

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Bahan Penelitian**

Dalam pengujian karakteristik pengaruh variasi CDI Standar dan CDI Racing berbahan bakar Premium plus Ethanol kadar 2% ada juga beberapa bahan penelitian yang digunakan antara lain :

##### **1. Premium**



Gambar 3.1. Premium

Bahan bakar premium diatas merupakan bahan bakar yang digunakan dalam penelitian. Premium sendiri merupakan bahan bakar fosil yang semakin langka. Premium memiliki nilai Oktan 88.

##### **2. Ethanol**



Gambar 3.2. Ethanol

Ethanol merupakan jenis cairan yang mudah menguap, mudah terbakar dan tak berwarna. Ethanol mempunyai rumus  $C_2H_5OH$  dan rumus empiris  $C_2H_5O$ .

### 3.2 Alat Penelitian

#### 1. Yamaha Scorpio Z tahun 2010



Gambar 3.3. Yamaha Scorpio Z

Tipe	Keterangan
Jenis kendaraan	Yamaha ScorpioZ 225 cc
Tipe Mesin	4 ValveSOHC, berpendingin udara
Jumlah/Posisi Silinder	Cylinder Tunggal/ tegak
Diameter x Langkahh	70,0 mm x 58,0 mm
Rasio Kompresi	9,5 : 1
Daya Maksimum	13.40 kW / 8000 rpm (STD)
Torsi Maksimum	17.5 Nm / 6500 rpm (STD)
Sistem Starter	Electric starter dan kick starter
Sistem Pelumas	Basah
Kapasitas Oli Mesin	1,4 liter / penggantian berkala
Sistem Bahan Bakar	Karburator BS30 x 1
Tipe Kopling	Basah, kopling manual, multiplat
Tipe Transmisi	Return, 5 kecepatan
Pola Pengoprasian Transmisi	5 kecepatan ( 1-N-2-3-4-5 )
Bahan Bakar	Premium dengan kadar Ethanol 2 %

## 2. CDI Standar Yamaha Scorpio Z tahun 2010



Gambar 3.4. CDI Standar Yamaha Scorpio z

CDI standar Yamaha Scorpio Z tahun 2010 adalah CDI bawaan pabrik dari motor Yamaha Scorpio Z dengan arus DC dan memiliki *limit*.

## 3. CDI BRT I-MAX 24 STEP

DI I-Max adalah cdi programmable dengan remote (tidak menggunakan laptop) CDI I-Max diprogram mengikuti *Algoritma Fuzzy Logic* sehingga kurva pengapian dapat bergerak maju dan mundur mengikuti putaran mesin dengan akurasi tinggi resolusi 1 rpm. *Algoritma Fuzzy Logic* sehingga timing pengapian dapat bergerak mengikuti perubahan putaran mesin dengan resolusi 1 rpm. Spesifikasi CDI I-Max sebagai berikut :

Spesifikasi	Jenis CDI (Capasitor Discharge Ignition)	
	Standar	BRT I-MAX
CDI Type	DIGITAL DC System	DIGITAL DC System
Putaran mesin	4000 – 11.000 Rpm	2500 – 20.000 rpm
Limiter	10.000 - 11.000 Rpm	10.000 – 20.000 rpm
Max. tegangan operasi CDI	19 Volt	18 Volts
Min. tegangan operasi CDI	9 Volt	8 Volts
Program	Pabrikan	Remote



Gambar 3.5. CDI I-Max 24 Step

#### 4. Koil Standar Yamaha Scorpio Z

Koil standar Yamaha Scorpio z merupakan koil keluaran pabrik dengan tegangan yang dibatasi. Tegangan yang dapat dihasilkan dari koil standar sebesar 30 kV. Gambar 3.6 merupakan Koil Standar Yamaha Scorpio z.



Gambar 3.6. Koil Standar Yamaha Scorpio z

#### 5. Koil TDR YZ 250

Koil TDR YZ merupakan koil *racing* yang mempunyai tegangan yang lebih tinggi dibandingkan koil standar. Tegangan yang dapat dihasilkan dari koil racing sebesar 60 kV. Gambar 3.7 merupakan Koil *racing* dengan merk TDR YZ.



