

## BAB III

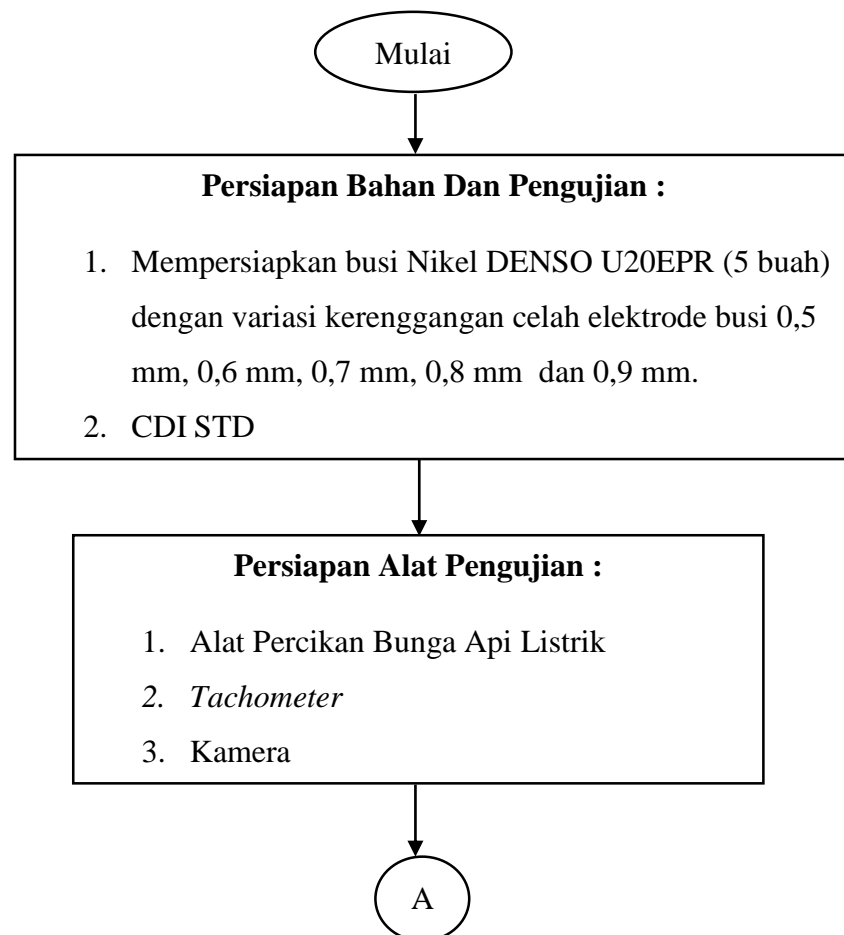
### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Aliran Pengujian

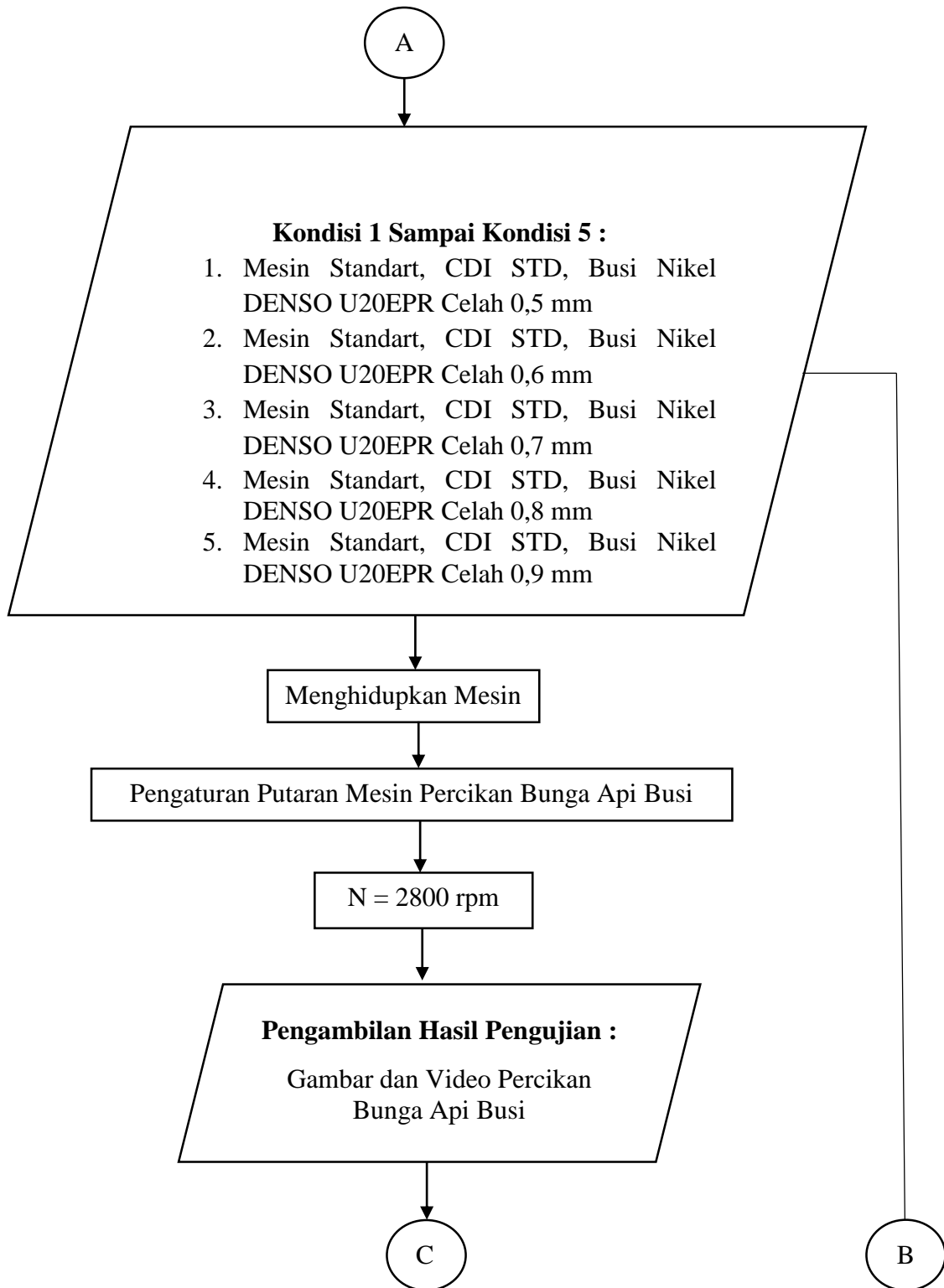
Proses pengambilan data yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari 3 bagian yang dapat ditunjukkan pada gambar – gambar dibawah ini :

