

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.1.1 Alat Penelitian**

Dalam melakukan proses penelitian digunakan alat sebagai berikut:

1. *Dynamometer*

*Dynamometer* adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan daya yang dihasilkan dari sebuah mesin motor. Alat tersebut dapat dilihat pada **Gambar3.1** berikut.



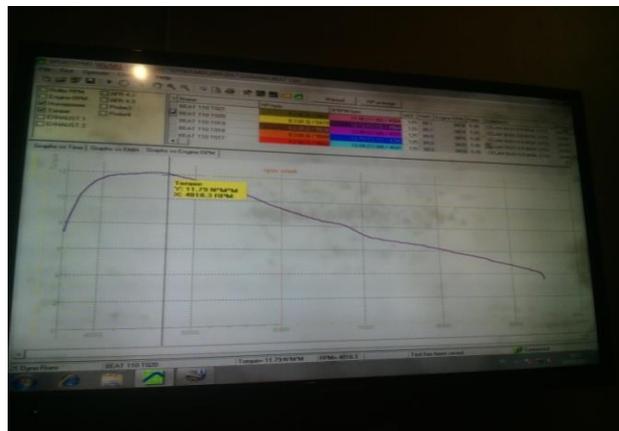
**Gambar 3.1** *Dynamometer*

**Gambar 3.1** *dynamometer* adalah alat untuk mengukur torsi atau momen puntir poros output penggerak mula seperti motor bakar, motor listrik, turbin uap, dan turbin gas. Tujuan pengukuran torsi ini adalah untuk menentukan besar daya yang bias dihasilkan dari penggerak tersebut. Rotor atau bagian yang berputar dihubungkan ke stator menggunakan kopling tak tetap seperti elektro magnetic hidrolis atau gesekan mekanik, fungsi dari kopling ini untuk mengubah daya mesin menjadi bentuk daya lain agar mudah diukur. Rotor dan stator ini ditumpu oleh bantalan yang memiliki kerugian gesek kecil. Pada bagian stator terdapat

lengan dimana pada ujung lengan tersebut dipasang alat pengukur gaya. Bila rotor berputar maka stator akan ikut berputar akibat hubungan kopling yang tak tetap, akan tetapi dengan jarak tertentu dari sumbu putar. Pengukur gaya akan mengukur besarnya gaya  $F$  (kg) akibat torsi yang diberikan rotor ke stator.

## 2. *Personal Computer* (PC)

Alat ini digunakan untuk mengkalkulasikan data yang diterima dari *dynamometer*. Berikut adalah contoh dari *personal computer* dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



**Gambar 3.2** *Personal Computer* (PC)

## 3. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan untuk mengukur volume konsumsi bahan bakar dari tiap variasi celah busi. Gelas ukur yang digunakan dapat dilihat pada **Gambar 3.3** berikut.



**Gambar 3.3** Gelas Ukur

Gelas digunakan sebagai pengukur volume zat cair dengan tingkat ketelitian yang tidak terlalu tinggi. Pada saat melakukan pengukuran hendaknya gelas ukur diletakan pada tempat atau daerah yang datar serta pada saat hendak membaca volume zat cainya sebaiknya meniskus dibaca pada posisi sejajar dengan mata.

#### 4. *Feeler Gauge*

*Feeler gauge* adalah alat yang digunakan untuk mengukur celah busi yang akan digunakan untuk penelitian. Contoh dari *feeler gauge* dapat dilihat pada **Gambar 3.4** berikut.



**Gambar 3.4** *Feeler Gauge*

Pengukuran celah dilakukan dengan cara memasukan salah satu *feeler gauge* ke celah yang akan diukur. Pengukuran tidak boleh dilakukan terlalu memaksa memasukan *feeler gauge* pada celah karena dapat berakibat merubah celah tersebut atau merusak *feeler gauge* itu sendiri. Ukuran celah yaitu ukuran dari *feeler gauge* yang dapat masuk ke celah dengan presisi.

#### 5. Alat Pengujian Percikan Bunga Api

Alat ini merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pengujian percikan bunga api pada busi. Percikan bunga api pada busi memiliki karakteristik yang perlu diamati diantaranya warna api, kestabilan api, dan kefokusn bunga api. Alat ini sendiri memiliki putaran rendah dan putaran tinggi dimana putaran rendah berkisar antara 900-1000 rpm sedangkan tinggi berkisar 3400 rpm.

