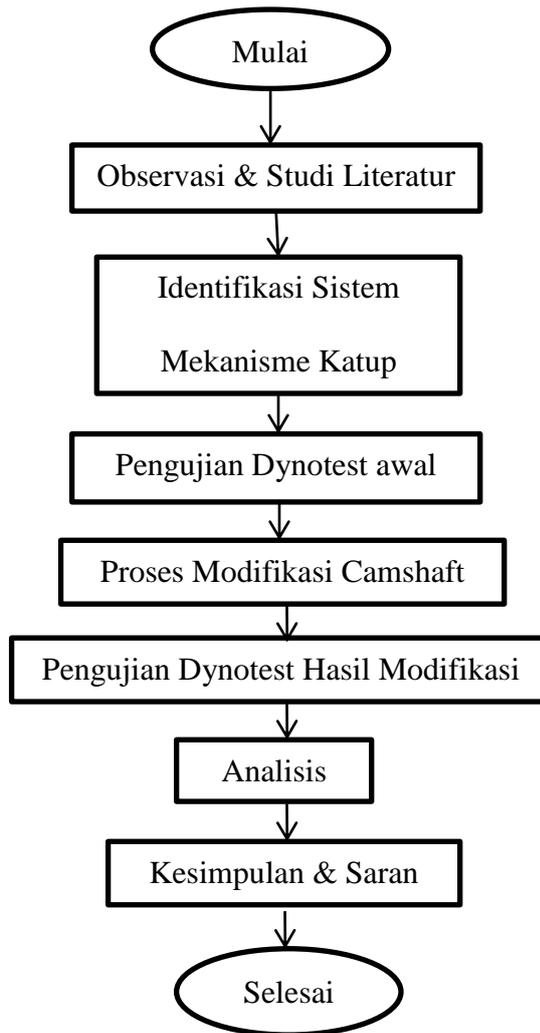


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir (*Flow Chart*)



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Waktu dan tempat untuk pelaksanaan pengujian dan analisis tugas akhir sebagai berikut :

1. Tempat Analisis dan *Trobleshooting* Mesin :

Lab Praktikum Teknik Mesin Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

2. Tempat Pengambilan Data dan Pengujian :

➤ AKMS *Garage* Yogyakarta, Jl. Ambarbinangun No 171 Sonopakis Kidul Ngestiharjo Kasihan Bantul.

➤ Mototech *Racing Part & Dynotest*, Jl. Ringroad Selatan, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55193.

3. Waktu Pelaksanaan

15 Maret 2017- 18 Mei 2017

### 3.3 Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaan pengujian dan pengambilan data membutuhkan alat dan bahan yang diperlukan sebagai berikut :

#### 3.3.1. Alat :

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Satu set kunci ring.          | 9. Kunci (T) 8,10,12,14,17.            |
| 2. Satu set kunci pas.           | 10. Amplas                             |
| 3. Satu set kunci <i>shock</i> . | 11. <i>Feeler Gauge</i> (0,01-0,20 mm) |
| 4. Obeng ketok.                  | 12. Mesin Gerinda <i>Camshaft</i>      |
| 5. Obeng (+) dan (-) Besar       | 13. Obat Sekur.                        |

6. Busur Derajat dan *Dial Gauge*                      14. *Dial Bore Gauge*
7. *Micrometer* luar (ukuran 25-50 mm)
8. Jangka Sorong (Ketelitian 0,05 mm)

### 3.3.2. Bahan :

Bahan yang digunakan untuk tugas akhir adalah mesin Honda Beat PGM-FI, Adapun tabel spesifikasinya dibawah sebagai berikut.

**Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Honda Beat PGM-FI**

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Tipe Mesin	4 Langkah, SOHC
2.	Diameter x Langkah	50 x 55 mm
3.	Volume Langkah	108 cc
5.	Perbandingan Kompresi	9,2 : 1
6.	Daya Maksimum	9,1 HP Pada 5393 RPM.
7.	Torsi Maksimum	13,28 N*M*M
8.	Kapasitas Minyak Pelumas Mesin	0.8 liter pada pergantian periodik
9.	Busi	NGK CPR9EA-9 ; DENSO U27EPR9
10.	Sistem Pelumasan	Tekanan Paksa dan Bak Oli Basah
11.	Sistem Pendingin	Pendingin Udara Paksa

