 cc                            |
| Perbandingan kompresi        | : | 10,7 : 1                            |
| Daya maksimum                | : | 12,8 PS / 10.000 rpm                |
| Torsi maksimum               | : | 1,04 kgf.m / 7500 rpm               |
| Sistem pendingin mesin       | : | Pendingin air                       |
| Kapasitas tangki bahan bakar | : | 4,1 liter                           |
| Kapasitas minyak pelumas     | : | 1,0 liter pada penggantian periodik |
| Kopling otomatis             | : | Manual                              |
| Berat kosong                 | : | 114 kg                              |
| Gigi transmisi               | : | 5 kecepatan                         |
| Pola pengoperasian gigi      | : | 1 – N – 2 – 3 – 4 – 5               |



Gambar 3.3 Mesin uji

### 3.2.2 Alat Uji Gas Buang



**Gambar 3.4** Alat uji gas buang

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat Uji Gas Buang<sup>[14]</sup>

| Uraian                        | Stargass                                |
|-------------------------------|---|
| Power                         | 270V 50-60Hz                            |
| Battery                       | 16V (5A fuse)                           |
| Max consumption               | 70Wr                                    |
| Display                       | LCD 320x240                             |
| Printer                       | Thermal bi-color (black/red,24 columns) |
| Serial ports                  | COM1, COM2, RS232, RS485                |
| Video plug VGA                | PALor NTSC                              |
| Parameters Abient temperature | -40 - +60 celcius                       |
| Ambient pressure              | 750 - 1060 hPa                          |
| Ambient relative humidity     | 0% - 100%                               |
| Refresh rate                  | 20 times per second                     |
| Flow Rate                     | 10 liter per minute                     |
| Working temperature           | +5 - +40celcius                         |
| Feature                       | Clock, date and time print              |
| Size                          | 400x180x450                             |
| Weight                        | 8,6 kgs                                 |

Instrumen ini didesain untuk mengukur CO, CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub> untuk mesin bensin, sedangkan untuk mesin diesel hanya bisa digunakan untuk mengukur opasitas.

### 3.2.3 Dinamometer

*dynamometer* adalah jenis dinamometer yang digunakan dalam pengujian kali ini. Pada dinamometer jenis ini gesekan dari rem atau sepatu rem menyerap energi yang dihasilkan mesin melalui sebuah cakram yang berputar. Perbedaan tegangan yang terjadi antara sebelum dan sesudah titik kontakannya untuk mengetahui langkah yang telah dilakukan. Rotasi itulah yang kemudian digunakan untuk menghitung rpm roda atau daya keluaran.

Adapun alat uji yang digunakan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 3.5** Dinamometer

Dinamometer ini dipasang pada sebuah poros, dimana poros tersebut terhubung dengan countershaft dari motor menggunakan rantai dengan reduksi gigi 1:1. Dan dalam melakukan pengujian torsi kali ini, digunakan metode *Constant Speed Test* yaitu metode untuk mengetahui karakteristik motor bakar yang beroperasi dengan beban bervariasi, tapi putarannya konstan. Hal ini dilakukan dengan cara, pada bukaan gas tertentu diperoleh rpm tertingginya dan kemudian dilakukan pengereman pada rpm yang diinginkan hingga batas minimumnya. Dalam kondisi ini cakram (rotor) akan

tertahan oleh rem (stator), sehingga rem akan menekan load cell sebesar beban yang tampil pada *load display*. Load cell dan load display dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 3.6** Load cell



**Gambar 3.7** Load display

### 3.2.4 Gelas ukur (Buret)

Digunakan untuk menghitung volume bahan bakar yang dikonsumsi oleh mesin uji selama pengujian. Pemakaian bahan bakar dihitung berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan tiap 2 ml bahan bakar. Gelas ukur yang digunakan disini adalah gelas ukur dengan kapasitas 50 ml dengan skala terkecil 1 ml. Prinsip kerjanya adalah pada waktu pedal rem ditekan dan menunjukkan putaran yang diinginkan maka katup bahan bakar ditutup sehingga pemakaian bahan bakar dihitung berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan tiap 2 ml bahan bakar. Setelah itu katup dibuka kembali dan seterusnya.



**Gambar 3.8** Gelas ukur

### 3.2.5 Stopwatch

Alat pencatat waktu disini digunakan untuk mengukur waktu konsumsi bahan bakar. *Stopwach* yang digunakan sebanyak 2 buah dengan spesifikasi teknis sebagai berikut :

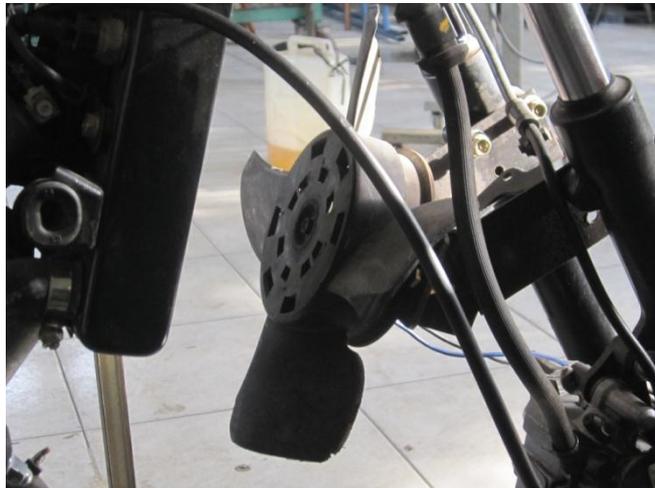
1. Hanhart : range 0 s/d 60 s
2. Nokia 6680 : range 0 s/d 60 s