Berikut **Gambar 3.5** adalah alat pengujian percikan bunga api yang terdapat di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

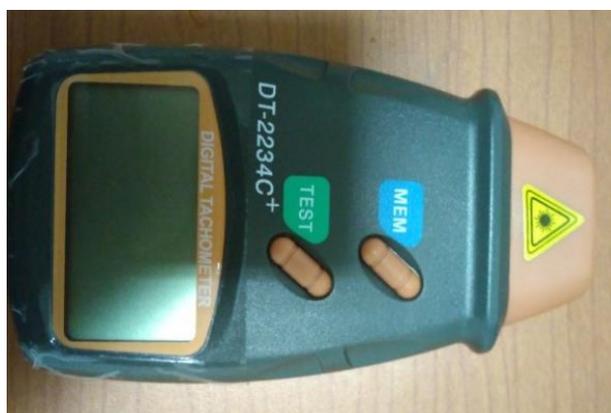


**Gambar 3.5** Alat Pengujian Percikan Bunga Api

**Gambar 3.5** merupakan alat uji pengapian ini prinsip kerjanya mirip dengan CDI pada sepeda motor, hanya saja penggerakannya menggunakan motor listrik untuk memutar *flywheel magneto*. *Flywheel magneto* akan memutar dan melewati pulser yang akan mengirimkan sinyal pulsa ke CDI kemudian CDI mengalirkan arus listrik ke koil yang akan diolah menjadi arus tegangan tinggi, dan kemudian dialirkan ke busi yang dapat menimbulkan percikan bunga api.

#### 6. *Tachometer*

*Tachometer* adalah alat bantu tambahan pada saat melakukan pengujian percikan bunga api, dimana fungsi dari *Tachometer* itu sendiri adalah untuk mengetahui putaran rotor magnet. Berikut **Gambar 3.6** gambar *tachometer* yang digunakan pada penelitian.



**Gambar 3.6** *Tachometer*

Pada jenis ini adalah *optical tachometer* yaitu *tachometer* yang dapat mengukur putaran dengan jarak jauh. *Optical tachometer* terdiri dari garis stripe dan satu atau lebih *photosensor*, caranya kerjanya adalah pada setiap benda yang akan diukur putarannya ditemplei dengan stripe yang ada pada *tachometer* tersebut, kemudian *photosensor* akan membaca setiap stripe yang melewatinya.

### 3.1.2 Bahan Penelitian

Dalam melakukan penelitian adapun bahan yang digunakan dalam penelitian, diantaranya sebagai berikut:

1. HONDA BEAT PGM F-I

HONDA BEAT PGM F-I merupakan salah satu sepeda motor keluaran dari Honda. Motor ini merupakan jenis motor 4 langkah satu silinder dengan kapasitas 110 CC serta menggunakan sistem gigi transmisi otomatis. HONDA BEAT PGM F-I sendiri merupakan sepeda motor yang telah umum disemua kalangan. Berikut **Gambar 3.7** adalah gambar dari HONDA BEAT PGM F-I.



**Gambar 3.7** HONDA BEAT PGM F-I

Untuk lebih jelasnya spesifikasi dari HONDA BEAT PGM F-I adalah sebagai berikut:

Panjang X lebar X tinggi : 1.863 mm x 675 mm x 1.072 mm  
Jarak sumbu roda : 1.255 mm

Jarak terendah ketanah	: 140 mm
Berat kosong	: 93 Kg
Tipe rangka	: Tulang punggung
Tipe suspensi depan	: Teleskopik
Tipe suspensi belakang	: Lengan ayun, sokbreker tunggal
Ukuran ban depan	: 80/90 - 14 M/C 40P
Ukuran ban belakang	: 90/90 - 14 M/C 46P
Rem depan	: Cakram hidrolik, piston tunggal
Rem belakang	: Tromol
Kapasitas tangki bahan bakar	: 3,7 liter
Tipe mesin	: 4 langkah, OHC
Diameter X langkah	: 50 X 55 mm
Volume langkah	: 110 cc
Daya maksimum	: 6,27 kW (8,52 PS) / 8.000 rpm
Torsi maksimum	: 8,68 N.m (0,89 kgf.m) / 6.500 rpm
Kapasitas minyak pelumas mesin	: 0,8 liter pada penggantian periodic
Kopling otomatis	: Otomatis, Sentrifugal, tipe kering
Gigi Transmisi	: Otomatis, V-matic
Pola pengoperan gigi	: -
Stater	: Pedal dan elektrik
Aki	: Mf battery, 12 V - 3 Ah
Busi	: NGK CPR9EA-9
Sistem pengapian	: Full Transisterized, Baterai
Perbandingan kompresi	: 9,2 : 1

## 2. Busi NGK STD CPR9EA-9

Salah satu jenis busi yang menjadi *recommended* bagi pengguna motor HONDA BEAT PGM F-I adalah busi NGK STD CPR9EA-9, dimana busi tersebut akan digunakan sebagai bahan penelitian. Pada penelitain ini, busi tersebut dilakukan perlakuan variasi celah busi, yaitu 0,6 mm; 0,7 mm; 0,8 mm;

0,9 mm; dan 1,0 mm. Contoh dari busi NGK STD CPR9EA-9 dapat dilihat pada **Gambar 3.8** berikut.