### 3.4 Proses Pelaksanaan

Dalam pengambilan data dari sistem mekanisme katup pada Honda Beat 110 PGM-FI tahap awal yang akan dilakukan adalah melakukan studi literatur dari berbagai sumber, baik berupa buku, jurnal dan artikel di internet yang membahas tentang mekanisme katup, prinsip kerja mesin 4 tak, dan komponen-komponen yang ada pada sistem *engine* Honda Beat. Dari studi literatur tersebut di dapat gambaran mengenai prinsip kerja dan fungsi komponen-komponen mesin. Selanjutnya informasi-informasi tersebut dikumpulkan dan di gunakan dalam proses pengerjaan tugas akhir. Dimana proses pengambilan data dari mesin Honda Beat tersebut sudah selesai di lakukan. Maka tahap selanjutnya adalah menganalisis komponen-komponen yang ada di sistem *engine* terutama pada sistem mekanisme katup. Setelah semua komponen telah diidentifikasi dan telah diperoleh, tahap selanjutnya melakukan analisis *troubleshooting* dan cara memperbaikinya, serta melakukan pengujian sistem mekanisme katup.

Data tersebut kemudian di perbandingkan dengan penggunaan *Camshaft* standar yang telah di modifikasi, sehingga dapat mengetahui pengaruh penggunaan *Camshaft* standar di modifikasi dari kerja mesin honda beat. Untuk lebih rinci mengenai tahapan pengujian akan dijelaskan pada sub bab berikutnya. Data hasil pengujian kinerja dari mesin dengan penggunaan *Camshaft* standar dan modifikasi selanjutnya akan di analisis serta dipelajari dan digunakan sebagai media pengambilan data dan kesimpulan.

### 3.5. Metode Pengambilan Data dan Rencana Langkah Kerja

Untuk proses pengambilan data dari Proyek Akhir / Tugas Akhir ini di perlukan langkah-langkah sebagai berikut.

#### 3.5.1. Identifikasi sistem mekanisme katup Sepeda Motor Honda Beat

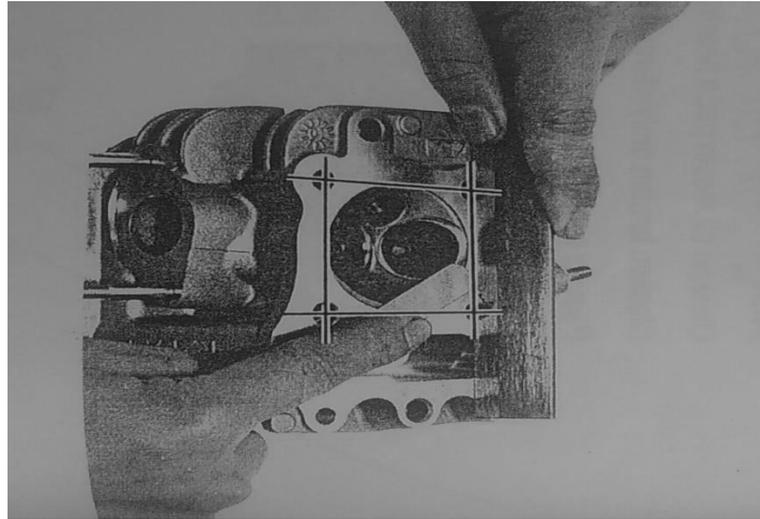
Proses identifikasi di lakukan dengan menurunkan mesin (melepas mesin dari rangka), hal tersebut dilakukan guna mempermudah pelepasan komponen-komponen *cylinder head*, karena posisi mesin yang terbilang sempit berada diantara rangka utama. Untuk itu langkah-langkah penurunan mesin adalah sebagai berikut :

- a) Melepas semua kabel-kabel kelistrikan yang terhubung dengan mesin.
- b) Melepas kabel rem belakang, kabel gas, dan selang bahan bakar dari mesin.
- c) Melepas kenalpot dari mesin.
- d) Melepas *throttle body*.
- e) Melepas *cylinder head* dengan cara melepas baut tutup kepala silinder dan melepas baut pengikat samping kepala silinder.

