

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Bahan penelitian**

##### **3.1.1 Motor 4 Langkah 150 cc**

Dalam penelitian yang akan dilakukan sepeda motor yang digunakan adalah Suzuki Satria FU 150 cc standar dari pabrikan tanpa mengubah apapun, untuk gambar dapat dilihat pada **Gambar 3.1.** dan spesifikasi pada **Tabel 3.1.**



**Gambar 3.1.** Suzuki Satria FU 150 cc

**Tabel 3.1** Spesifikasi Suzuki Satria FU 150cc

<b>SPESIFIKASI:</b>	<b>KETERANGAN</b>
Jenis 4-Katup,1 Silinder	4-Tak, DOHC, Berpendingan Oli, SACS,
Perbandingan Kompresi	10.2 : 1
Daya Maksimum	16 Ps/9.500 rpm
Torsi Maksimum	12.7 kgm / 8.500 rpm
Karburator	MIKUNI BS 26 – 187
Sistem Starter	Elektrik dan Kaki
Sistem Pelumasan	Perendaman Oli

<b>SPESIFIKASI:</b>	<b>KETERANGAN</b>
Kopling	Manual plat majemuk tipe basah
Transmisi	6 Percepatan
Rem Depan/Rem Belakang	Cakram/Cakram
Sistem Pengapian	CDI
Busi	NGK CR8E/ DENSO U24ESR-N
Accu	12 V (2,5 Ah)/10 HR
Tangki Bahan Bakar	4,9 L
Tangki Oli Mesin	1000 ml

### 3.1.2 CDI Standar Suzuki Satria 150 cc

CDI standar merupakan CDI bawaan pabrik dari motor Suzuki Satria FU dengan arus DC dan memiliki batas pengapian (*limiter*), Untuk gambar dapat dilihat pada **Gambar 3.2** dan spesifikasi pada **Tabel 3.2**.



**Gambar 3.2.** CDI Standar Suzuki Satria FU 150 cc

**Tabel 3.2** Spesifikasi CDI standar Denso

<b>CDI Standar Denso</b>	<b>Keterangan</b>
Type	Digital AC System
Operating Voltage	4 s/d 14 VDC
Current Consumption	0.05 s/d 0.50 A
Output Max	150 Volt
Operation Temp	-50 to 600 C
Operation Freq	250-10.000 Rpm

### 3.1.3 CDI BRT (Bintang Racing Team)

CDI BRT (Bintang Racing Team) merupakan jenis CDI Racing pintar dengan kapasitas lebih tinggi dibanding CDI standarnya. CDI Powermax BRT adalah CDI digital yang dikendalikan menggunakan *microchip* canggih buatan *NXP Founded by Philips Semiconductor*. Untuk gambar CDI BRT DUAL BAND dapat dilihat Pada **Gambar 3.3.** dan spesifikasi dapat dilihat pada **Tabel 3.3.**



**Gambar 3.3.** CDI BRT (Bintang Racing Team)

**Tabel 3.3.** Spesifikasi CDI BRT (Bintang Racing Team)

CDI BRT (Bintang Racing Team)	Keterangan
Model	Powermax Hyperband
Type	Digital DC System
Operating Voltage	8 s/d 18 VDC
Current Consumption	0.1 s/d 0.9 A
Output Max	300 Volt
Operation Temp	-150 to 800 C
Operation Freq	400-20.000 rpm

### 3.1.4 Koil Standar Suzuki Satria FU

Koil standar Suzuki Satria FU 150 cc merupakan Koil bawaan motor. Koil Standar Suzuki Satria FU adalah koil keluaran pabrik dengan tegangan yang dibatasi. Adapun hasil tegangan koil standar sebesar 15 KV – 20 KV. Lilitan Primer Koil Standar sebanyak 100 lilitan dengan  $\theta$  1 mm sedangkan Lilitan Sekunder sebanyak 125.000 lilitan dengan  $\theta$  0,05 – 0,1 mm. Untuk gambar dapat dilihat pada **Gambar 3.4.**



**Gambar 3.4.** Koil Standar Suzuki Satria FU 150cc

### 3.1.5 Koil KTC

Koil *Racing* KTC (Kitaco), merupakan salah satu Koil *aftermarket* yang beredar dipasaran, Koil ini mempunyai tegangan di atas Koil Standar. Tegangan yang dihasilkan pada Koil ini berkisar antara 60 KV – 90 KV. Lilitan Primer Koil KTC sebanyak 150 lilitan dengan  $\theta$  1,5 mm sedangkan Lilitan Sekunder sebanyak 150.000 lilitan dengan  $\theta$  0,05 – 0,1 mm. Koil KTC terlihat Pada **Gambar 3.5.**



**Gambar 3.5.** Koil *Racing* KTC

### 3.1.6 Busi standar

Busi NGK CR8E adalah busi yang sudah distandarkan untuk sepeda motor Satria FU 150 cc, Diameter elektroda busi ini berukuran 2,5 mm. Pada bagian ujung elektrodanya terbuat dari nikel. Untuk busi standar Satria FU dapat dilihat pada **Gambar 3.6**.



**Gambar 3.6.** NGK CR8E

### 3.1.7 Busi Iridium

Busi *Iridium* DENSO IU24. Busi *Iridium* DENSO IU24 adalah busi yang tahan terhadap panas terbuat dari logam *Iridium* dan mempunyai titik leleh lebih tinggi dari logam yang digunakan pada busi standar, Ujung elektroda busi *Iridium* yang kecil dan halus berfungsi mengurangi efek percikan api (*quenching effect*) ukuran diameter elektroda 0,6mm, lebar kawat negative 0,8mm. Untuk gambar dapat dilihat Pada **Gambar 3.7**.