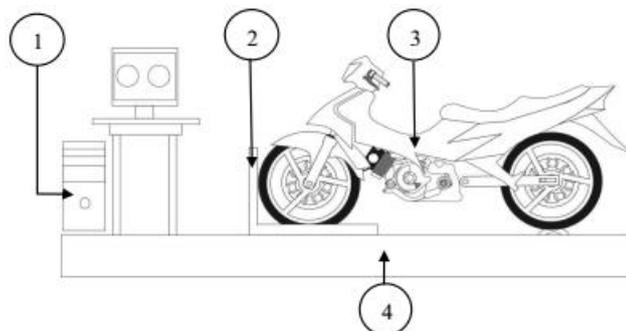
**Gambar 3.8** Busi NGK STD CPR9EA-9

### 3. Peralite

Pada saat melakukan penelitian pertalite disini berfungsi sebagai bahan bakar motor bakar agar motor tersebut dapat bekerja.

#### 3.1.3 Skema Alat Uji Daya dan Torsi

Alat uji daya dan torsi yaitu alat yang digunakan pada saat pengujian daya dan torsi sepeda motor dilakukan. Berikut **Gambar 3.9** adalah gambar skema alat uji untuk pengujian torsi dan daya pada sepeda motor.



**Gambar 3.9** Skema Alat Uji Torsi dan Daya

Keterangan:

- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. Personal Computer (PC) | 3. Penahan Sepeda Motor |
| 2. Dynamometer            | 4. Sepeda Motor         |

### 3.2. Tempat Pengujian dan Penelitian

Tempat dilakukannya penelitian adalah sebagai berikut:

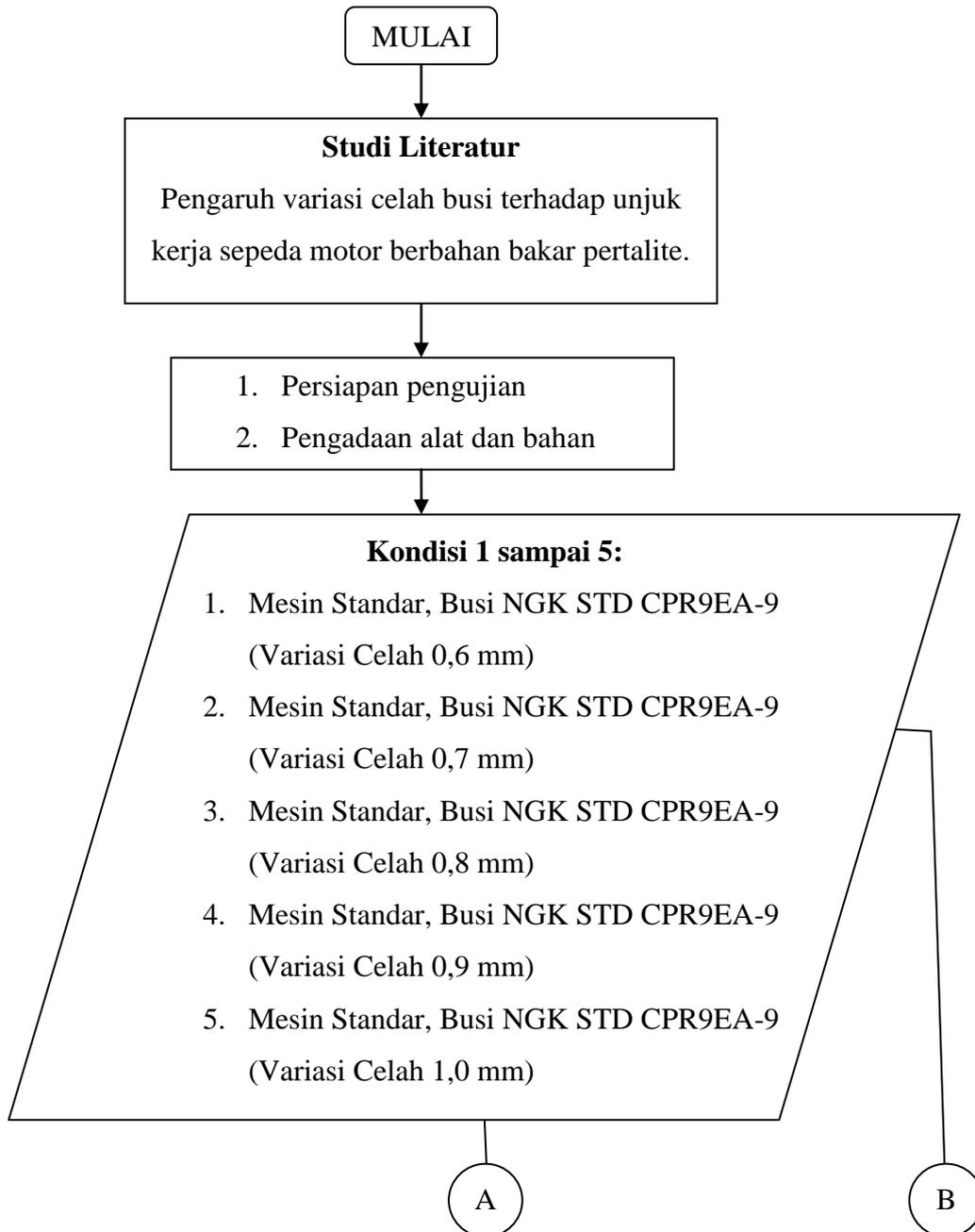
1. Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Mototech Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Banguntapan, Bantul.