Gambar 3.7. Koil *racing* TDR YZ 250

#### 6. Busi Denso *Iridium Power*

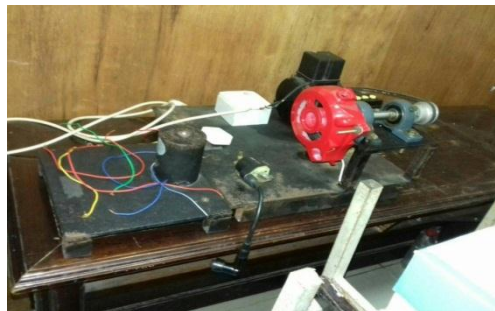
Busi *iridium* ini memiliki diameter elektroda sebesar 0,4 mm, lebih kecil dari busi standar yang dapat mempengaruhi percikan bunga api pada busi. Gambar 3.8 merupakan Busi *racing* Denso *Iridium power*.



Gambar 3.8. Busi *racing* Denso *Iridium Power*

#### 7. Alat Uji Pengapian

Alat ini digunakan untuk mengambil percikan bunga api busi. Alat ini dapat dilihat pada Gambar 3.9 berikut ini :



Gambar 3.9. Alat Uji Pengapian

2. *Dynamometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi (*Torque*) dan *horsepower* (HP). Alat *dynamometer* dapat dilihat pada Gambar 3.10 di bawah ini :



Gambar 3.10. *Dynamometer.*

3. *Stop Watch*

*Stop Watch* alat ukur yang digunakan untuk mengukur waktu pada saat pengujian konsumsi bahan bakar. Alat yang sangat tepat dalam menghitung waktu dapat dilihat pada Gambar 3.11 di bawah ini :



Gambar 3.11. *Stop watch*

4. *Burret* berfungsi untuk mengukur konsumsi bahan bakar, burret yang digunakan memiliki ukuran 50 ml. *Burret* dapat dilihat pada gambar 3.12 di bawah ini :



Gambar 3.12. *Burret*

#### 5. Tangki Mini

Digunakan untuk mengganti tangki standar yang akan digunakan untuk mempermudah dalam penghitungan konsumsi bahan bakar. Tangki Mini dapat kita lihat pada Gambar 3.13 di bawah ini :



Gambar 3.13. Tangki Mini

6. Thermometer adalah alat untuk mengukur suhu (temperatur), atau perubahan suhu. Istilah termometer berasal dari bahasa latin *thremo* berarti panas. Pada penelitian ini thermometer digunakan untuk mengetahui suhu ruangan pada saat pengujian *dyno test*



Gambar 3.14. Thermometer Digital

#### 7. *Thermocouple*

Digunakan untuk mengukur dan mengontrol temperatur mesin, oli, kenalpot, dan intake motor supaya tidak terlalu panas pada saat pengujian *dyno*. *Thermocouple* dapat kita lihat pada Gambar 3.15 di bawah ini :



Gambar 3.15. *Thermocouple*

8. Kamera

Digunakan untuk mengambil gambar percikan bunga api pada saat pengujian di lab. G6. Kamera ini bisa kita lihat pada Gambar 3.16 di bawah ini :



Gambar 3.16. Kamera

9. Gelas ukur digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar yang digunakan dalam penelitian yang sedang berlangsung.



Gambar 3.17. Gelas Ukur



### 3.3. Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- a. Bengkel Hendriansyah Yogyakarta.
- b. Laboratorium Teknik Mesin UMY.
- c. Landasan Paralayang Yogyakarta.