**Gambar 3.7.** Busi *Iridium* DENSO IU24

## 3.2 Alat Penelitian

### 3.2.1 *Dynamometer*

Pada **Gambar 3.8** adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin sepeda motor .



**Gambar 3.8** *Dynamometer*

### 3.2.2 *Personal Computer (PC)*

Pada **Gambar 3.9** merupakan *Personal Computer (PC)*, yang berfungsi sebagai Pembaca data daya dan torsi yang dihasilkan dari *dynamometer*.



**Gambar 3.9** *Komputer*

### 3.2.3 Alat Peraga Percikan Bunga Api Busi

Pada **Gambar 3.10** adalah alat untuk melihat warna suhu percikan bunga api yang dihasilkan oleh rangkaian CDI, Koil, Dan Busi. Alat ini terdiri dari motor listrik, *battery*, Magnet, Pulser, CDI, Koil dan Busi.



**Gambar 3.10** Alat Peraga Percikan Bunga Api Busi

### 3.2.4 *Tachometer*

Pada **Gambar 3.11** adalah *tachometer* berfungsi untuk mengukur putaran magnet yang digerakan oleh motor listrik. Putaran mesin yang digunakan yaitu pada posisi putaran 2800 rpm pada saat pengujian percikan bunga api busi.



**Gambar 3.11** *Tachometer*

### 3.2.5 *Thermocouple*

Pada **Gambar 3.12** adalah *Thermocouple* yaitu, alat yang digunakan sebagai pendeteksi atau mengukur suhu pada sebuah mesin.



**Gambar 3.12** Thermocouple

### 3.2.6 Buret

Pada **Gambar 3.13** ialah alat yang digunakan sebagai pengukur konsumsi bahan bakar.



**Gambar 3.13** Buret

### 3.2.7 Stopwatch

Pada **Gambar 3.14** adalah alat yang digunakan untuk mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam pengujian.



**Gambar 3.14** Stopwatch

### 3.2.8 Corong plastik

Corong adalah alat bantu yang digunakan untuk mempermudah menuangkan bahan bakar dari wadah ke dalam tangki mini. **Gambar 3.15** adalah corong plastik yang digunakan untuk penelitian.



**Gambar 3.15** Corong plastik

### 3.2.9 Tangki mini

Pada **Gambar 3.16** adalah tangki mini yang digunakan untuk mengganti tangki bawaan sepeda motor dengan sementara yang bertujuan untuk mempermudah pengisian bakar dan pengukuran untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.



**Gambar 3.16** Tangki mini

### 3.2.10 Alat ukur tekanan ban

Pada **Gambar 3.17** adalah alat ukur tekanan ban yang berfungsi untuk mengukur tekanan ban sebelum dilakukan pengujian yang bertujuan agar tekanan angin pada ban dalam kondisi ideal.



**Gambar 3.17** Alat ukur tekanan ban

### 3.2.11 Alat Bantu

Pada **Gambar 3.18** Alat Bantu untuk memudahkan saat membuka dan memasang busi dan body yang ada pada sepeda motor.



**Gambar 3.18** Alat Bantu

### 3.2.12 Kamera

Pada **Gambar 3.19** Kamera adalah alata yang digunakan untuk mengambil gambar percikan bunga api dan jalannya penelitian yang dilakukan.



**Gambar 3.19**Kamera

### 3.3 Tempat Penelitian

Tempat dilakukannya penelitian ini yaitu:

- a. Pada **Gambar 3.20** adalah tempat pelaksanaan pengujian percikan bunga api berada di Laboratorium Teknik Mesin UMY



**Gambar 3.20** Laboratorium Teknik Mesin UMY

- b. Pada **Gambar 3.21** adalah Hendriyansah Mecanical Course Yogyakarta bengkel tersebut tempat untuk dilakukannya pengujian daya dan torsi sepeda motor. Bengkel ini berada di jl parangtriris KM 3.3 Bangunharjo, Sewon, DIY.