### 3.3 Diagram Alir Penelitian

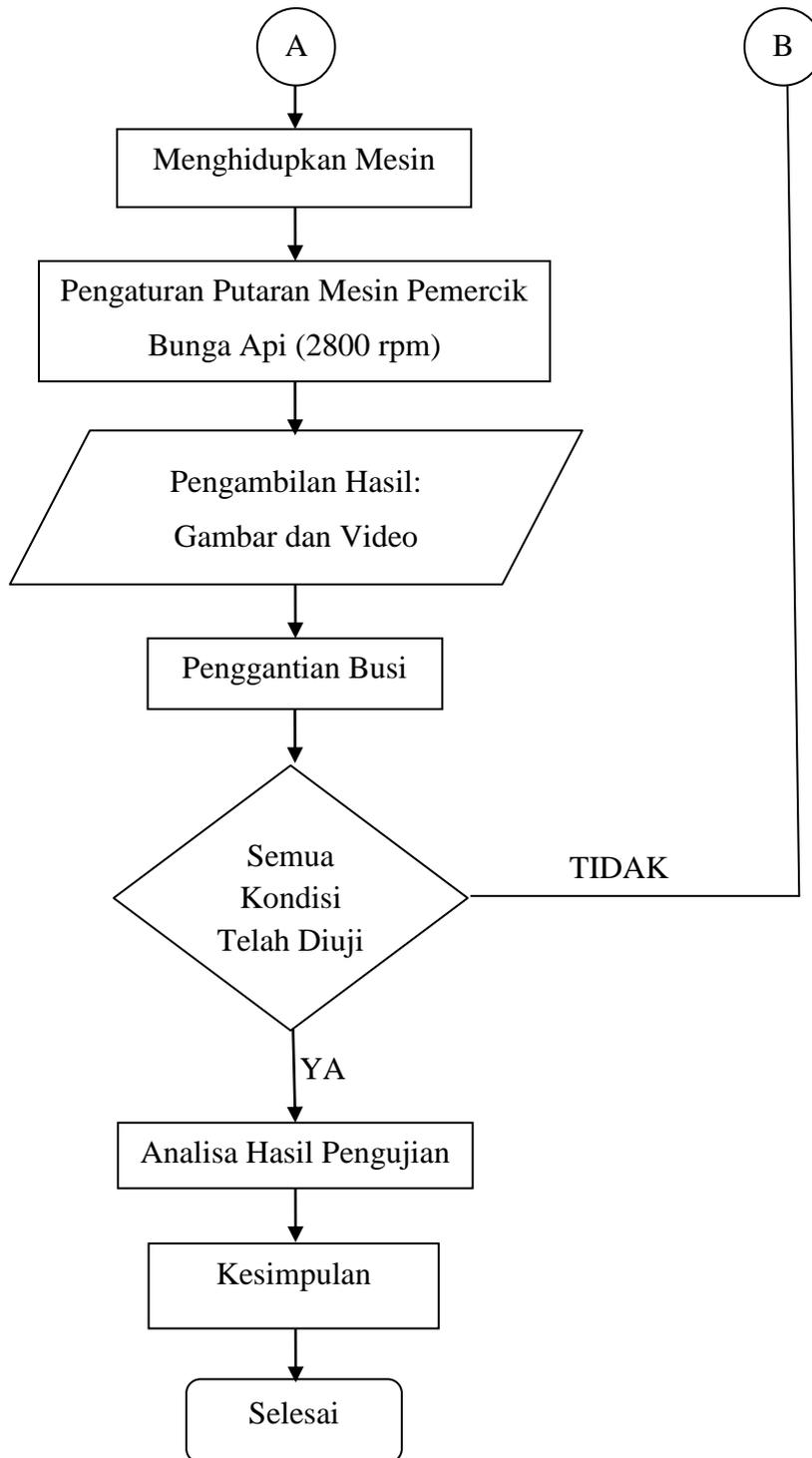
Dalam proses pengambilan data pada penelitian ini terdapat 3 proses diantaranya adalah sebagai berikut:

#### 3.3.1 Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api

Berikut adalah tahapan dari pengujian percikan bunga api :