### 3.4. Diagram Alir Penelitian

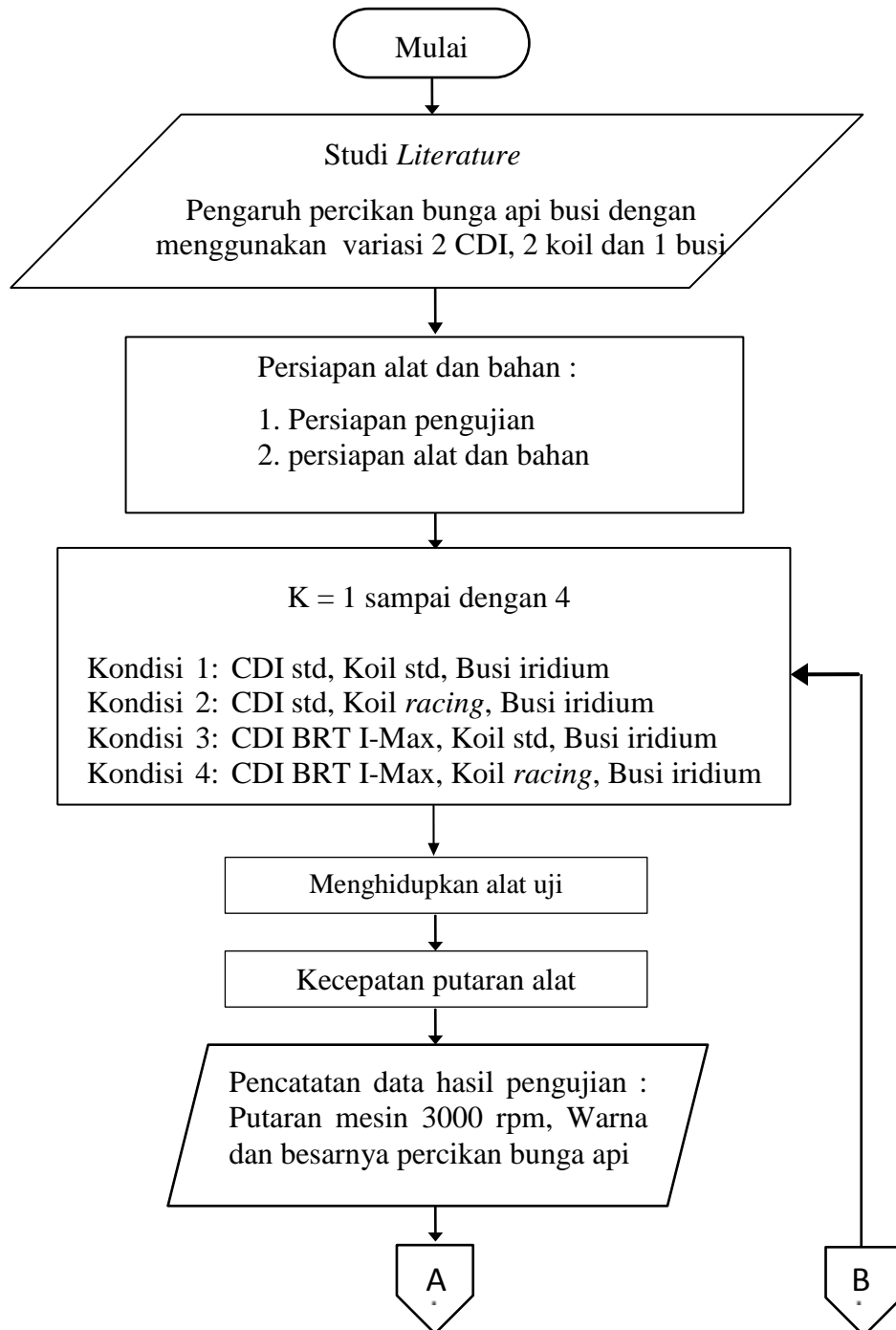
Diagram alir digunakan untuk mempermudah dalam melakukan pengujian pada penelitian ini. Dalam penelitian ini dibuat beberapa kondisi untuk mempermudah pengambilan data dengan menggunakan berbagai variasi. Terdapat beberapa table kondisi yang akan digunakan dalam pengujian percikan bunga api, pengujian kinerja mesin dan pengujian konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada Tabel 3.1. :

Tabel 3.1 Kondisi 1-4 Variasi Pengujian

<b>Kondisi</b>	<b>Keterangan</b>
Kondisi 1	CDI standar, koil standar, dan busi Denso <i>Iridium</i>
Kondisi 2	CDI standar, koil TDR YZ, dan busi Denso <i>Iridium</i>
Kondisi 3	CDI BRT I-MAX, koil standar, dan busi Denso <i>Iridium</i>
Kondisi 4	CDI BRT I-MAX, koil TDR YZ, dan busi Denso <i>Iridium</i>

### 3.5. Pengujian Percikan Bunga Api Busi

Pengujian percikan bunga api menggunakan alat uji percikan bunga api, bertujuan untuk mengetahui perbandingan besar kecilnya percikan bunga api yang dihasilkan dari 2 jenis CDI, 2 jenis koil dan 1 jenis busi. Gambar berikut merupakan diagram alir untuk mengetahui langkahh-langkahh dalam pengujian percikan bunga api busi. Diagram alir pengujian karakteristik percikan bunga api dapat dilihat pada gambar 3.18 dan 3.19.