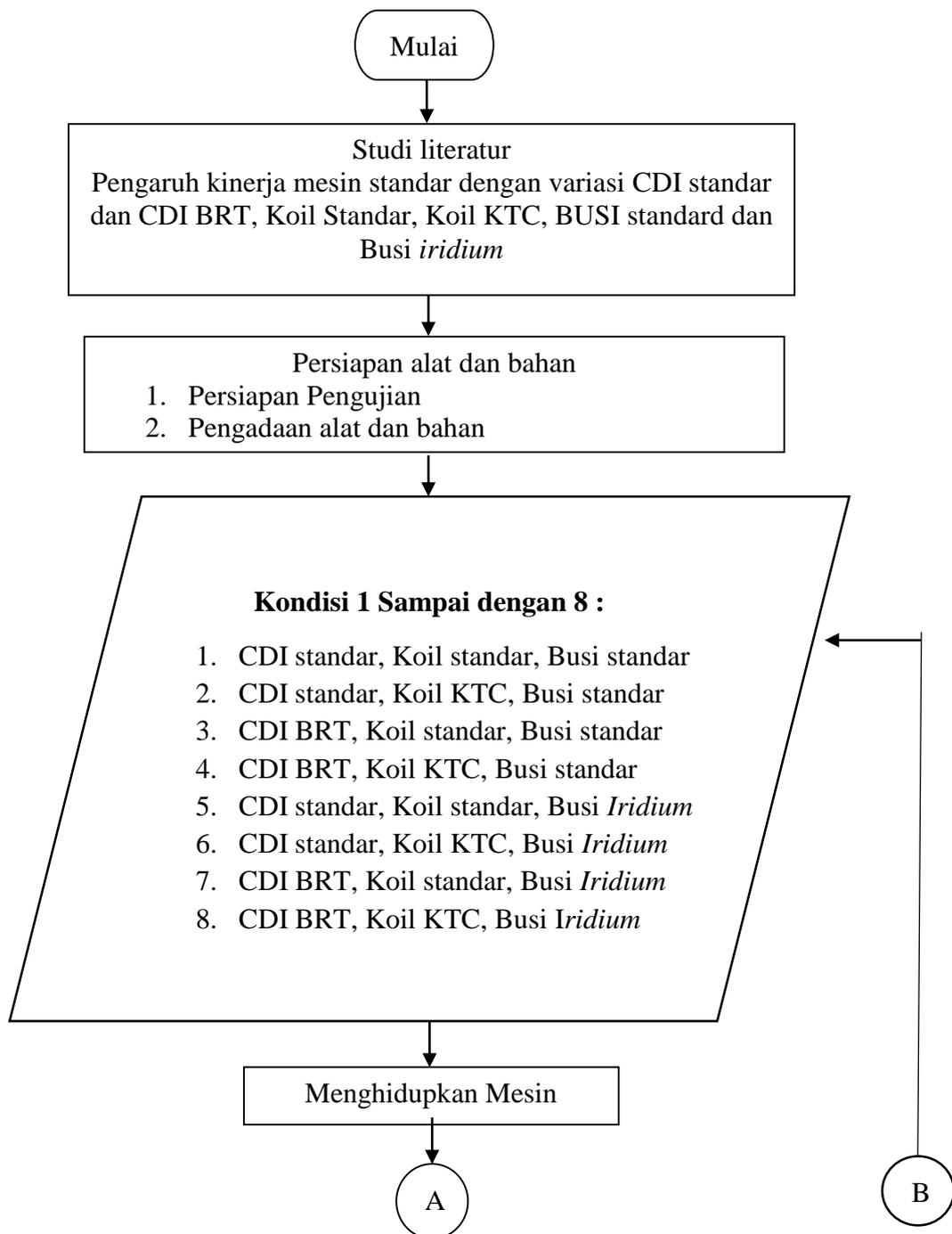


**Gambar 3.21** Hendriyansah Mecanical Course Yogyakarta

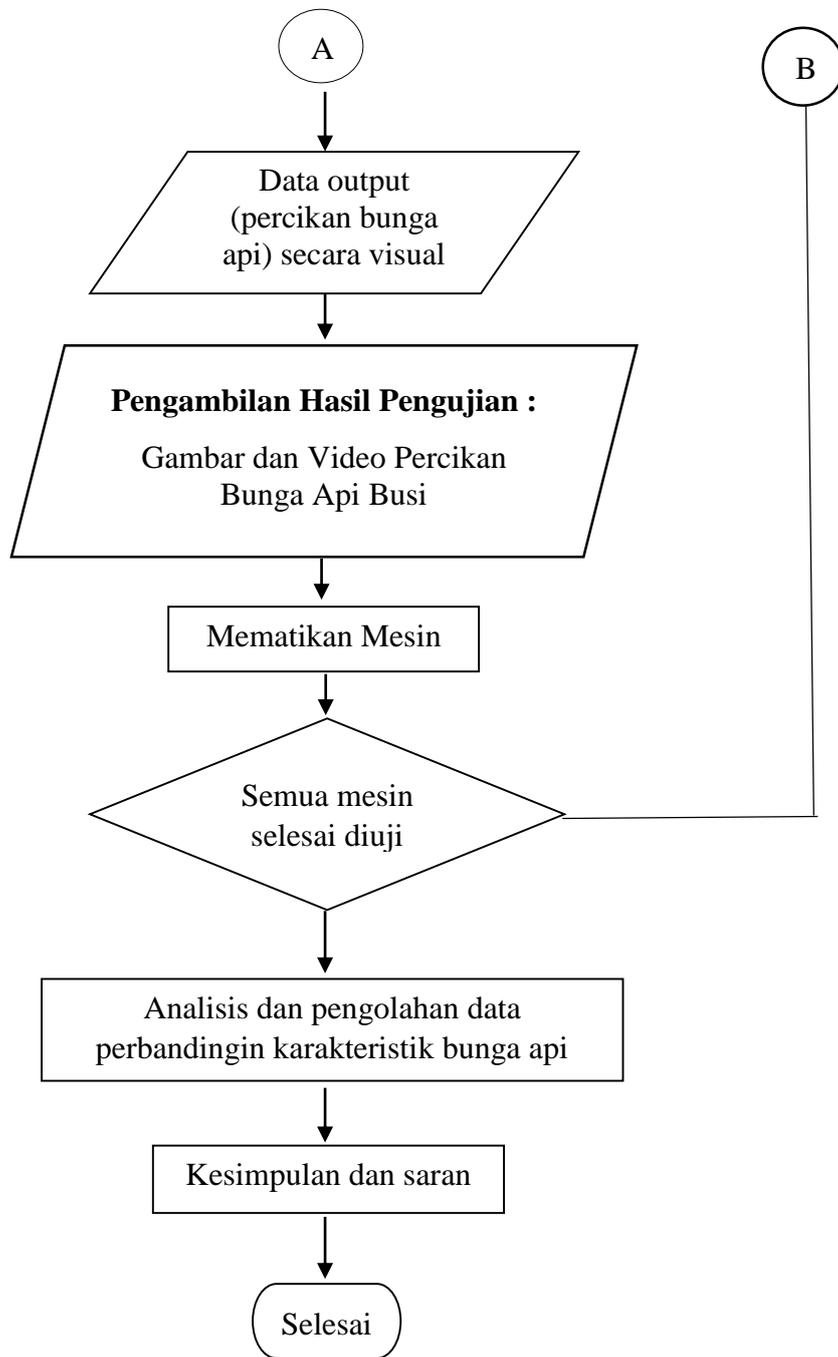
- c. Tempat pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di Jl. Wates KM.5 Ambarketawang, Gamping, Sleman Yogyakarta.