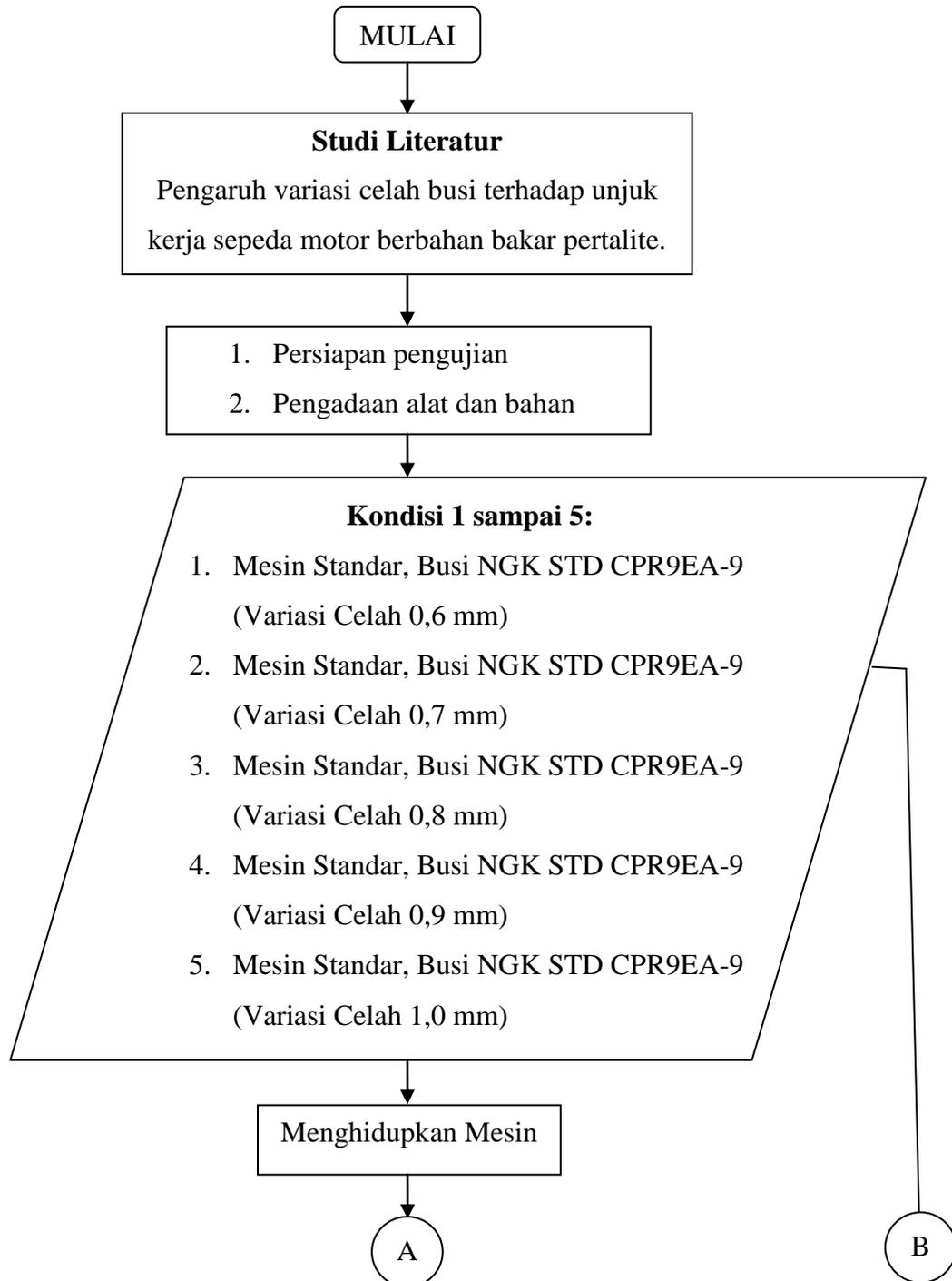
**Gambar 3.10** Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api