##### A. Diagram alir pengujian percikan bunga api busi

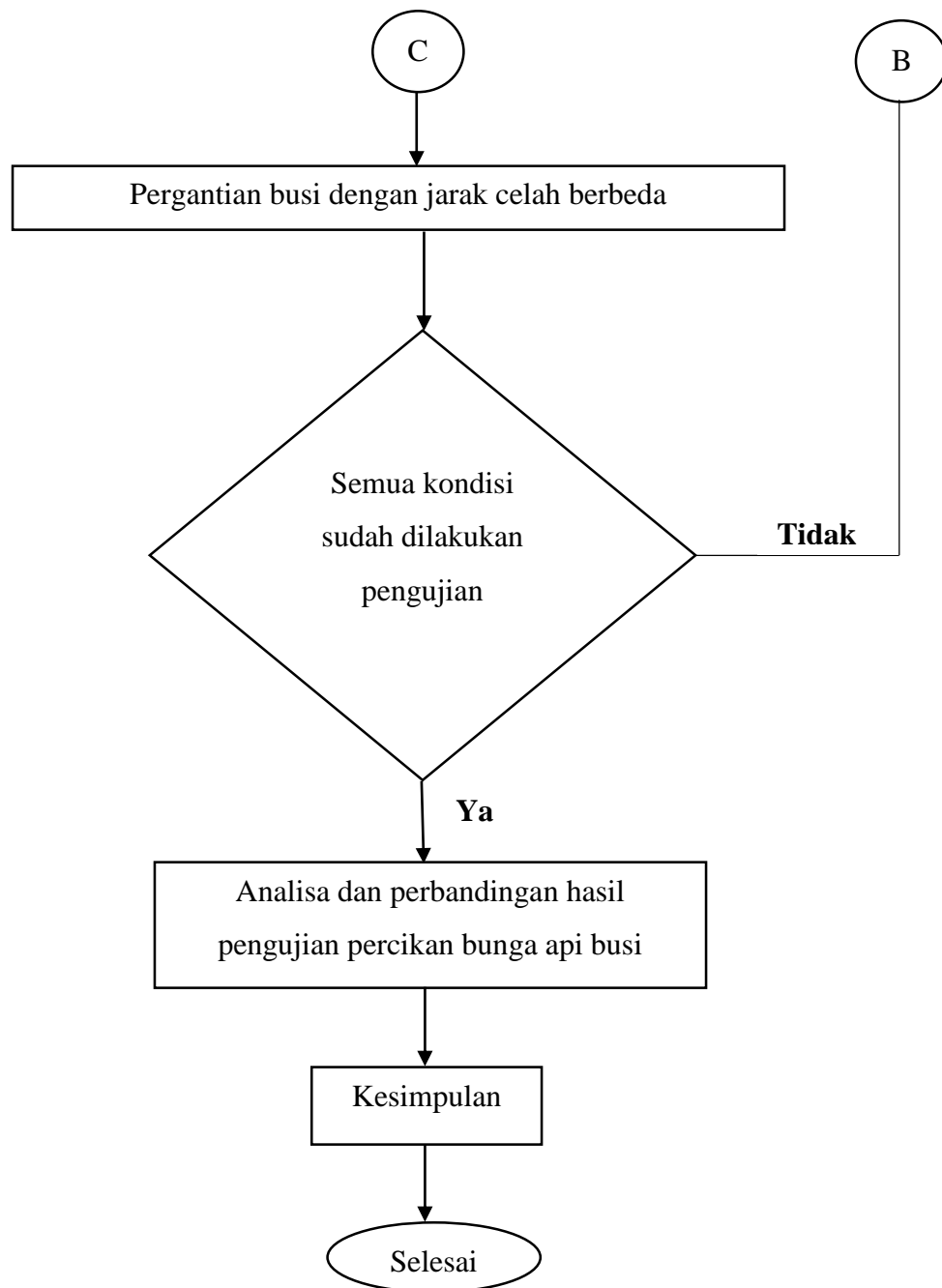
Proses yang pertama dilakukan adalah dengan meneliti percikan bunga api pada busi untuk mengetahui karakteristik loncatan bunga api yang meliputi warna bunga api, kestabilan dan besarnya bunga api yang dihasilkan dimana proses pengambilan datanya sebagai berikut :