Pengukuran dan pemeriksaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

##### 1. *Cylinder head*

Memeriksa lubang busi dan daerah *valve* terhadap retak-retak. Memeriksa *cylinder head* terhadap perubahan bentuk (melengkung) dengan balok penggaris dan *feeler gauge*. Batas servis : (0,05 mm)

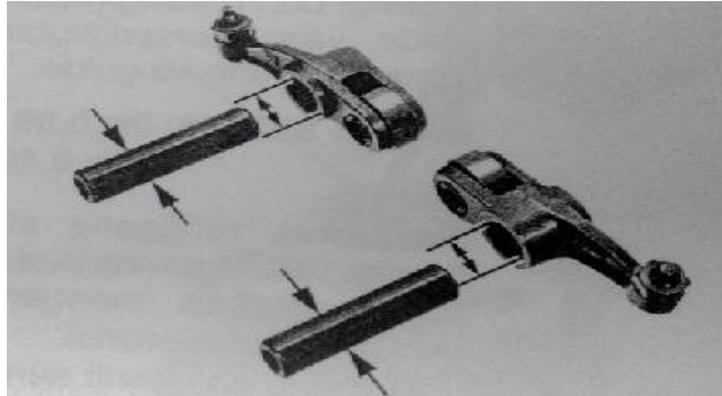


Gambar 3.2 Pemeriksaan *cylinder head* (Astra Honda Motor, 2012)

## 2. *Rocker arm*

Memeriksa kedua *rocker arm shaft* dan *rocker arm* terhadap keausan atau kerusakan. Memutar *rocker arm roller* (penggelinding *rocker arm*) dengan jari tangan, *roller* harus berputar dengan halus tanpa suara. dan memeriksa keausan celah antara *rocker arm* dan *shaft* dengan menggunakan alat ukur jangka sorong (*varnier caliper*).

- D.D *rocker arm* IN/EX : Standar 10,00-10,01 mm  
: Batas Servis : 10,04 mm
- D.L *rocker arm* IN/EX : Standar 9,97-9,98 mm  
: Batas Servis : 9.91 mm
- Menghitung jarak renggang *rocker arm* ke *shaft* IN/EX :  
Standar : 0,01-0,03 mm / 0,03-0,05 mm  
Batas Servis :0,08 mm



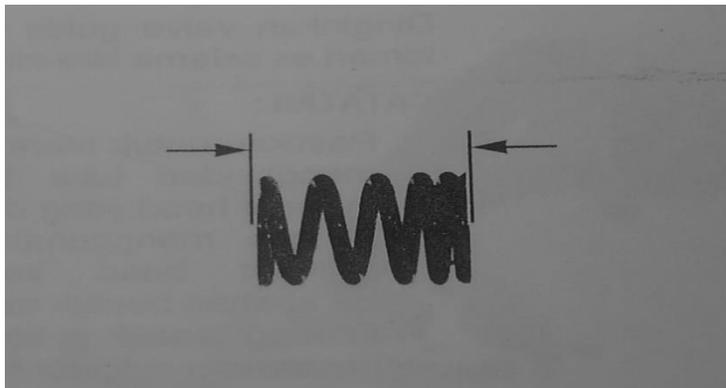
Gambar 3.3 Bagian yang diukur pada *rocker arm* dan *shaft*

(Astra Honda Motor, 2012)

### 3. *Valve Spring*

Mengukur panjang bebas dari masing-masing *valve spring* IN/EX dengan menggunakan alat ukur jangka sorong (*vernier caliper*).

- Ukuran standar : 29,78 mm
- Batas Servis : 29,11 mm



Gambar 3.4 Bagian yang diukur pada *Valve Spring*

(Astra Honda Motor, 2012)

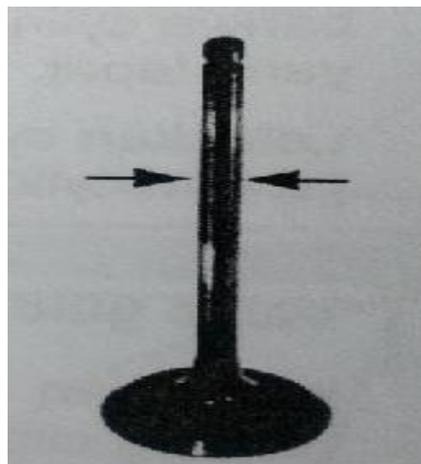
#### 4. *Valve*

Memeriksa secara visual bahwa *valve* bergerak dengan lancar pada *guide*.

Memeriksa masing-masing *valve* terhadap kebengkokan, keadaan terbakar, goresan atau keausan tidak normal.

Mengukur diameter luar masing-masing *valve stem* dan cacat IN/EX dengan menggunakan alat jangka sorong (*varnier caliper*).

