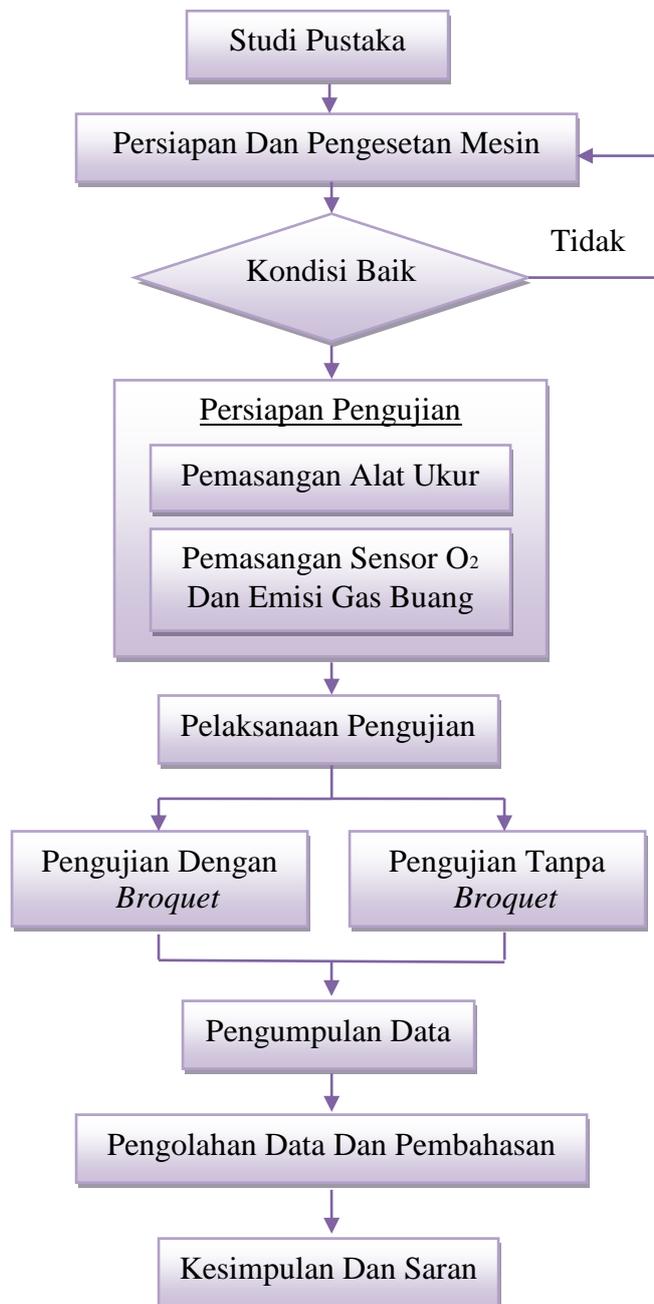


### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

Didalam melakukan pengujian diperlukan beberapa tahapan agar dapat berjalan lancar, sistematis dan sesuai dengan prosedur dan literatur yang ada.



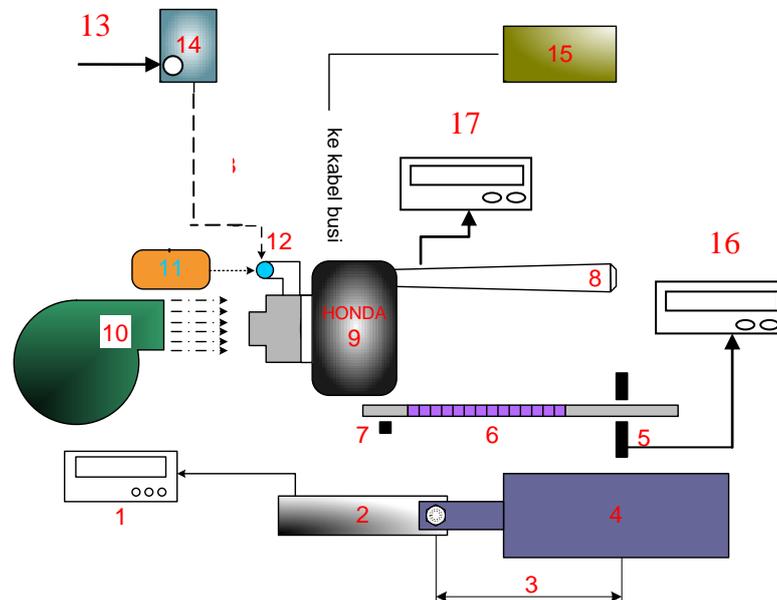
Gambar 3.1 Diagram alir metodologi pengujian