**Gambar 3.1** Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Busi



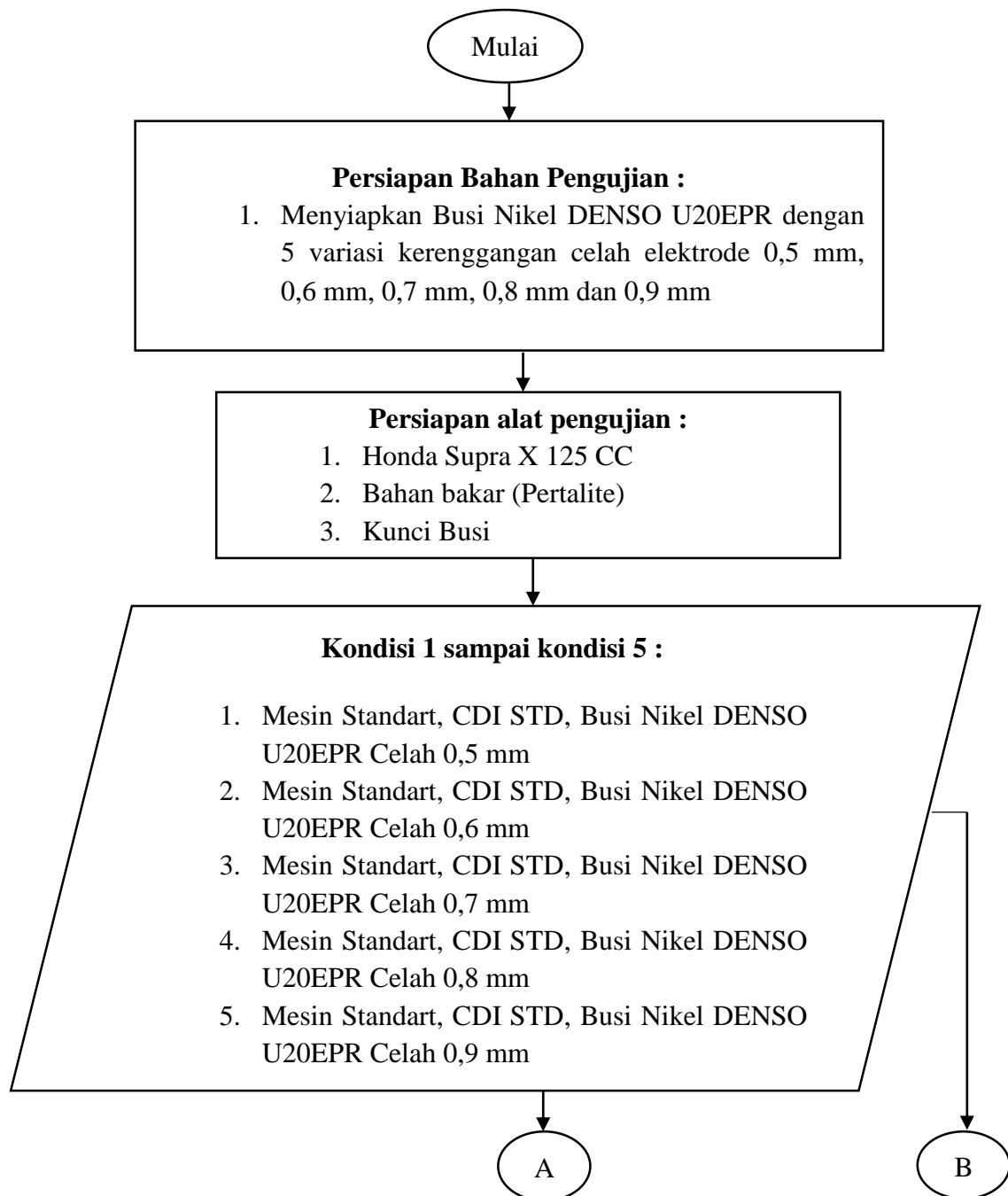
**Gambar 3.1** Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Busi ( lanjutan)



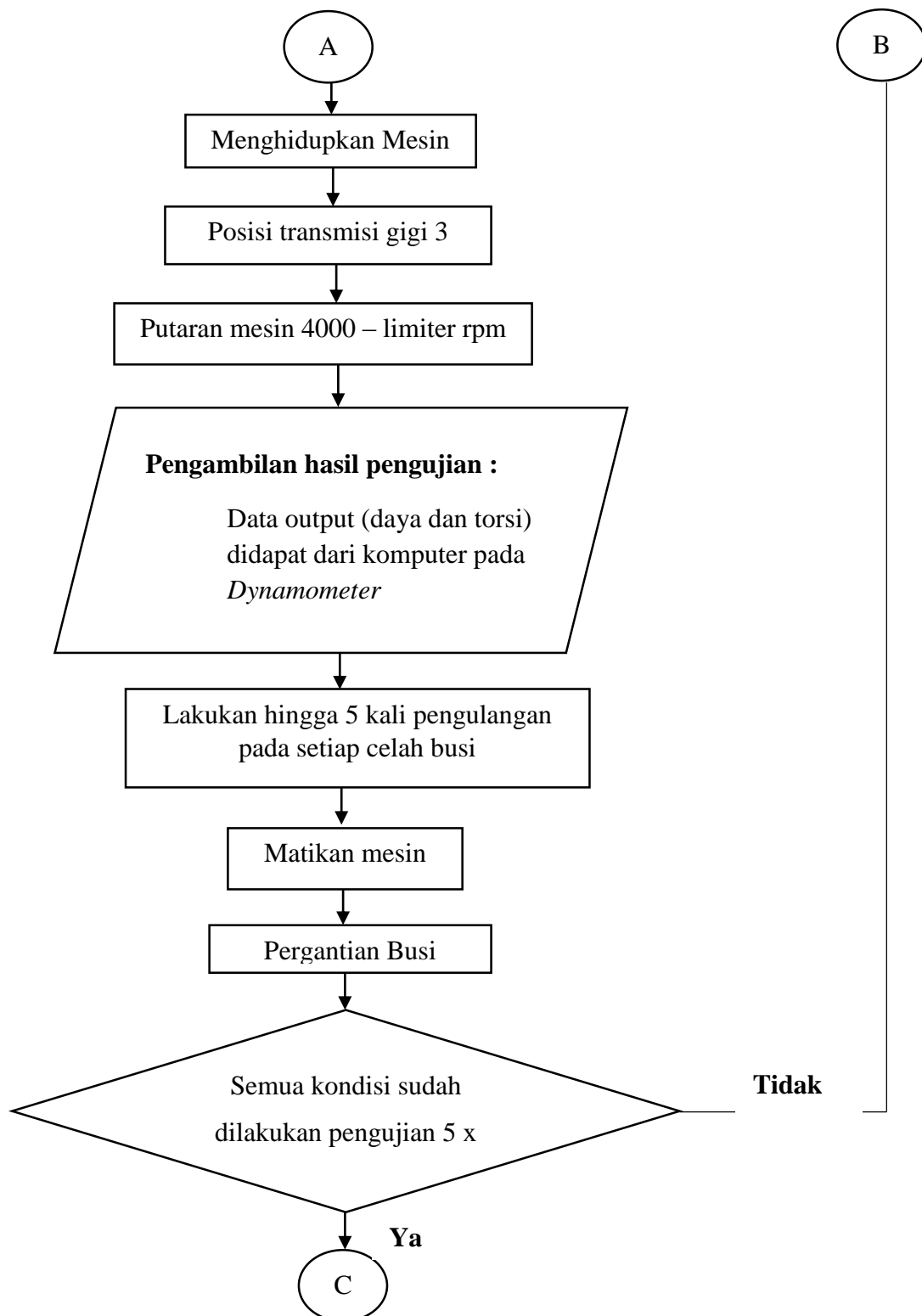
**Gambar 3.1** Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Busi ( lanjutan)