- Ukuran Standar : 4,97-4,99/4,95-4,97 mm
- Batas Servis : 4,90 mm



Gambar 3.5 Bagian yang diukur pada *Valve / Valve Guide*

(Astra Honda Motor, 2012)

#### 5. *Valve Seat / Revacing* (pembentukan kembali)

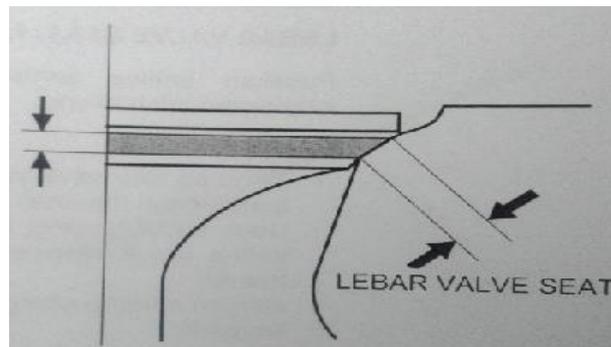
Melepaskan *valve* dan memeriksa secara visual permukaan *valve seat*.

Kontak dengan *valve seat* harus sesuai dengan lebar sesuai spesifikasi.

diukur menggunakan alat ukur jangka sorong (*varnier caliper*)

Ukuran Standar : 1,0 mm

- Batas Servis : 1,5 mm



Gambar 3.6 Bagian yang diukur pada *Valve Seat*

(Astra Honda Motor, 2012)

## 6. *Camshaft*

Pemeriksaan *camshaft* dengan memutar lingkaran luar masing-masing *bearing camshaft* dengan jari tangan, *bearing* harus berputar dengan halus dan tanpa suara. Juga memeriksa bahwa lingkaran dalam *bearing* duduk dengan erat pada *camshaft*.

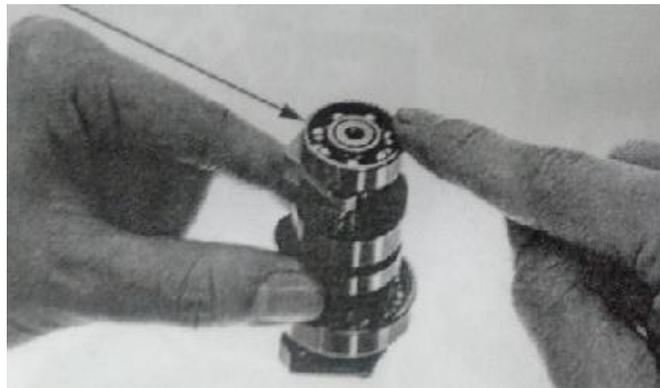
Memeriksa semua *cam lobe* (bubungan) terhadap keausan berlebihan dan kerusakan. Ukur ketinggian dari masing masing *cam lobe* menggunakan alat ukur jangka sorong (*varnier caliper*) :

Ukuran Standar :

- IN : 32,4 mm
- EX : 32,0 mm

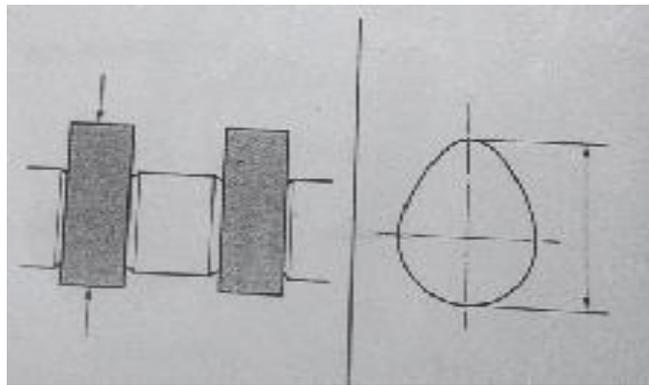
Batas Servis :

- IN : 32,38 mm
- EX : 32,00 mm



Gambar 3.7 Bagian yang diukur pada *Camshaft*

(Astra Honda Motor, 2012)



Gambar 3.8 Bagian yang diukur pada *Camshaft*

(Astra Honda Motor, 2012)

- a) Merakit kembali semua komponen sistem *engine* dan sistem mekanisme katup dengan benar.