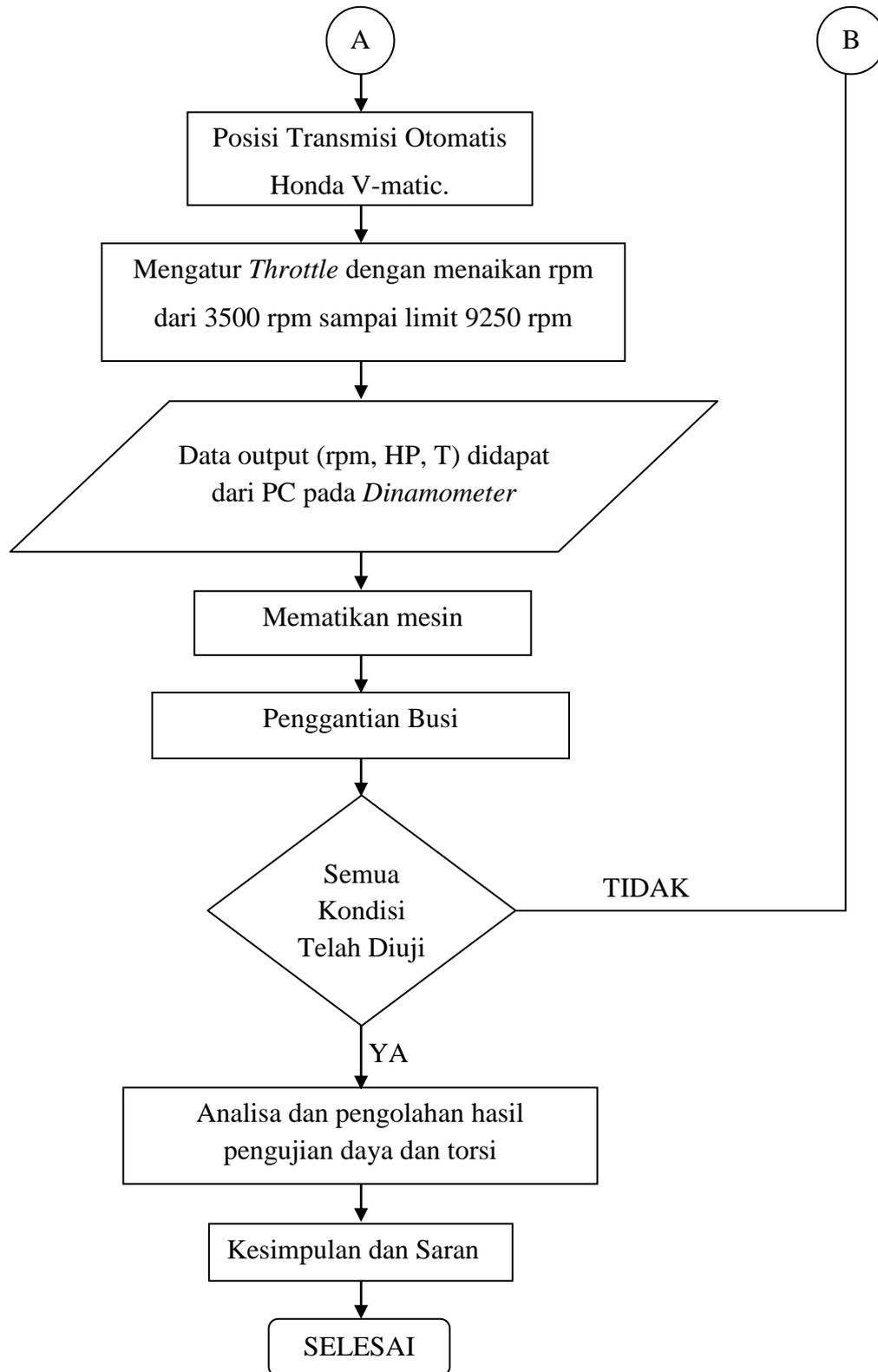
**Gambar 3.10** Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api (Lanjutan)

### 3.3.2 Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya

Berikut adalah tahapan dari pengujian torsi dan daya :



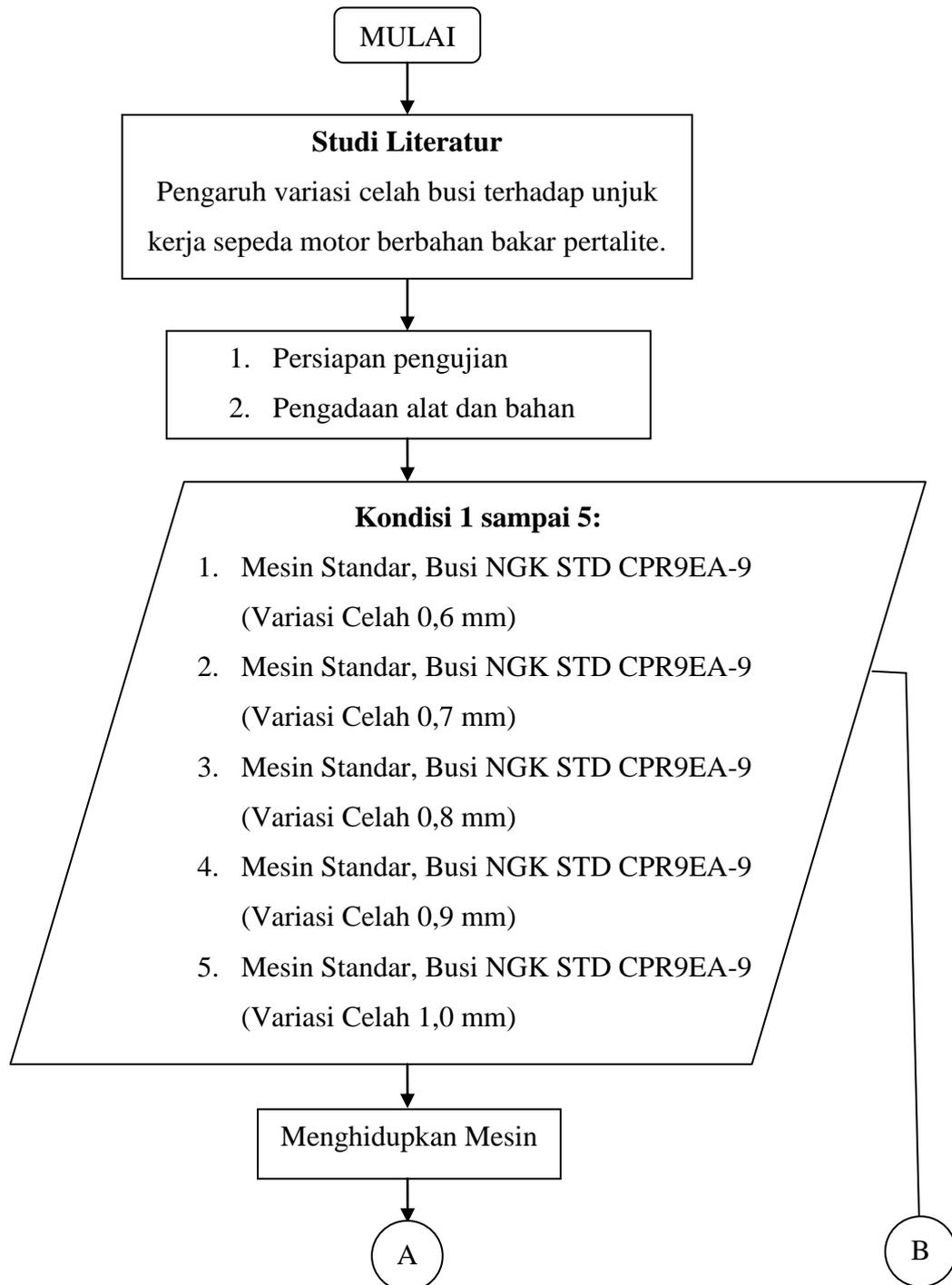
**Gambar 3.11** Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya



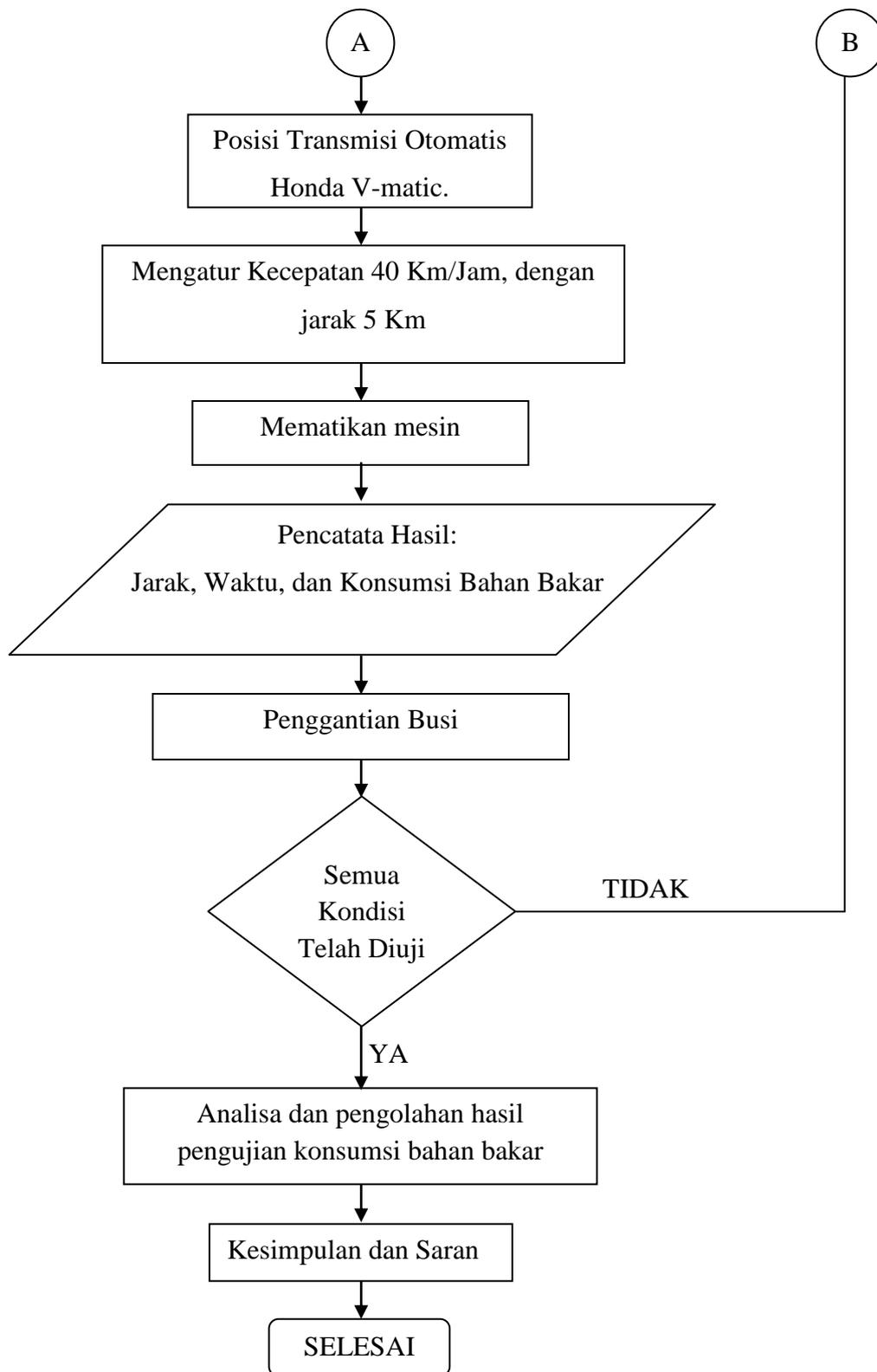
**Gambar 3.11** Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya (Lanjutan)