### 3.4 Diagram alir penelitian

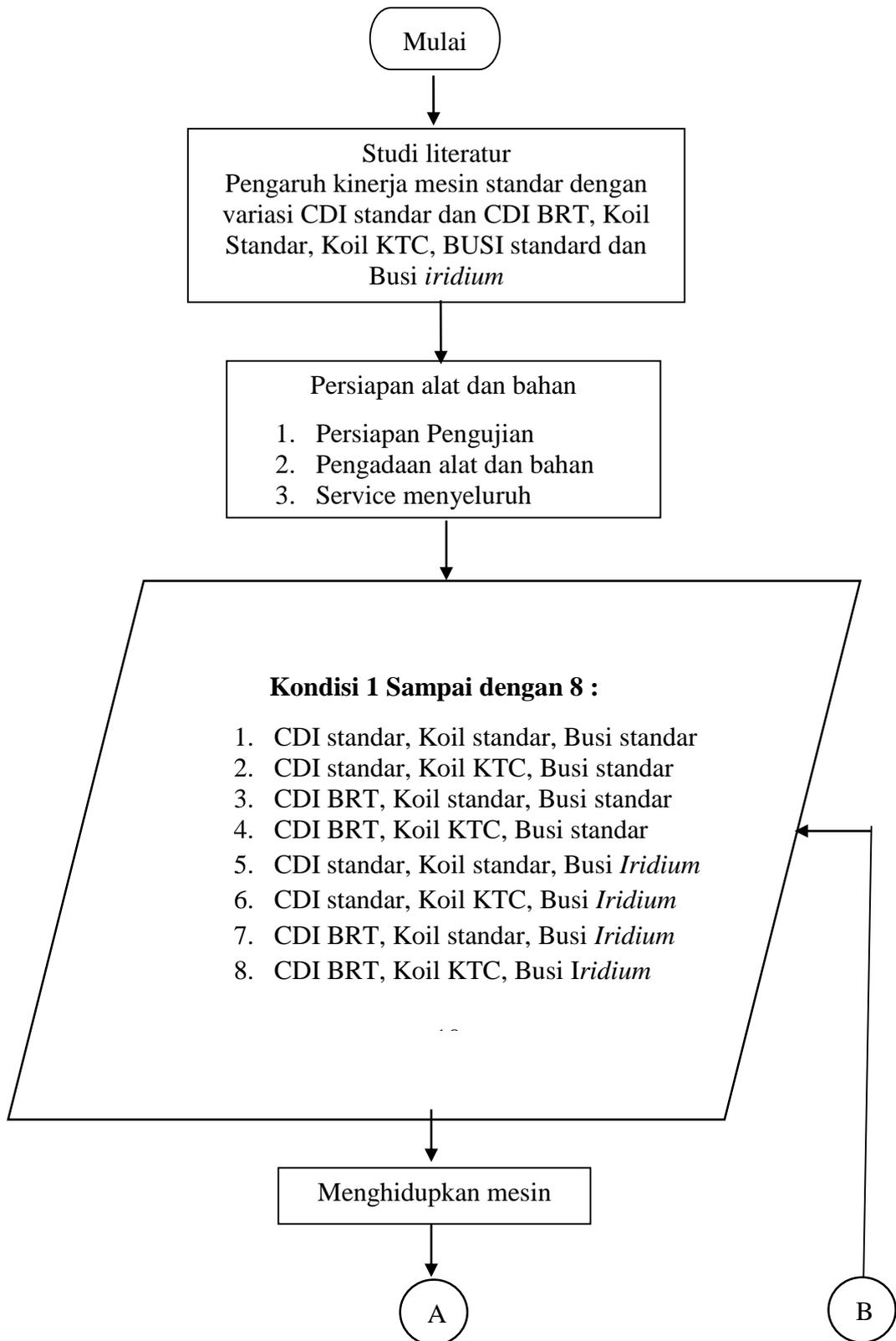
Untuk proses dilakukanya pengambilan data yang diperlukan untuk penelitian ini terdiri dari 3 bagian yang dapat ditunjukkan pada gambar – gambar dibawah ini :