### 3.5.2. Identifikasi Silinder dan Piston

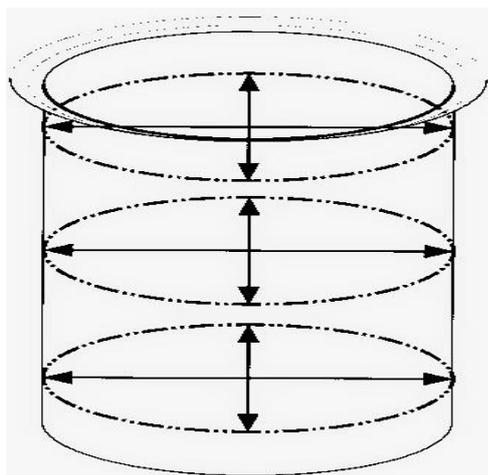
Proses identifikasi dilakukan dengan menurunkan mesin (melepas mesin dari rangka), hal tersebut dilakukan guna mempermudah pelepasan komponen-komponen *cylinder block* (blok silinder), karena posisi mesin yang terbilang sempit berada diantara rangka utama. Untuk itu langkah-langkah pelepasan komponen blok silinder sebagai berikut :

1. Mengikat seutas kawat pada *cam chain* (rantai timing) untuk mencegahnya *chain* jatuh ke dalam *crankcase*.
2. Hati-hati agar tidak merusak permukaan antara *cylinder* dan *cylinder head* dengan mencongkel menggunakan obeng ketika melepaskan *cylinder*.
3. Melepas *gasket* dan pin-pin dewel.

Langkah-langkah pemeriksaan :

a. Cylinder Block (Blok Silinder)

1. Mempersiapkan alat ukur yaitu jangka sorong, *micrometer*, *dial bore gauge*.
2. Memeriksa diameter *cylinder* terhadap keausan atau kerusakan.
3. Mengukur D.D. (Diameter Dalam) *cylinder* pada poros X dan Y pada tiga tingkat.
4. Mengambil pembacaan maksimum untuk menentukan keausan *cylinder*.



Gambar 3.9. Bagian yang diukur pada Blok Silinder

(Astra Honda Motor, 2012)

5. Batas Service : 50,10 mm

Menghitung ketirusan dan keovalan pada tiga tingkat pada sumbu X dan Y, ambil pembacaan maksimum untuk menentukan kedua pengukuran.

Batas service :

Ketirusan : 0,05 mm

Keovalan : 0,05 mm

6. Langkah-Langkah pengukuran :

- a. Mengukur diameter silinder dan piston, X dan Y dengan menggunakan jangka sorong (*varnier caliper*).
- b. Sebelum melakukan pengukuran diameter silinder menggunakan *dial bore gauge* pertama melakukan pemilihan *replacement rod* sesuai dengan ukuran dan memasang pada *dial bore gauge* silinder.
- c. Melakukan pengukuran dari posisi X dan Y bagian atas, tengah, bawah.

### 3.5.3. Analisis Pengaruh Penggunaan *Camshaft* dan modifikasi

Sebelum melakukan proses pergantian *Camshaft* pada *engine* sepeda motor honda beat maka terlebih dahulu membuat rencana kerja yang akan dilakukan.

Adapun rencana langkah kerjanya dapat di uraikan sebagai berikut :

- a) Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- b) Membongkar komponen mesin secara berurutan mulai dari komponen yang mudah di lepas dan melakukan pengukuran.
- c) Menyiapkan *Camshaft* standar dan melakukan modifikasi langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut :

1. Bagian *base circle* di gerinda kurang lebih 1 mm sampai ketemu *lift* yang di inginkan.
2. Kemudian di ikuti menggerinda bagian *ramp* untuk menentukan durasi.
3. Menggerinda bagian *flank* untuk menentukan *lift*, *overlap* dan membentuk profil.
4. Di usahakan dalam menggerinda sebuah *Camshaft* dengan rata dan halus untuk menjaga agar *rocker arm* tetap awet dan mengurangi *floating*.

d) Melakukan perakitan *engine* sepeda motor dengan benar.

e) Melakan pengukuran dari *Camshaft* standar dan *Camshaft* yang telah di modifikasi.

Langkah-langkah mencari data *Camshaft* sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat

Sebelum pemasangan menyiapkan *Camshaft* standar yang sudah dimodifikasi, langkah selanjutnya mempersiapkan alat-alat yang digunakan dalam pemasangan *Camshaft*. Alat-alat yang di butuhkan antara lain : 1 buah busur derajat, 1 buah jarum penunjuk arah, 2 buah dial, 1 buah penanda piston, dan 1 buah kalkulator.



Gambar 3.10 Alat ukur durasi *Camshaft* (<http://www.tanzracing.com>)

## 2. Pemasangan alat

Setelah alat yang di butuhkan telah tersedia, langkah selanjutnya yaitu pemasangan alat. Pertama-tama, pasang busur derajat pada bagian magnet. Setelah busur derajat terpasang, lalu pasang jarum penunjuk arah. Jarum penunjuk arah ini berfungsi untuk menunjukkan angka pada busur derajat.