### B. Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya

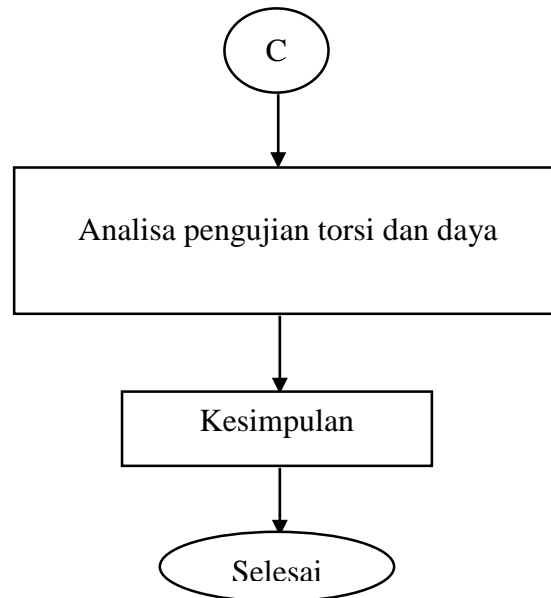
Langkah – langkah pengujian torsi dan daya menggunakan alat yang disebut *Dynamometer* dapat digambarkan melalui diagram aliran berikut :



**Gambar 3.2** Diagram alir pengujian torsi dan daya



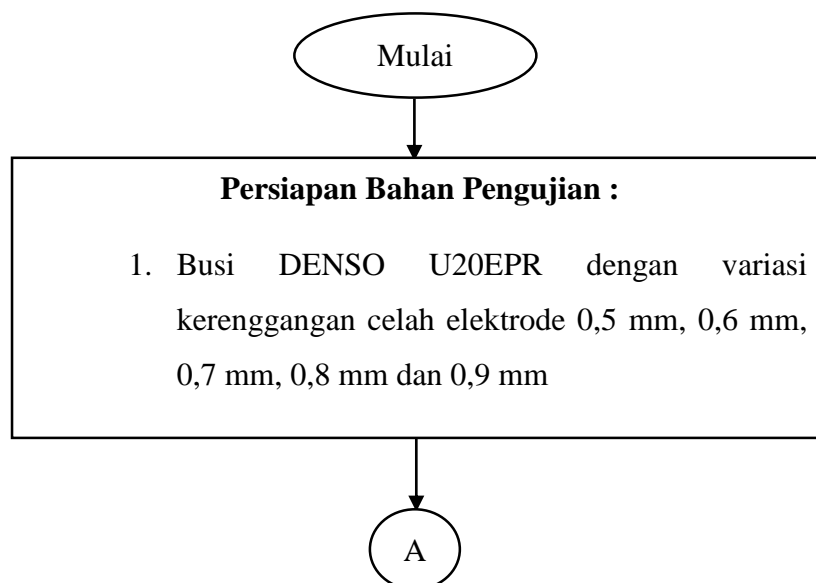
**Gambar 3.2** Diagram alir pengujian torsi dan daya (Lanjutan)



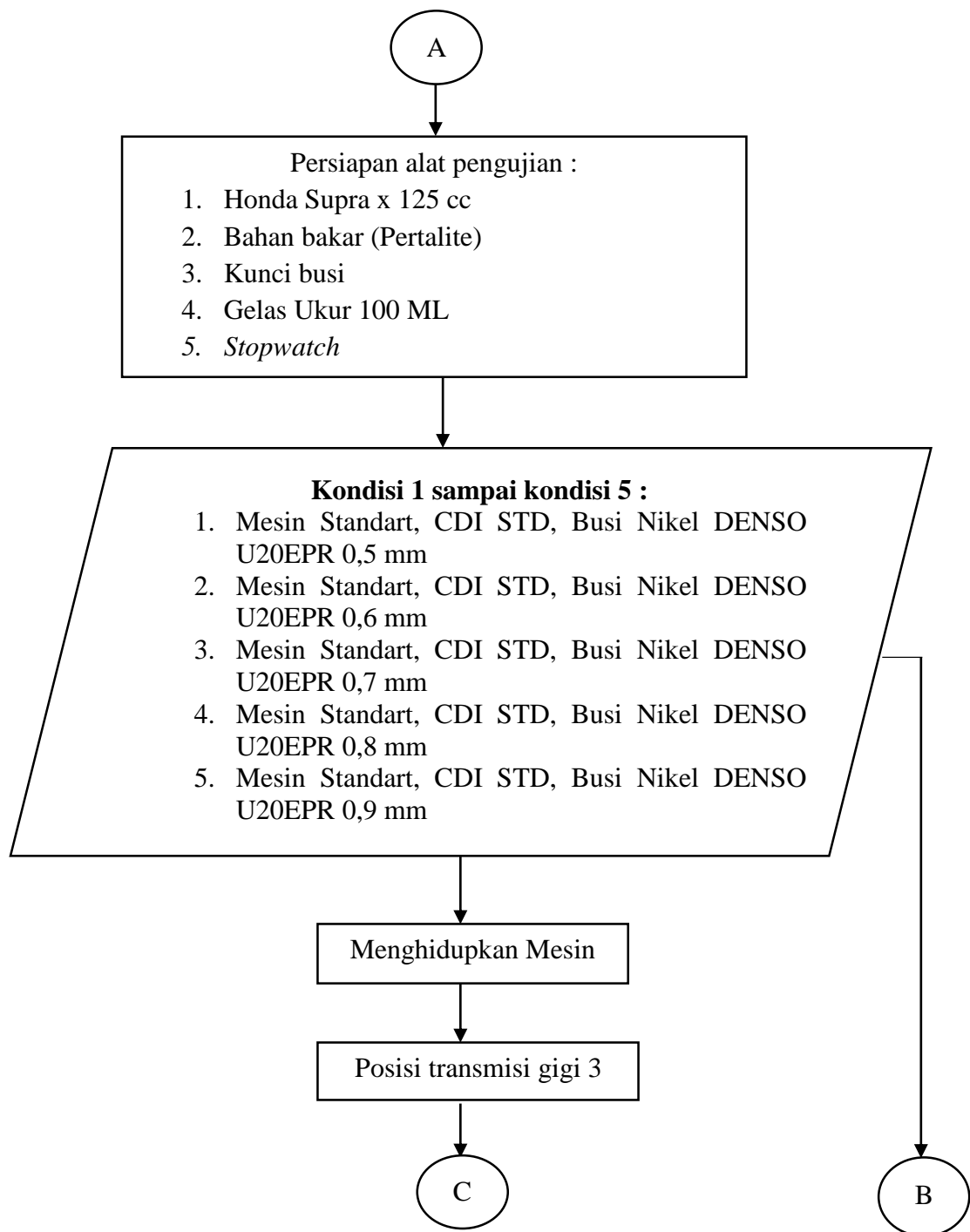
**Gambar 3.2** Diagram alir pengujian torsi dan daya (Lanjutan)

C. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar

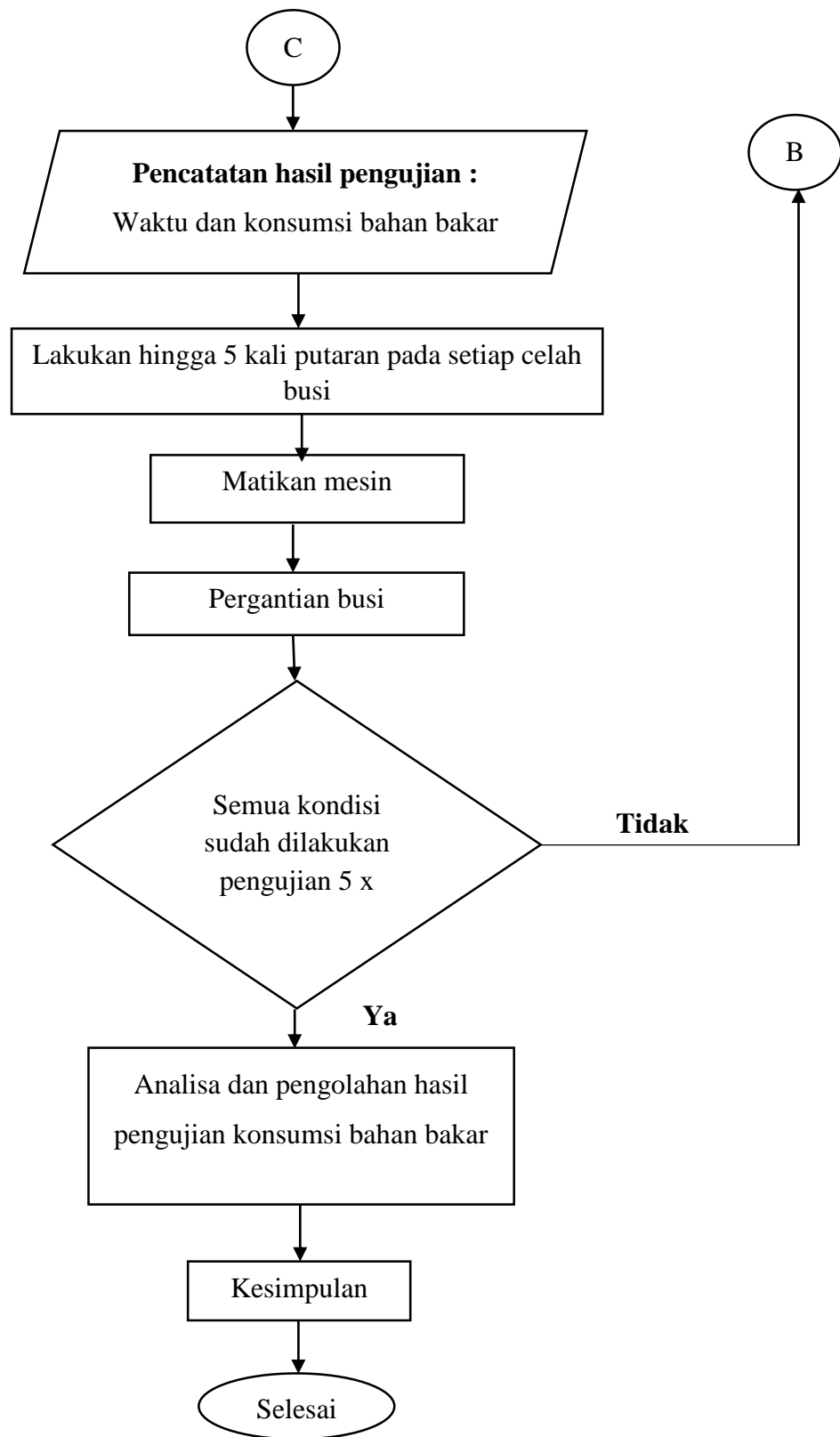
Pengujian konsumsi bahan bakar dari penggunaan 5 variasi celah electrode pada busi dilakukan dengan jarak pengujian sejauh 4 km dan menggunakan gelas ukur 100 ml untuk mengetahui besanya bahan bakar yang digunakan. Proses pengujian tersebut dapat digambarkan pada diagram alir berikut :



**Gambar 3.3** Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar



**Gambar 3.3** Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar (Lanjutan)



**Gambar 3.3** Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar (Lanjutan)



### 3.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
- b. Mototech Yogyakarta, Jalan Ringroad Selatan, Banguntapan, Yogyakarta;
- c. Pengujian konsumsi bahan bakar di Stadion Sultan Agung, Bantul, Yogyakarta.

### 3.3 Bahan dan Alat Penelitian

#### A. Bahan Penelitian

##### 1. Sepeda Motor

Sepeda motor yang digunakan sebagai bahan dalam penelitian ini adalah Honda Supra X 125 cc tahun 2011. Kondisi mesin masih standar pabrikan dan menggunakan bahan bakar pertalite dengan spesifikasi sebagai berikut:

##### a. Spesifikasi mesin

|                    |   |
|--------------------|---|
| Tipe mesin         | : 4 langkah, SOHC, 1 Silinder             |
| Kapasitas mesin    | : 125 cc                                  |
| Diameter x langkah | : 52,4 x 57,9 mm                          |
| Rasio kompresi     | : 9,0:1                                   |
| Daya maksimal      | : 9,3 PS @ 7500 rpm                       |
| Torsi maksimal     | : 10,1 N.m @ 4000 rpm                     |
| Pendingin          | : Udara                                   |
| Pengapian          | : CDI-DC, Baterai                         |
| Baterai/accu       | : MF 12V-3,5 Ah                           |
| Busi               | : DENSO U20EPR,                           |
| Transmisi          | : 4 kecepatan (N-1-2-3-4-N) <i>rotary</i> |
| Kopling            | : Otomatis, basah, ganda.                 |
| Starter            | : Elektrik dan <i>kick</i>                |