Gambar 3.18. Diagram alir pengujian karakteristik percikan bunga api



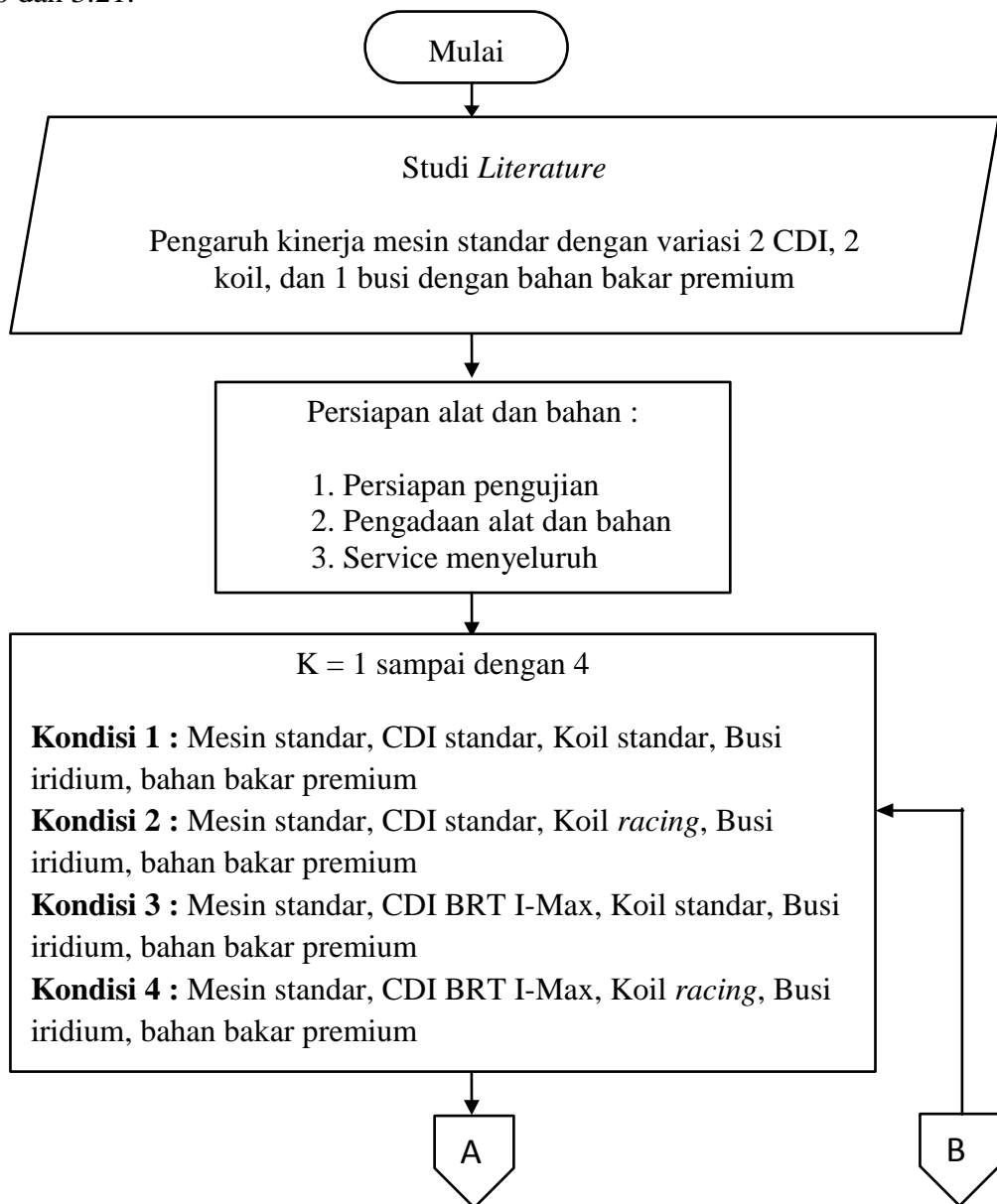
Gambar 3.19 Lanjutan diagram alir pengujian karakteristik percikan bunga api

Dari Diagram alir pengujian karakteristik percikan bunga api diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