Gambar 3.11 Proses Pemasangan Alat (Otomotif.grid.id)

## 3. Pengukuran

### a) Mencari IN Open (waktu katup in mulai membuka)

Memutar busur derajat berlawanan arah jarum jam atau memutar kearah depan secara perlahan sambil melihat *dial gauge* yang terpasang pada klep IN sampai jarum pada *dial gauge* berputar satu kali atau klep mulai membuka satu mili, setelah itu tahan busur dan lihat pada busur derajat kawat menunjukkan angka berapa, itu adalah angka IN Open.

### b) Mencari IN Close (waktu katup in mulai menutup)

Memutar busur derajat searah jarum jam atau memutar kearah belakang secara perlahan sambil melihat *dial gauge* yang terpasang pada klep IN

sampai jarum pada *dial gauge* berputar satu kali atau klep membuka satu mili sebelum klep benar benar tertutup, setelah itu tahan busur dan lihat pada busur derajat kawat menunjukkan angka berapa, itu adalah angka IN Close.

c) Mencari EX Open (waktu katup ex mulai membuka)

Memutar busur derajat berlawanan arah jarum jam atau memutar kearah depan secara perlahan sambil melihat *dial gauge* yang terpasang pada klep EX sampai jarum pada *dial gauge* berputar satu kali atau klep mulai membuka satu mili, setelah itu tahan busur dan lihat pada busur derajat kawat menunjukkan angka berapa, dan itu adalah angka EX Open.

d) Mencari EX Close (waktu katup ex mulai menutup)

Memutar busur derajat searah jarum jam atau memutar kearah belakang secara perlahan sambil melihat *dial gauge* yang terpasang pada klep EX sampai jarum pada *dial gauge* berputar satu kali atau klep membuka satu mili sebelum klep benar benar tertutup, setelah itu tahan busur dan lihat pada busur derajat kawat menunjukkan angka berapa, itu adalah angka EX Close.

e) Mencari Lift IN maupun Lift EX (tingginya angkatan katup)

Memutar busur derajat berlawanan arah jarum jam atau memutar kearah depan secara perlahan sambil melihat *dial gauge* yang terpasang pada klep IN sampai jarum pada *dial gauge* berputar atau klep mulai membuka, terus memutar busur sambil menghitung berapa kali jarum melewati titik 0 dan sampai jarum berhenti atau jarum *dial gauge* berputar berbalik setelah itu

tahan busur dan lihat jarum pada *dial gauge* berhenti atau tertunjuk pada angka berapa kemudian dijumlahkan dengan banyaknya jarum melewati angka 0. Sebaliknya juga dengan lift EX kita melakukan hal yang sama tetapi *dial gauge* yang dilihat adalah *dial gauge* yang terpasang pada klep EX.

#### **3.5.4. Pengujian**

Dalam pengujian Dynotest pada sepeda motor dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

##### a) Pengujian Daya dan Torsi

Adapun hal-hal yang dilakukan sebelum melakukan pengujian alat dan analisa adalah sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan sepeda motor untuk dilakukan pengujian.
- 2) Menaikkan sepeda motor keatas *chasis dinamometer*, dan mengencangkan tali pengikat *frame* sepeda motor.
- 3) Memeriksa peralatan untuk memastikan bahwa seluruh alat dalam kondisi baik.
- 4) Memastikan rangkaian telah terhubung.
- 5) Melakukan kalibrasi alat test yang akan dipergunakan untuk mengukur rangkaian sehingga didapat hasil yang akurat.
- 6) Menghubungkan rangkaian yang menuju ke busi dan lihat hasil pada monitor.
- 7) Pengujian selesai, mematikan seluruh peralatan.



Gambar 3.12 Proses pengujian menggunakan alat *Dynotest*

### **3.6 Metode Penelitian**

#### **1. Kajian Literatur**

Melakukan kajian pustaka terhadap penelitian yang akan dilakukan guna menguatkan landasan teori yang akan diangkat untuk Tugas Akhir ini.

#### **2. Observasi**

Melakukan observasi / pengamatan terhadap obyek serta mencari kajian pustaka untuk menentukan bentuk penelitian.

#### **3. Pengujian**

Melakukan pengujian untuk mendapatkan data untuk selanjutnya bisa diolah kemudian bisa ditarik sebuah kesimpulan dari pengujian tersebut.