Keterangan diagram alir metodologi pengujian:

- a. Studi Pustaka: pembuatan proposal Tugas Akhir, mencari literatur dan bahan penunjang untuk Tugas Akhir.
- b. Persiapan dan Pengesetan Mesin Uji: mempersiapkan mesin uji (mesin Honda CS-1 125cc) untuk melakukan pengujian, setelah melakukan persiapan dan pemeriksaan, selanjutnya melakukan pengesetan pada mesin yang akan diuji.
- c. Kondisi Mesin Baik: setelah melakukan pengesetan, mesin dihidupkan dan dianalisa apakah mesin tersebut dalam kondisi baik atau tidak, jika tidak maka perlu diadakan servis pada mesin uji, kemudian kembali ke tahap persiapan.
- d. Persiapan Pengujian: komponen utama untuk melakukan pengujian dipersiapkan, yaitu memasang sensor O<sub>2</sub> dan gas buang, pemasangan Tachometer, pemasangan Dynometer dan sensor torsi, sedangkan komponen lainnya adalah pemasangan gelas ukur, Broquet dan bensin.
- e. Pelaksanaan Pengujian: Pengambilan data dilakukan dengan cara melakukan pengujian terhadap mesin bensin yang menggunakan broquet pada rpm awal 8000 kemudian dilakukan pengereman dan pembebanan hingga mencapai dengan rpm 5000. Hal ini dilakukan juga terhadap bensin yang tidak memakai Broquet.
- f. Pengambilan Data: mengambil data dari alat-alat ukur dari temperature, daya torsi dan gelas ukur, serta anemometer.
- g. Pengolahan Data dan Pembahasan: mengolah data dari hasil pengujian dan membahasnya disertai dengan referensi dari literatur dan buku-buku pendukung.
- h. Kesimpulan dan Saran: mengambil kesimpulan dari keseluruhan proses pengujian dan memberikan saran yang dibutuhkan untuk melengkapi kekurangan pada pengujian yang telah dilakukan.

### 3.2 Deskripsi Alat-alat Uji

Alat pengujian terdiri dari mesin uji, dinamometer, dan alat ukur lainnya. Susunan alat uji tampak pada skema gambar 3.2:



Gambar 3.2 Skema pemasangan alat uji

Keterangan:

- |   |   |
|---|---|
| 1. <i>Display Electronic Charging Scale</i> | 10. Blower                                |
| 2. <i>Electronic Charging Scale</i>         | 11. Alat ukur konsumsi udara              |
| 3. Panjang lengan                           | 12. Karburator                            |
| 4. <i>Prony brake</i>                       | 13. <i>Broquet</i>                        |
| 5. Gear bekakang                            | 14. Tangki bahan bakar                    |
| 6. Rantai penghubung                        | 15. Stargas                               |
| 7. Gear depan                               | 16. <i>Display Pulse Meter</i>            |
| 8. Knalpot                                  | 17. <i>Display temperature controller</i> |
| 9. Mesin uji                                |   |