## b. Dimensi

Panjang x lebar x tinggi : 1901 x 708 x 1078 mm

Jarak sumbu roda : 1246 mm

Jarak ke tanah : 137 mm

Kapasitas oli mesin : 0,70 liter

Tangki BBM : 3,7 liter

Berat : 102,2 kg

## c. Suspensi

Depan : Teleskopik

Belakang : *Swing arm, double shockbreaker*

## d. Ban

Depan : 2,50 - 17 38L

Belakang : 2,75 – 17 41P

## e. Rem

Depan : Cakram hidrolis

Belakang : Tromol



**Gambar 3.4** Sepeda motor Supra X 125

## 2. Baterai

Baterai yang digunakan pada sepeda motor Supra X 125 cc merupakan baterai yang sesuai dengan pabrikan berfungsi sebagai sumber arus lampu-lampu dan sistem pengapian. Apabila mesin sudah hidup tugas dari baterai digantikan oleh kumparan pengisian. Kondisi baterai haruslah selalu dijaga karena memiliki peranan penting.

Spesifikasi Baterai :

- Merk : YUASA
- Seri : YTZ4V
- Kapasitas : 3 Ah (Ampere Hour)
- Tegangan : 12 Volt



**Gambar 3.5** Baterai

## 3. CDI (*Capasitor Discharge Ignition*)

CDI yang digunakan pada penelitian ini terhadap motor Honda Supra X 125 cc adalah CDI standart keluaran pabrik Honda dan memiliki *limiter*.

Spesifikasi CDI standart C1830 N1.2 231 :

- Merk : C1830
- Model : N1.2 231

- Type : Supra X 125 cc
- Tegangan : 6 – 12 Volt
- Putaran Mesin : 4000 – 9750 Rpm



**Gambar 3.6** CDI Standart Supra X 125

#### 4. Koil pengapian (*Ignition coil*)

Koil yang digunakan dalam penelitian ini adalah koil standar pabrik untuk Honda Supra X 125 cc yang memiliki performa terbatas untuk operasional sehari-hari dengan harapan dapat menunjang kenyamanan berkendara.

Spesifikasi Koil Standar Honda Supra X 125 cc:

- Kode : 300500KPH900
- Input : 12 Volt
- Output : 20.000 Volt



**Gambar 3.7** Koil pengapian (*Ignition coil*)

### 5. Busi (*Spark plug*)

Busi yang digunakan dalam penelitian ini Busi DENSO U20EPR (5 buah) dengan 5 variasi celah electrode pada busi dan variasi yang digunakan adalah celah electrode dengan kerenggangan 0,5 mm, 0,6 mm, 0,7 mm, 0,8 mm dan 0,9 mm berikut gambar Busi DENSO U20EPR :

Spesifikasi busi :

- Nama : Denso U20EPR
- Ukuran celah standar : 0,9 mm
- Material elektroda : Nikel



**Gambar 3.8** Busi DENSO U20EPR

### 6. *Filler Gauge*

*Filler Gauge* merupakan alat ukur yang digunakan untuk mensetting kerenggangan atau celah diantara permukaan electrode dan ground pada busi, karena celah yang diukur sangat sempit maka digunakanlah *Filler Gauge*.

Spesifikasi *Filler Gauge* :

- Merk : Hunter
- Jumlah Thicknes Gage : 10 ukuran ( 0,1 mm – 1 mm)



**Gambar 3.9** *Filler Gauge*

## **B. Alat Pengujian**

Alat yang digunakan sebagai alat pendukung dalam penelitian ini akan dipaparkan sebagai berikut :

### **1. Alat pengujian percikan bunga api pada busi**

Alat uji perikan bunga api pada busi merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui karakteristik bunga api yang dihasilkan oleh busi yang diuji. Karakteristik dari percikan bunga api pada busi sendiri meliputi warna api, kestabilan dan kefokuskan percikan bunga api. Alat uji percikan bunga api pada busi ini memiliki putaran rendah sekitar 900-1000 rpm dan memiliki putaran maksimal 3400 rpm, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.10

Spesifikasi alat pengujian percikan bunga api :

- Nama alat : Alat pengujian percikan bunga api
- Kecepatan putar mesin : 900 – 3400 rpm



**Gambar 3.10** Alat pengujian percikan bunga api busi

## 2. *Tachometer*

Pada penelitian ini *tachometer* berfungsi untuk mengukur putaran mesin alat percikan bunga api pada busi. Putaran mesin yang digunakan yaitu pada posisi putaran 2800 rpm pada saat pengujian percikan bunga api busi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.11

Spesifikasi *Tachometer* :

- Nama alat : *Tachometer*
- Merk : Daniu
- Type : DT – 2234 C+
- Range : 2,5 – 99.999 rpm



**Gambar 3.11** *Tachometer*

### 3. Kamera Casio Exilim

Percikan bunga api yang dihasilkan busi memiliki gerakan yang cepat. Oleh karena itu agar karakteristik percikan yang dicari dapat terbaca maka harus menggunakan kamera yang memiliki kecepatan *shutter* yang tinggi. Kamera Casio Exilim memiliki spesifikasi kamera sebesar 16,1 megapixel.

Spesifikasi kamera casio exilim :

- Nama : Kamera Casio Exilim
- Merk : Casio
- Type : Exilim
- Zoom maksimal : 12,5 x