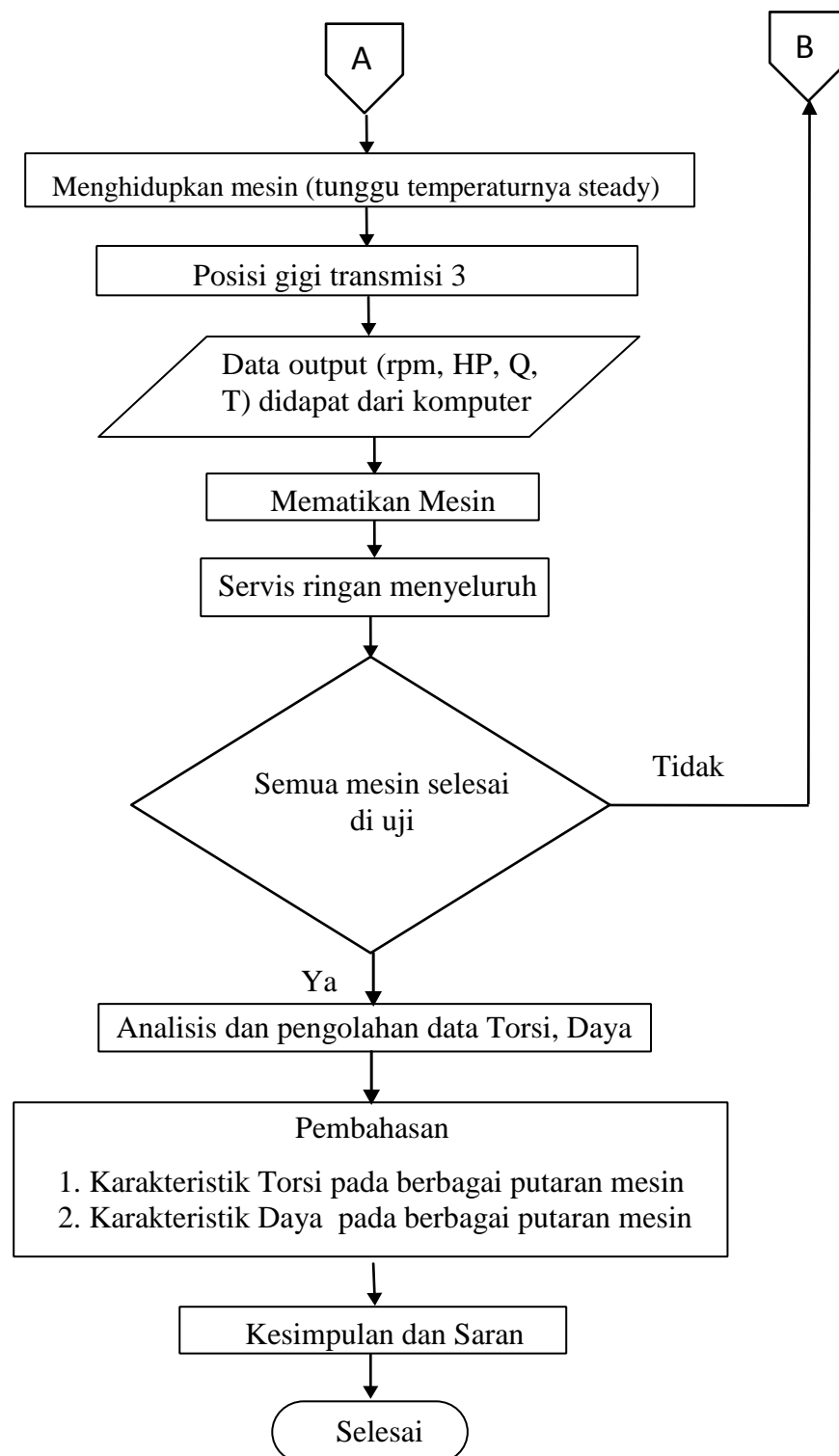
1. Mempersiapkan alat ukur dan pendukung seperti *Tachometer*, *Multitester*, *Charger Accu*, dan Kamera.
2. Memeriksa kembali arus aliran listrik.
3. Melakukan penggantian CDI standar dengan CDI BRT I-Max maupun Koil standar dan Koil TDR YZ dan 1 jenis Busi iridium.
4. Mengatur kecepatan putar *flywheel magneto* hingga mencapai putaran 3000 rpm dengan menggunakan *tachometer*.
5. Melakukan pengujian dan pengambilan data berupa visual yaitu dari percikan bunga api yang dihasilkan sesuai dengan prosedur.
6. Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.