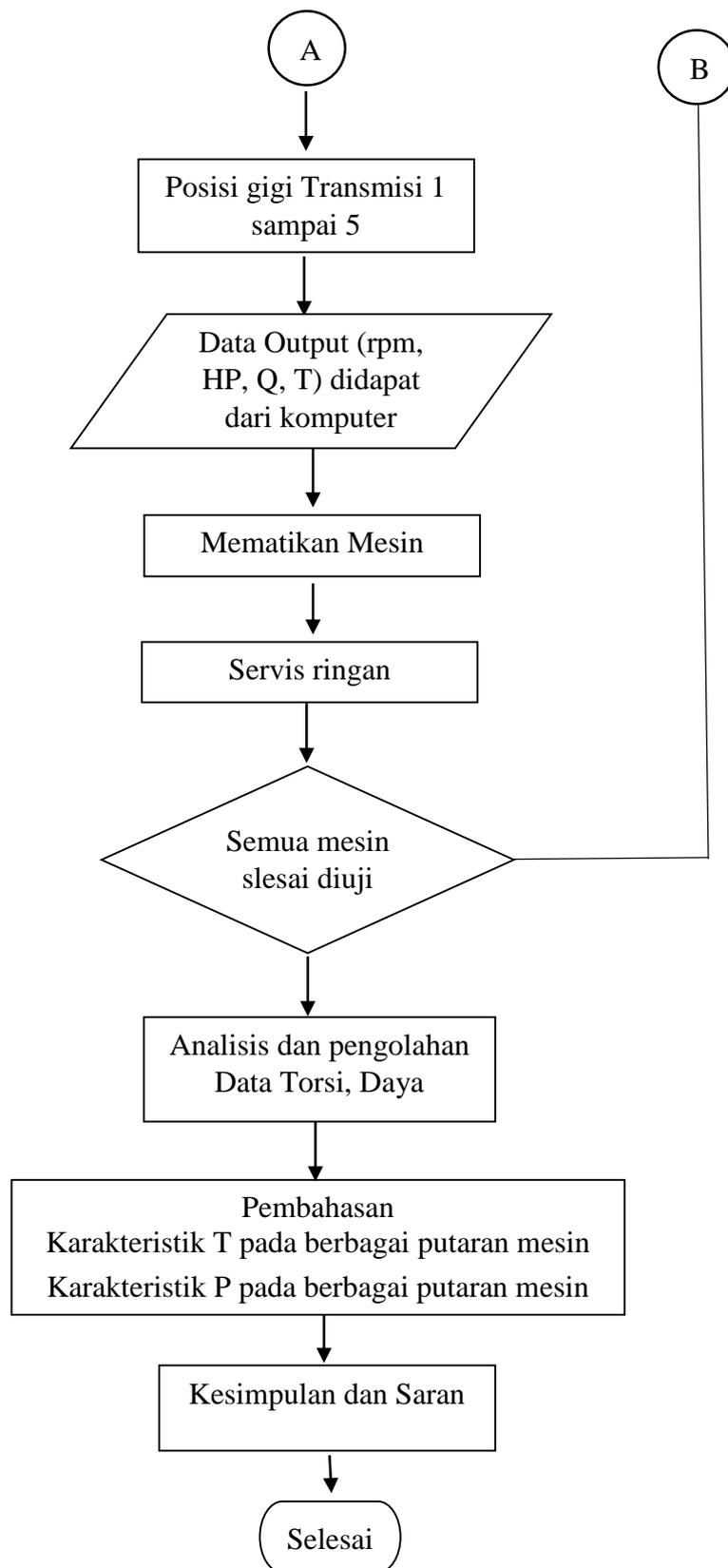
**Gambar 3.22** Diagram alir pengujian percikan bunga api.



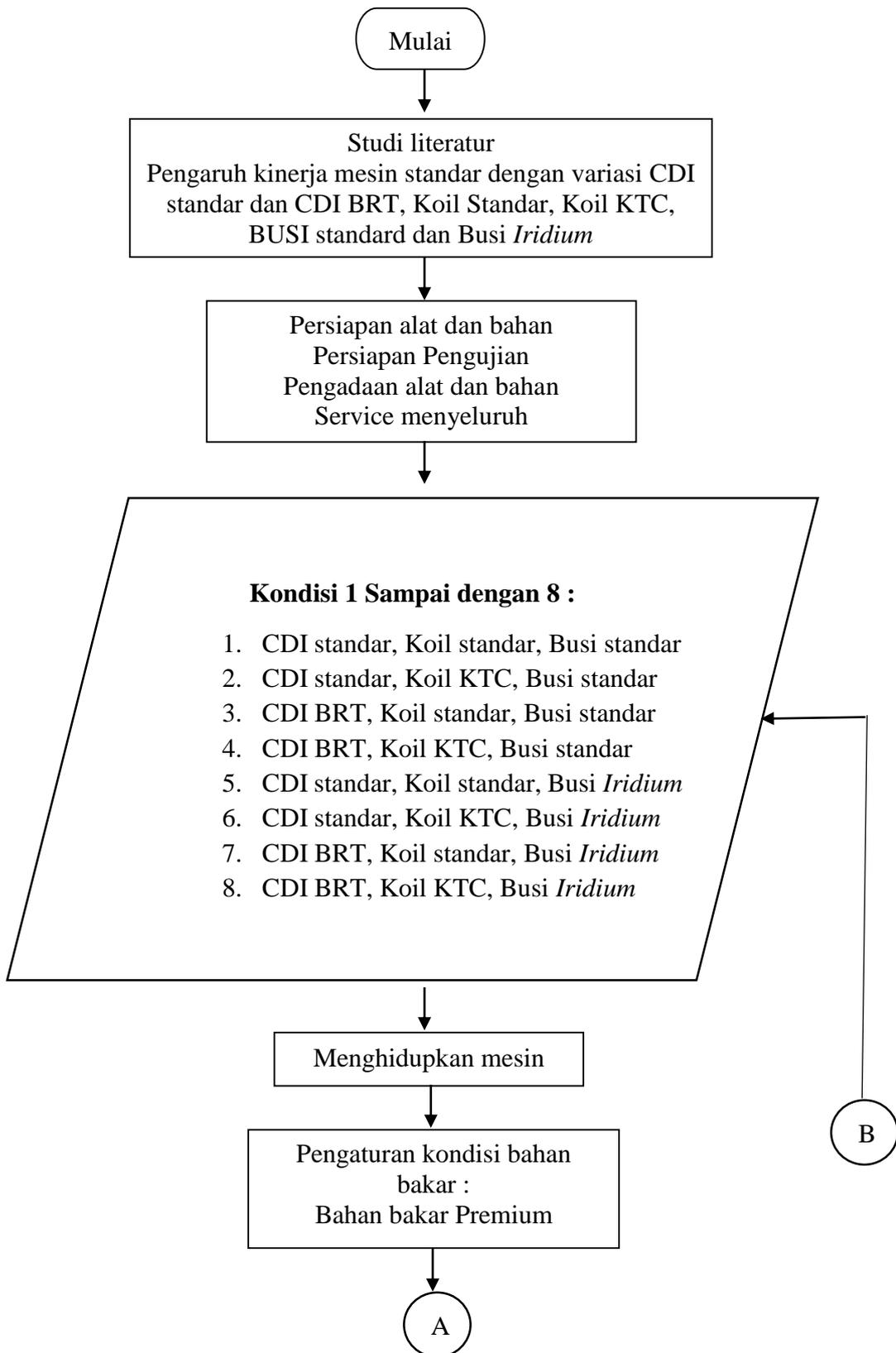
**Gambar 3.22** (Lanjutan)