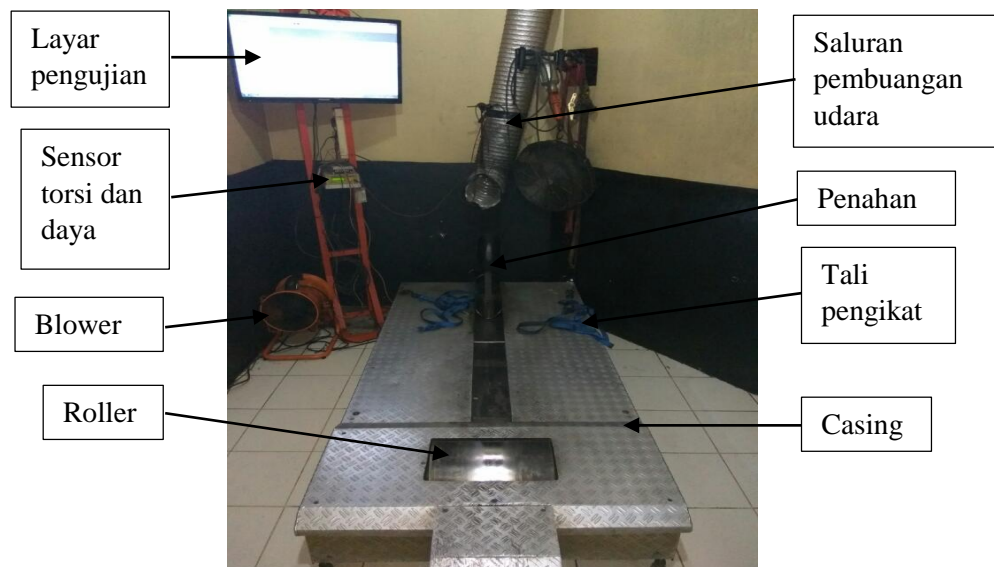


**Gambar 3.12** Kamera Digital

### 4. *Dynamometer*

*Dynamometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin.

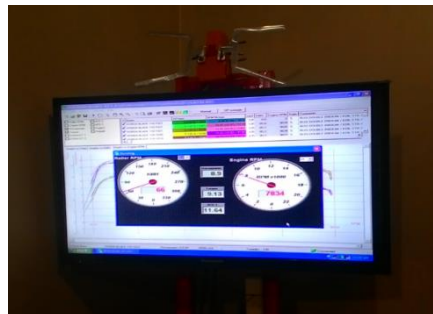




**Gambar 3.13** *Dynamometer*

#### 5. *Personal Computer (PC)*

Fungsi dari PC adalah untuk mengakuisisi data dari *Dynamometer*



**Gambar 3.14** *Personal computer*

#### 6. Gelas ukur 100 ml

Fungsi dari gelas ukur ini adalah untuk menakar dan melihat seberapa banyak bahan bakar yang diisikan ke tangki setiap kali pengujian dilakukan, pengujian dilakukan dengan metode *Full to Full*

Spesifikasi gelas ukur dan jeriken :

Gelas ukur :

Kapasitas : 100 ml  
Diameter : 25 mm  
Tinggi : 200 mm

Jeriken:

Kapasitas : 5 liter  
Tipe : Jeriken Plastik  
Jenis bahan : HDPE



**Gambar 3.15** Gelas ukur 100 ml dan Jeriken

## 7. Stopwatch

*Stopwatch* digunakan untuk menghitung waktu yang digunakan dalam pengujian konsumsi bahan bakar.

Spesifikasi *Stopwatch* :

- Merk : Diamond
- Ketelitian : 0,1 detik



**Gambar 3.16** Stopwatch

### 3.4 Persiapan Pengujian

Persiapan yang dilakukan sebelum melaksanakan penelitian ini adalah memastikan setiap bahan dan alat penelitian dalam kondisi yang baik agar data yang diperoleh dari penelitian ini akurat. Persiapan yang harus diperhatikan meliputi:

#### 1. Sepeda Motor

Sepeda motor yang digunakan untuk bahan pengujian harus dalam kondisi yang baik. Pemeriksaan sepeda motor meliputi kondisi mesin, komponen pengapian dan oli yang masih dalam keadaan baik. Dalam pengujian mesin harus dalam keadaan *steady*.

#### 2. Alat ukur

Alat ukur yang digunakan untuk penunjang dalam penelitian ini adalah gelas ukur, *stopwatch* dan *tachometer* haruslah berfungsi dengan baik.

#### 3. Bahan bakar

Dalam penelitian ini bahan bakar yang akan digunakan adalah pertalite. Pertalite digunakan karena sesuai dengan spesifikasi mesin Supra X 125.

### 3.5 Tahapan Pengujian

#### A. Pengujian percikan bunga api pada busi

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pengujian percikan bunga api busi adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan peralatan pendukung dalam proses pengujian seperti baterai, *tachometer*, *filler gauge*, CDI, kamera, dan koil.
2. Melakukan pemeriksaan terhadap alat pengujian percikan bunga api;
3. Menyiapkan bahan pengujian yaitu busi DENSO U20EPR 5 buah dengan variasi kerenggangan celah electrode pada busi 0,5 mm, 0,6 mm, 0,7 mm, 0,8 mm dan 0,9 mm. CDI standart dan koil standar.

4. Menempatkan busi, CDI standart dan koil standar pada rangkaian alat pengujian.
5. Melakukan pengujian dan pengambilan data berupa gambar dan video percikan bunga api dengan menggunakan kamera berkecepatan tinggi.
6. Melakukan pemeriksaan ulang terhadap alat pengujian untuk memastikan alat pengujian tetap dalam kondisi baik.
7. Membersihkan dan merapikan tempat pengujian agar kondisinya kembali seperti sebelum dilaksanakannya pengujian.

### **B. Pengujian Daya dan Torsi**

Langkah-langkah yang akan dilaksanakan dalam pengujian torsi dan daya adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan sepeda motor Honda Supra X 125 cc.
2. Melakukan *service* terhadap sepeda motor Honda Supra X 125 cc agar dalam kondisi baik ketika pengujian dan menjaga kondisi mesin agar tidak *overheat*.
3. Memastikan sarana pendukung yaitu rangkaian alat *Dynamometer* dalam keadaan siap untuk dilaksanakannya pengujian.
4. Mempersiapkan bahan yang berupa busi DENSO U20EPR 5 buah dengan variasi kerenggangan celah electrode pada busi 0,5 mm, 0,6 mm, 0,7 mm, 0,8 mm dan 0,9 mm yang akan diuji.
5. Mempersiapkan bahan bakar Pertalite pada tangki kendaraan sebelum melaksanakan pengujian.
6. Menempatkan sepeda motor pada unit *Dynamometer*.
7. Melakukan pengujian dan pengambilan data torsi dan daya sesuai prosedur.
8. Membersihkan dan merapikan tempat setelah dilaksanakannya pengujian.