-----> Jalur bahan bakar

.....> Jalur udara masuk

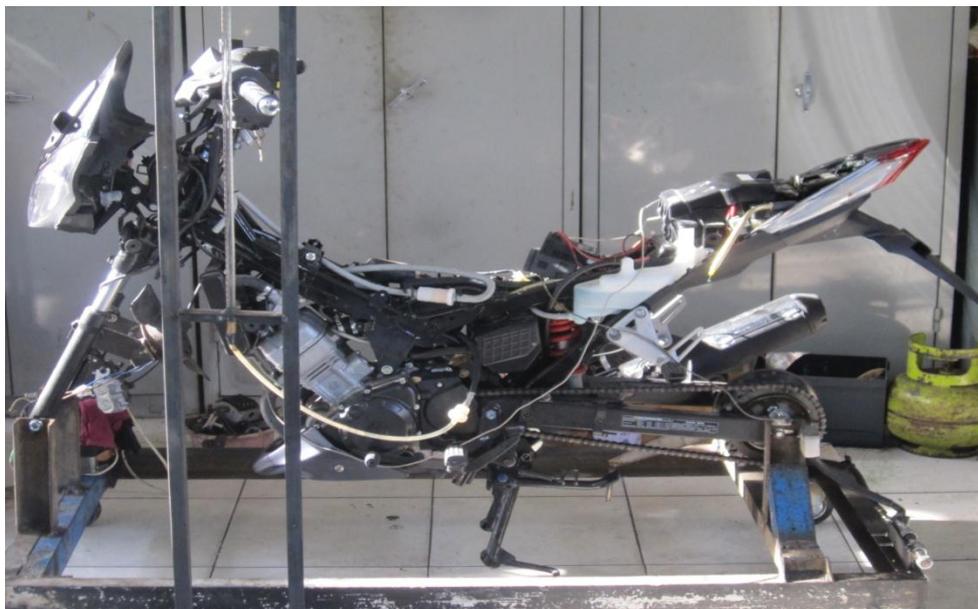
-----> Jalur udara pendingin

————> Kabel penghubung display

### 3.2.1 Mesin Uji

Mesin yang digunakan dalam pengujian ini adalah mesin sepeda motor 4 langkah 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

### 3.2.1 Dinamometer

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 kontak 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 3.4 :



Gambar 3.4 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 *electronic charging scale* sebesar beban yang tampil pada *disply*. *Electronic charging scale* dan *disply* dapat dilihat pada gambar 3.5 dan gambar 3.6 :



Gambar 3.5 *Electronic Charging Scale*



Gambar 3.6 *Disply Electronic Charging Scale*

### 3.2.2 Gelas ukur (bured)

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.

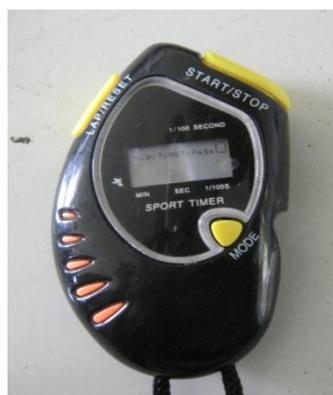


Gambar 3.7 Gelas Ukur

### 3.2.3 *Stopwatch*

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

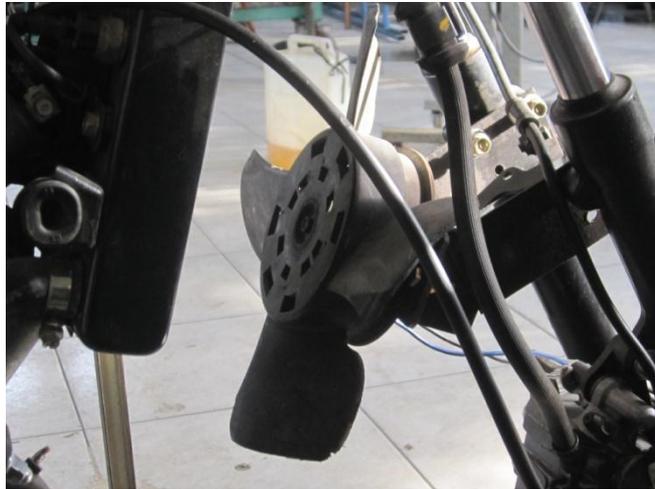
1. *Stopwatch Hanhart Casio* : range 0 s/d 60 s
2. *Nokia 6680* : range 0 s/d 60 s



Gambar 3.8 *Stopwatch*

### 3.2.4 Kipas Pendingin

Kipas pendingin berfungsi untuk membantu pendinginan pada mesin selama proses pengujian.



Gambar 3.9 Kipas Pendingin

### 3.2.4 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 dan sinar radiasi elektromagnetik (inframerah) misalnya mencari perubahan sinyal secara aktual.



Gambar 3.10 Proximity Sensor

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



Gambar 3.11 *Display Pulse Meter*

### 3.2.5 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 3.12 Termokopel

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



Gambar 3.13 *Display temperature controller*

### 3.2.6 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 3.14 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. 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 *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 sampai *steady* sekitar 3-5 menit temperaturnya turun sekitar 40-45 °C.

Prosedur yang sama seperti di atas dilakukan untuk 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.