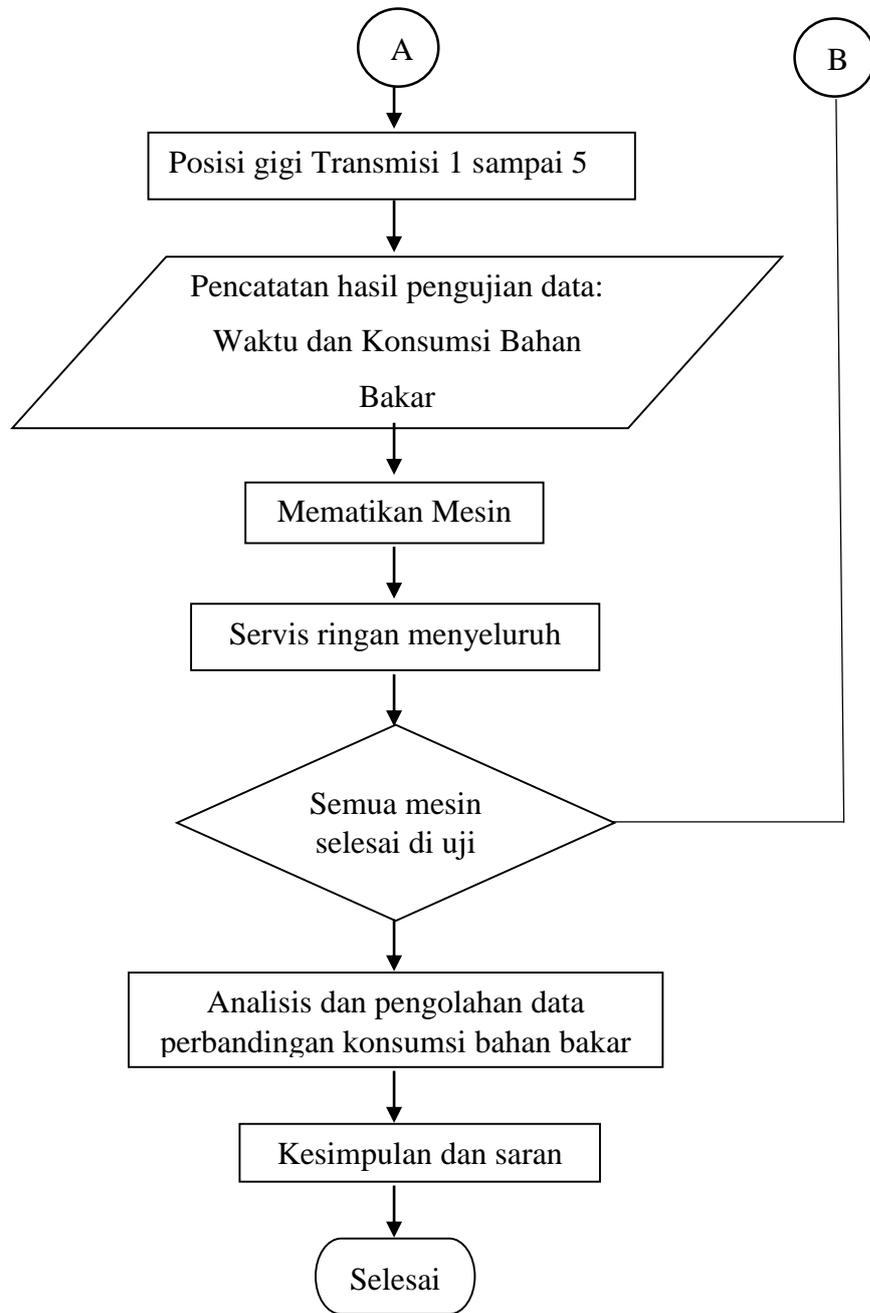
**Gambar 3.22** Diagram alir pengujian torsi dan daya



**Gambar 3.22** (Lanjutan)



**Gambar 3.22** Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar.



**Gambar 3.22** (Lanjutan)

### **3.5 Persiapan pengujian**

Persiapan awal akan dilakukannya pengujian sebelum melakukan penelitian adalah memeriksa keadaan mesin dan alat kendaraan yang akan diuji, agar data yang didapat lebih akurat atau lebih teliti, adapun langkah-langkah pemeriksaan meliputi:

#### **3.5.1 Sepeda motor**

Sebelum dilakukan pengujian sepeda motor harus diperiksa terlebih dahulu. Mesin, komponen lainnya, dan oli mesin harus dalam keadaan bagus dan normal sesuai dengan kondisi standar. Dalam pengujian mesin harus dalam keadaan *stedy* terlebih dahulu.