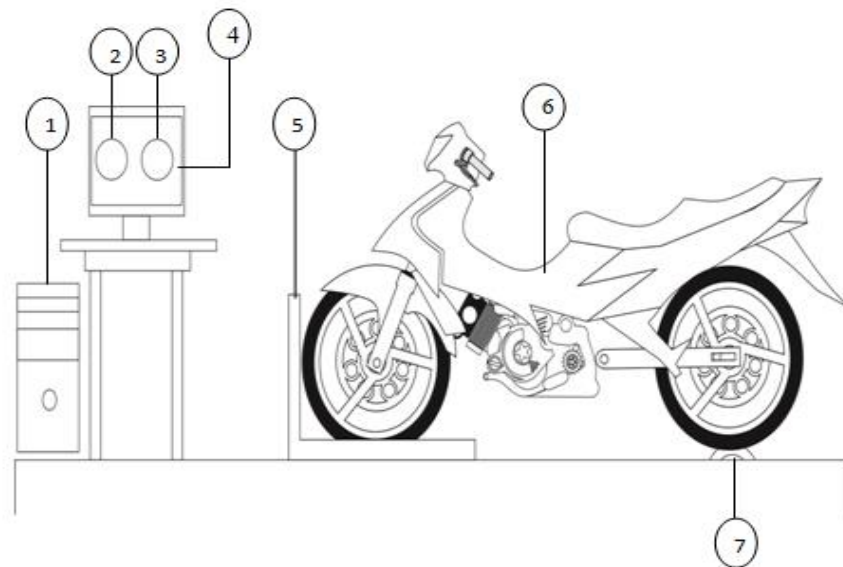
### C. Pengujian Bahan Bakar

Langkah-langkah dalam pengujian dan pengambilan data konsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan sepeda motor Honda Supra X 125 cc.
2. Mengisi tangki bahan bakar sampai *Full*
3. Mempersiapkan bahan pengujian berupa busi DENSO U20EPR 5 buah dengan variasi kerenggangan celah electrode pada busi 0,5 mm, 0,6 mm, 0,7 mm, 0,8 mm dan 0,9 mm yang akan diuji dan bahan bakar berupa Pertalite.
4. Mempersiapkan *stopwatch* untuk menghitung waktu yang digunakan pada setiap pengujian.
5. Uji konsumsi BBM dengan berjalan 4 Km
6. Isi kembali tangki bahan bakar sampai *Full* menggunakan gelas ukur
7. Catat bahan bakar yang terisi ke tangki.
8. Ulangi pengujian sampai 5 kali pada masing masing 5 busi yang telah divariasikan celah elektrodanya.
9. Ulangi prosedurnya.
10. Merapikan tempat pengujian, alat dan bahan

### 3.6 Skema Alat Uji *Dynamometer*

Skema alat uji *Dynamometer* dapat dilihat pada Gambar 3.17 di bawah ini:



**Gambar 3.17** Skema alat uji *dynamometer*

Keterangan gambar:

- |                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| 1. <i>Personal Computer</i> (PC) | 5. Penahan motor      |
| 2. <i>Torsimeter</i>             | 6. Sepeda motor       |
| 3. <i>Tachometer</i>             | 7. <i>Dynamometer</i> |
| 4. Monitor PC                    |                       |

### 3.7 Prinsip Kerja Alat Uji

#### A. Prinsip Kerja Alat Penguji Percikan Bunga Api pada Busi

Prinsip kerja dari alat ini mengambil prinsip kerja dari sistem pengapian DC pada motor bensin. Hanya saja alat ini memiliki perbedaan dibanding sistem pengapian DC pada motor bensin yang terletak pada penggunaan motor listrik sebagai *flywheel magneto*-nya. Magnet pada *flywheel* tersebut menyentuh *pulser*, kemudian *pulser* akan mengirimkan sinyal ke CDI. Selanjutnya CDI mengalirkan arus menuju koil, kemudian koil menaikkan tegangan listrik dan mengalirkannya ke busi sehingga busi akan menghasilkan percikan bunga api.

## **B. Prinsip Kerja *Dynamometer***

*Dynamometer* terdiri dari suatu rotor yang digerakkan oleh motor yang akan diukur dan berputar dalam medan magnet. Kekuatan medan magnetnya dikontrol dengan mengubah arus sepanjang susunan kumparan yang ditempatkan pada kedua sisi rotor. Rotor ini berfungsi sebagai konduktor yang memotong medan magnet. Karena pemotongan medan magnet tersebut maka terjadi arus dan arus diinduksikan dalam rotor sehingga rotor menjadi panas.

### **3.8 Metode Pengambilan Data**

#### **1. Metode pengambilan data torsi dan daya**

Metode pengambilan data torsi dan daya dilakukan pada pengujian secara gas spontan. Yaitu sepeda motor Honda Supra X 125 cc dihidupkan terlebih dahulu dan transmisi dimasukkan dari gigi 1 sampai gigi 3 sebelum mencapai putaran mesin 4000 rpm. Ketika putaran mesin sudah mencapai 4000 rpm maka gas ditarik secara spontan dan gas ditarik sampai penuh. Putaran mesin yang dipakai untuk mengambil data torsi dan daya mulai dari 4250 rpm sampai 10000 rpm. Pengujian ini dilakukan secara berulang-ulang sampai ada perintah berhenti dari operator. Selain itu, perlunya menjaga kondisi sepeda motor agar tidak mengalami *overheating* dengan cara memberikan jeda sekitar 10-15 menit dari masing-masing pengujian busi.

#### **2. Metode pengambilan data konsumsi bahan bakar**

Metode pengambilan data konsumsi bahan bakar menggunakan perbandingan antara waktu tempuh dan konsumsi bahan bakar. Sedangkan untuk jarak tempuh sudah ditentukan yaitu sepanjang 4 km. Pada saat *start* bahan bakar diisikan ke dalam tangki bahan bakar sampai penuh. Ketika sudah mencapai *finish* isi ulang bahan bakar ke tangki sampai penuh memakai gelas ukur. Catat berapa ml bahan bakar yang terisi ke tangki. Dari masing-masing sampel busi diuji lima kali yang kemudian akan diambil rata-rata pemakaian konsumsi bahan bakarnya.

### **3.9 Metode Perhitungan Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar**

Dari pengujian *Dynamometer* yang didapatkan berupa besarnya torsi dan daya yang dihasilkan oleh sepeda motor Honda Supra X 125 cc. Data tersebut diolah menggunakan komputer dan hasilnya dikeluarkan dalam bentuk *print out* tabel dan grafik. Sedangkan data konsumsi bahan bakar diperoleh dengan metode uji jalan *Full to Full* dan menggunakan gelas ukur agar pembacaan konsumsi bahan bakar dapat lebih akurat.