**Gambar 3.9** Stopwatch

### **3.2.6 Kipas Pendingin**

Kipas berfungsi untuk membantu pendinginan panas mesin selama proses pengujian



**Gambar 3.10** Kipas pendingin/*Blower* alat uji

### **3.2.7 Proximity Sensor**

*Proximity Sensor* adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur jumlah putaran suatu poros yang berputar. Sensor ini mampu mendeteksi keberadaan benda di sekitarnya tanpa ada kontak fisik. Cara kerja sensor ini memancarkan medan elektromagnetik atau listrik, atau sinar radiasi elektromagnetik (inframerah, misalnya), dan mencari perubahan sinyal secara aktual.



**Gambar 3.11** *Proximity Sensor*

Diperlukan *display* dalam penggunaan *proximity sensor* sebagai alat baca. Nantinya *display* akan menampilkan nilai RPM.



**Gambar 3.12** *Display proximity sensor*

### 3.2.8 Termokopel

Termokopel adalah alat untuk mengukur temperatur. Prinsip dari termokopel ini adalah dua buah metal yang berbeda digabungkan bersama, sehingga menimbulkan beda potensial jika salah satu ujungnya diberi panas. Dalam pemakaian termokopel diperlukan adanya suatu display yang berfungsi untuk menampilkan nilai dari temperatur yang terukur.



**Gambar 3.13** Termokopel tipe K

Diperlukan *display* dalam penggunaan *temperature controller* sebagai alat baca. Nantinya *display* akan menampilkan nilai temperatur.



**Gambar 3.14** Display temperature controller

### 3.2.9 Anemometer

Anemometer adalah salah satu alat ukur thermal anemometer untuk mengukur kecepatan fluida, dalam hal ini udara. Anemometer ini berfungsi untuk mengukur kecepatan udara yang di hisap oleh karburator.



**Gambar 3.15** Anemometer

### **3.3** Prosedur Pengujian

#### **3.3.1** Persiapan pengujian

Sebelum melakukan pengujian ada beberapa hal yang perlu dilakukan agar pada saat pengujian tidak mengalami gangguan maupun kecelakaan kerja. Hal-hal yang harus diperhatikan adalah penyetelan dan pengecekan mesin uji, adapun yang harus dilakukan sebelum pengujian adalah sebagai berikut :

- a. Persiapan bahan bakar  
Sebelum dilakukan pengujian, bahan bakar perlu disiapkan. Pencampuran *broquet* dengan premium perlu di bedakan dengan bensin murni atau premium murni.
- b. Memeriksa pelumas mesin, baik secara kuantitas maupun secara kualitas.
- c. Memeriksa kondisi mesin uji, penyetelan karburator dan pembersihan seluruh system bahan bakar dan pengapian.
- d. Memasang semua alat uji.
- e. Menyiapkan alat-alat yang diperlukan selama pengujian.
- f. Menyalakan blower/kipas yang digunakan untuk mendinginkan mesin.
- g. Memeriksa semua selang bahan bakar dan memastikan tidak terdapat kebocoran untuk menghindari terjadinya kecelakaan.

### 3.3.2 Langkah Pengujian

Mesin yang akan diukur torsiya diletakkan pada lingkungan terbuka. Dan rotor yang digunakan disini adalah cakram yang dihubungkan dengan gesekan mekanis (rem cakram/*disc brake*) terhadap stator yang ditumpu oleh bantalan yang mempunyai gesekan kecil. Torsi yang dihasilkan pada stator ketika rotor tersebut berputar diukur dengan cara menyeimbangkan stator dengan alat pemberat. Pengujian kali ini kita akan melakukan pengujian dengan metode *constant speed test* untuk tiap pengujian. Bahan bakar yang digunakan adalah premium dan *broquet*.

Adapun langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menghidupkan mesin selama 5 menit sebagai pemanasan untuk mencapai kondisi kerja yang diinginkan. Dalam kondisi ini mesin tidak terbebani sama sekali.
2. Memasukkan persneling/transmisi pada posisi gigi 4, mulai membuka *throttle* gas.
3. Ketika putaran maksimum untuk bukaan *throttle* gas 8000 rpm telah tercapai lakukan pengereman hingga mencapai 7500 rpm, catat beban yang tampil pada load display, kemudian lepaskan rem dan biarkan hingga mencapai putaran maksimum lagi.
4. Untuk putaran 7500 – 6000 rpm dilakukan sama seperti langkah no. 3 dan begitu juga seterusnya.
5. Melakukan pengukuran konsumsi bahan bakar. Dengan cara;
  - Memutus aliran bahan bakar ke selang
  - Dengan menggunakan stopwatch ukur waktu untuk tiap 2 ml pada gelas ukur
6. Mematikan mesin setelah *steady* sekitar 3-5 menit temperaturnya turun sekitar 40-45 °C.

Prosedur yang sama seperti di atas dilakukan untuk pengujian masing-masing pengujian hingga mencapai putaran terendah 5000 rpm. Pengujian

dilakukan sebanyak lima kali untuk tiap bukaan gas dan bahan bakar yang digunakan. Setiap akan mengawali prosedur pengujian kembali, dilakukan pemeriksaan dan pengecekan ulang pada setiap bagian alat uji dan alat ukur.