#### **3.5.2 Alat ukur**

Alat ukur seperti gelas ukur dan *stopwatch*, sebelum digunakan harus diperiksa dan dipastikan dalam kondisi normal dan standar, atau disebut dengan kalibrasi alat.

#### **3.5.3 Bahan bakar**

Pengujian kali ini menggunakan Premium sebagai bahan bakarnya, sebelum melakukan pengujian bahan bakar yang ada pada pada tangki dipastikan dalam kondisi *full* dan secukupnya pada saat pengujian dilakukannya pengujian.

#### **3.5.4 Pengukuran temperatur**

Pengukuran temperatur dilakukan sebelum dan sesudah melakukan pengujian dyno test dan konsumsi bahan bakar, adapun tujuan dan langkah-langkah sebagai berikut:

##### **a. Tujuan**

1. Mengetahui temperatur mesin sebelum dan sesudah melakukan pengujian.
2. Menghindari terjadinya *over head*
3. Mengetahui temperatur antar varriasi CDI, Koil dan Busi.
4. Mempermudah dalam proses analisa dari hasil pengujian.

### 3.5.5 Tahap pengukuran temperatur

Ada beberapa tahap dalam melakukan pengukuran temperature diantaranya:

1. Menyiapkan alat *thermocople*
2. Memasang kabel pendeteksi temperatur pada *intake*, *exhaust*, oli, dan mesin (*head*).
3. Menghidupkan *power thermocople* dan Kalibrasi alat ukur.
4. Memastikan kabel pendeteksi temperatur terpasang dengan baik.
5. Mencatat temperatur awal sebelum pengujian.
6. Mencatat temperatur ahir pengujian.
7. Mematikan *power thermocople*.

### 3.6 Tahap pengujian

#### 3.6.1 Pengujian Percikan Bunga Api

Adapun proses pengujian dan dilakukanya pengambilan data karakteristik bunga api yaitu melalui langkah – langkah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat ukur dan pendukung seperti *Tahchometer*, *Multitester*, *ChargerAccu*, Kamera.
2. Memeriksa kembali arus aliran listrik.
3. Penggantian CDI, Koil, Busi seperti **Tabel 3.4**.
4. Putaran mesin pada 2800 RPM
5. Melakukan pengujian dan pengambilan data berupa visual yaitu dari percikan bunga api yang dihasilkan sesuai dengan prosedur.
6. Membersihkan dan merapikan kembali alat dan tempat setelah melakukan pengujian.

### 3.6.2 Pengujian Daya dan Torsi

Dilakukanya pengambilan data daya dan torsi yaitu melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat ukur seperti *Dynamometer*, CDI standar, CDI BRT, Koil Standar dan Koil KTC, Busi standar, dan Busi *Iridium*.
2. Pengisian bahan bakar pada tangki sebelum akan akan dilakukanya pengujian, dilanjutkan dengan pengecekan sistem karburasi, sistem kelistrikan, dan oli.
3. Penggantian CDI, Koil, Busi seperti **Tabel 3.4**.
4. Sepeda motor dinaikan ke atas alat dimana pada tempat pengujian, yaitu pada unit *dynamometer*.
5. Selanjutnya memulai pengujian dan pengambilan data yaitu, mengambil data daya dan torsi sesuai dengan prosedur.
6. Melakukan pengecekan pada kendaraan tersebut apakah terjadi perubahan pada suara kendaraan.
7. Membersihkan kembali alat dan tempat setelah selesai dilakukanya pengujian.

### 3.6.3 Pengujian bahan bakar

Pengujian dan pengambilan data konsumsi bahan bakar melalui proses uji jalan dengan langkah - langkah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat ukur seperti Buret, tangki mini, *stopwatch*, *Thermocople*, *hanphonne*, CDI standar, CDI BRT, Koil Standar dan Koil KTC, Busi standar dan Busi *Iridium*.
2. Pengisian tangki bahan bakar pada kendaraan sebelum dilakukanya pengujian, pengecekan sistem karburasi, sistem kelistrikan dan oli.
3. Penggantian CDI, Koil, Busi seperti **Tabel 3.4**.
4. Penggantian antara Koil Standar dengan Koil KTC.
5. Melakukan pengujian dan pengambilan data yaitu, data konsumsi bahan bakar dengan sesuai prosedur uji jalan.

6. Melakukan pengecekan kendaraan apakah terdapat perubahan pada suara kendaraan.
7. Membersihkan alat dan tempat setelah selesai dilakukanya pengujian .