### 3.3.3 Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Berikut adalah tahapan dari pengujian konsumsi bahan bakar:



**Gambar 3.12** Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar



**Gambar 3.12** Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar (Lanjutan)

### 3.4 Tahapan Pengujian

#### 3.4.1 Persiapan Pengujian

Sebelum dilakukannya proses pengujian penelitian tentunya perlu disiapkan persiapan terlebih dahulu baik itu bahan pengujian penelitian ataupun alat pengujian penelitian. Persiapan penelitian bertujuan agar proses penelitian dapat berjalan dengan cepat, akurat, dan lancar. Berikut Persiapan yang perlu dilakukan:

##### 1. Sepeda Motor

Persiapan yang perlu dilakukan terhadap sepeda motor antara lain kondisi oli mesin, kelistrikan, dan system pengapian harus berjalan dengan normal, serta kondisi seluruh mesin harus dalam kondisi standar guna proses penelitian awal.

##### 2. Alat Ukur

Memeriksa alat ukur harus dalam kondisi baik, baik dalam tulisan keterangan yang terdapat pada alat ukur maupun kebocoran pada alat ukur.

##### 3. Bahan Bakar

Bahan bakar disini digunakan sebagai sumber tenaga pembakaran sepeda motor dan digunakan bahan bakar pertalite dengan nilai oktan 90.

#### 3.4.2 Tahap Pengujian Percikan Bunga Api

Pada tahapan pengujian percikan bunga api, pengujian dilakukan dengan simulasi alat yang ada dalam labolatorium Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Berikut gambaran dari proses pengujian percikan bunga api. Berikut **Gambar 3.13** adalah gambar dari proses pengujian percikan bunga api.



**Gambar 3.13** Proses Pengujian Percikan Bunga Api

Tahapan yang dilakukan dalam proses pengujian percikan bunga api adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan seperti tools kit, alat penguji percikan bunga api, dan busi yang telah dilakukan variasi kerenggangan celah.
2. Melakukan pengujian dengan 5 variasi kerenggangan celah busi.
3. Melakukan pengambilan data.
4. Melakukan pemeriksaan alat uji.
5. Membersihkan dan merapikan tempat setelah pengujian.

### 3.4.3 Tahap Pengujian Daya dan Torsi

Untuk mengetahui daya dan torsi motor pengujian dilakukan dengan menggunakan *Dynamometer*. Pengujian dilakukan dibengkel motor MOTOTECH yang berada di Jl. Lingkar Selatan, Banguntapan, Bantul. Berikut gambaran dari proses pengujian daya dan torsi motor. Proses pengujian torsi dan daya dapat dilihat pada **Gambar 3.14** berikut.



**Gambar 3.14** Proses Pengujian Torsi dan Daya

Untuk melakukan pengujian daya dan torsi motor dengan variasi celah busi memiliki tahapan sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat dan bahan.
2. Mengisi bahan bakar dengan pertalite.
3. Menempatkan sepeda motor diatas *Dynamometer*.
4. Melakukan pengujian dengan 5 variasi kerenggangan celah busi.
5. Melakukan pengujian dan pengambilan data sesuai dengan prosedur yang ada.
6. Pemeriksaan kondisi sepeda motor.
7. Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.

#### 3.4.4 Tahap Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian konsumsi bahan dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data, yaitu berapa celah kerenggangan busi yang lebih stabil dan efisien untuk penguasaan motor HONDA BEAT PGM F-I. Berikut gambaran dari proses pengujian konsumsi bahan bakar.



**Gambar 3.15** Proses Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

**Gambar 3.15** adalah gambar dari proses pengujian konsumsi bahan bakar. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melakukan pengujian konsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan.

2. Mengisi bahan bakar dengan pertalite.
3. Melakukan pengujian jalan dengan kecepatan 4 km/Jam dan jarak 5 km.
4. Melakukan penggantian busi.
5. Melakukan pengambilan data.
6. Melakukan pemeriksaan sepeda motor
7. Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.