### 3.6.4 Variasi langkah pengujian

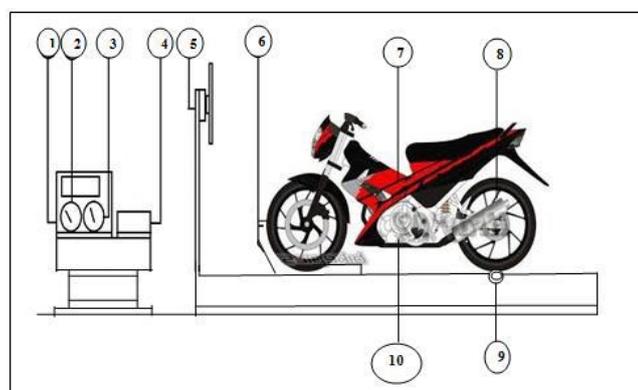
Dalam penelitian ini variasi langkah pengujian dapat dilihat pada **Tabel 3.4** yang menjelaskan susunan variasi langkah pengujian.

**Tabel 3.4** Variasi langkah pengujian

NO	CDI	KOIL	BUSI
1	Standar	Standar	Standar
2	Racing	Standar	Standar
3	Standar	Racing	Standar
4	Racing	Racing	Standar
5	Standar	Standar	Iridium
6	Racing	Standar	Iridium
7	Standar	Racing	Iridium
8	Racing	Racing	Iridium

### 3.6.5 Skema alat uji

Dalam pengujian daya dan torsi menggunakan alat uji Dynamometer skema alat uji ditunjukkan pada **Gambar 3.23**.



**Gambar 3.23.** Skema alat uji torsi dan daya motor

Keterangan **Gambar 3.19** :

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Komputer             | 6. Penahan Motor      |
| 2. <i>Torsiometer</i>   | 7. Karburator         |
| 3. Termometer           | 8. Knalpot            |
| 4. Penahan motor        | 9. <i>Dynamometer</i> |
| 5. <i>Layar Monitor</i> | 10. Mesin             |

**a. Prinsip Kerja Alat Uji (*Dynamometer*)**

*Dynamometer* terdiri dari sebuah rotor yang digerakkan oleh motor yang akan diukur dan berputar dalam medan magnet. Kekuatan medan magnet tersebut dikontrol dengan mengubah arus pada sepanjang susunan kumparan yang ditempatkan dikedua sisi rotor tersebut. Fungsi dari rotor ialah konduktor yang akan memotong medan magnet. Karena proses pemotongan medan magnet tersebut maka terjadi arus dan arus diinduksikan dalam sebuah rotor sehingga rotor menjadi panas.

**b. Metode Pengujian**

Sebelum akan melakukan pengujian torsi, dan daya pada sepeda motor maka bahan uji semuanya harus dalam kondisi baik. Sepeda motor harus dalam keadaan optimal sehingga data yang diperoleh akurat. Dan segi keselamatan harus diperhatikan pada saat melakukan pengujian.

**c. Metode pengambilan data**

Pada metode ini pengujian menggunakan metode throttle spontan, throttle spontan ialah throttle motor dipuntir secara spontan dimulai dari putaran mesin 4000 rpm hingga batas *lilimter*. Dalam tahap ini motor dihidupkan, kemudian dimasukan transmisi 1 sampai dengan 5, Throttle distabilkan pada posisi putaran 4000 rpm selanjutnya secara spontan throttle dibuka secara penuh hingga rpm mencapai batas *limiter*.

#### d. Metode perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar

Data torsi dan daya diambil langsung melalui pengujian dengan *Dynamometer* kemudian hasil tersebut diolah oleh komputer yang hasilnya sudah dalam bentuk grafik dan tabel.

Pengambilan data Konsumsi bahan bakar dilakukan 2 kali yaitu pada saat uji jalan dan *Dynotest*.

##### 1. Pengukuran bahan bakar uji jalan

Pengukuran dengan cara uji jalan yaitu dengan mengganti tanki bawaan sepeda motor dengan tanki mini yang memiliki volume 200 ml.. kemudian dilakukan pengecekan kembali pada sambungan selang tangki ke karbulator, Tanki diisi bahan bakar hingga penuh, kemudian setelah pengujian menempuh jarak sejauh 4 km dilakukan pengisian kembali hingga penuh dengan menggunakan buret, Dari buret tersebut dapat diketahui seberapa banyak bahan bakar yang telah dikonsumsi. Setelah semua persiapan selesai, uji jalan dilakukan pada malam hari. Pengujian dilakukan di Jl. Wates Km 6 gamping Yogyakarta. Setiap kondisi dilakukan pengujian sebanyak 5 kali. Lalu dapat dirumuskan :

$$K_{bb} = \frac{s}{v} \dots\dots\dots(3.1)$$

- Dengan :
- $k_{bb}$  = konsumsi bahan bakar
  - $v$  = Volume bahan bakar yang dihabiskan
  - $s$  = Jarak tempuh (km)

##### 2. Pengukuran bahan bakar *dynotest*

Pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak konsumsi bahan bakar yang terpakai pada setiap variasi. Pengukuran pada saat *dynotest* menggunakan metode *full-to-full* dengan alat bantu buret. Metode ini digunakan untuk memudahkan pengambilan data yang agar lebih akurat. Pengukuran diambil setelah *throttle* motor ditarik secara seponatan mulai dari 4000 rpm sampai 11000 rpm, dengan kisaran waktu 7 detik. Setelah *tachometer* menunjukkan 11000 rpm lalu *throttle* dilepas mesin

kemudian dimatikan. Setiap kondisi dilakukan pengujian sebanyak 5 kali, lalu dapat dirumuskan :

$$K_{bbd} = \frac{\Delta V}{t} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dengan :  $k_{bbd}$  = konsumsi bahan bakar *dynotest* (ml/s)

$\Delta V$  = rata-rata volume (ml)

t = waktu (detik)