### 3.6. Pengujian Torsi dan Daya

Pengujian kinerja mesin sepeda motor digunakan sebuah alat dynamometer, hal ini bertujuan untuk mengetahui besar torsi dan daya yang dihasilkan dari variasi 2 jenis CDI, 2 jenis koil dan 1 jenis busi dengan bahan bakar premium. Gambar berikut merupakan diagram alir untuk mengetahui langkahh-langkahh dalam pengujian torsi dan daya dapat dilihat pada Gambar 3.20 dan 3.21.



Gambar 3.20 Diagram alir pengujian Torsi dan Daya



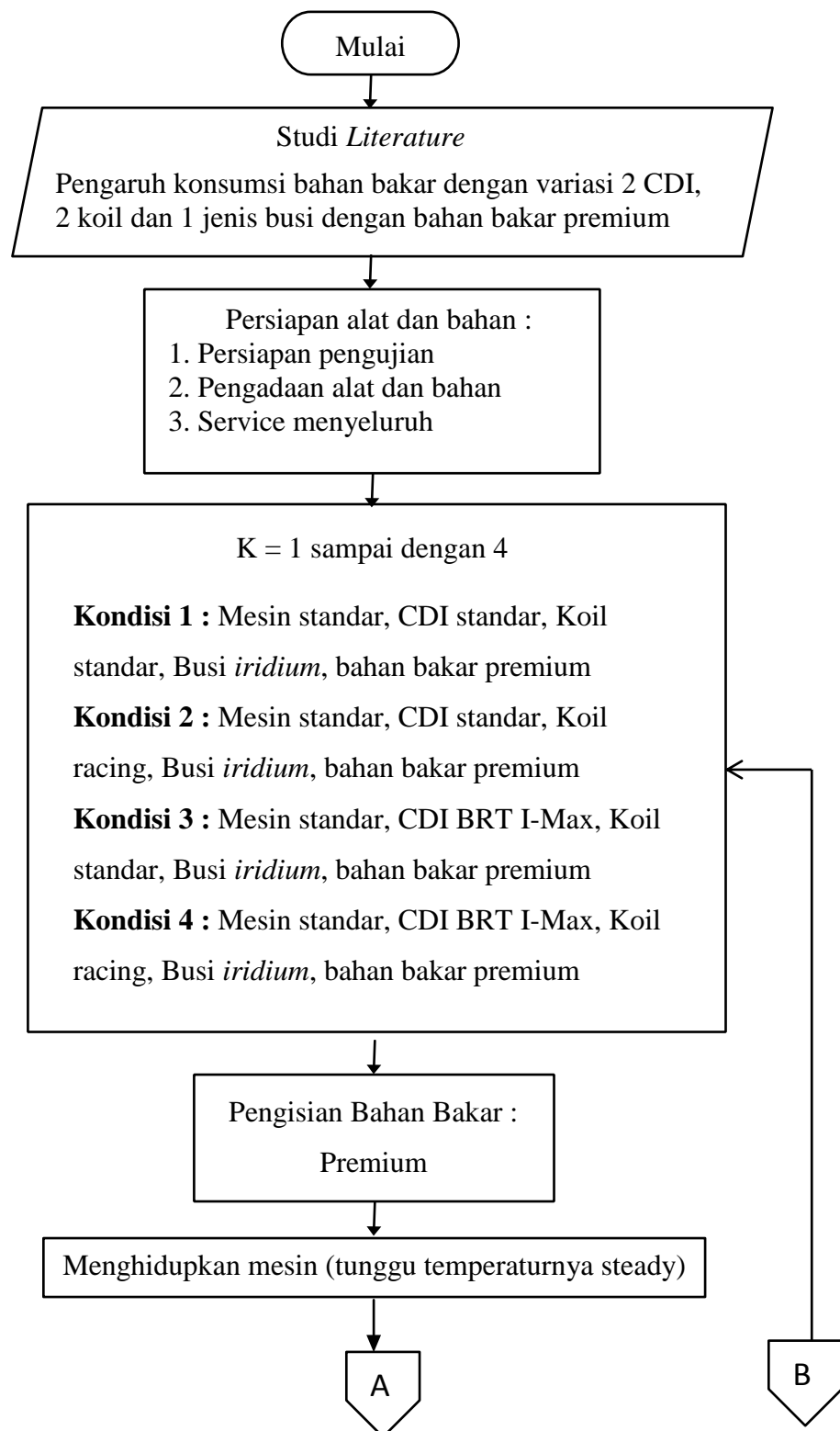
Gambar 3.21 Lanjutan diagram alir pengujian Torsi dan Daya

Dari Diagram alir pengujian torsi dan daya diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

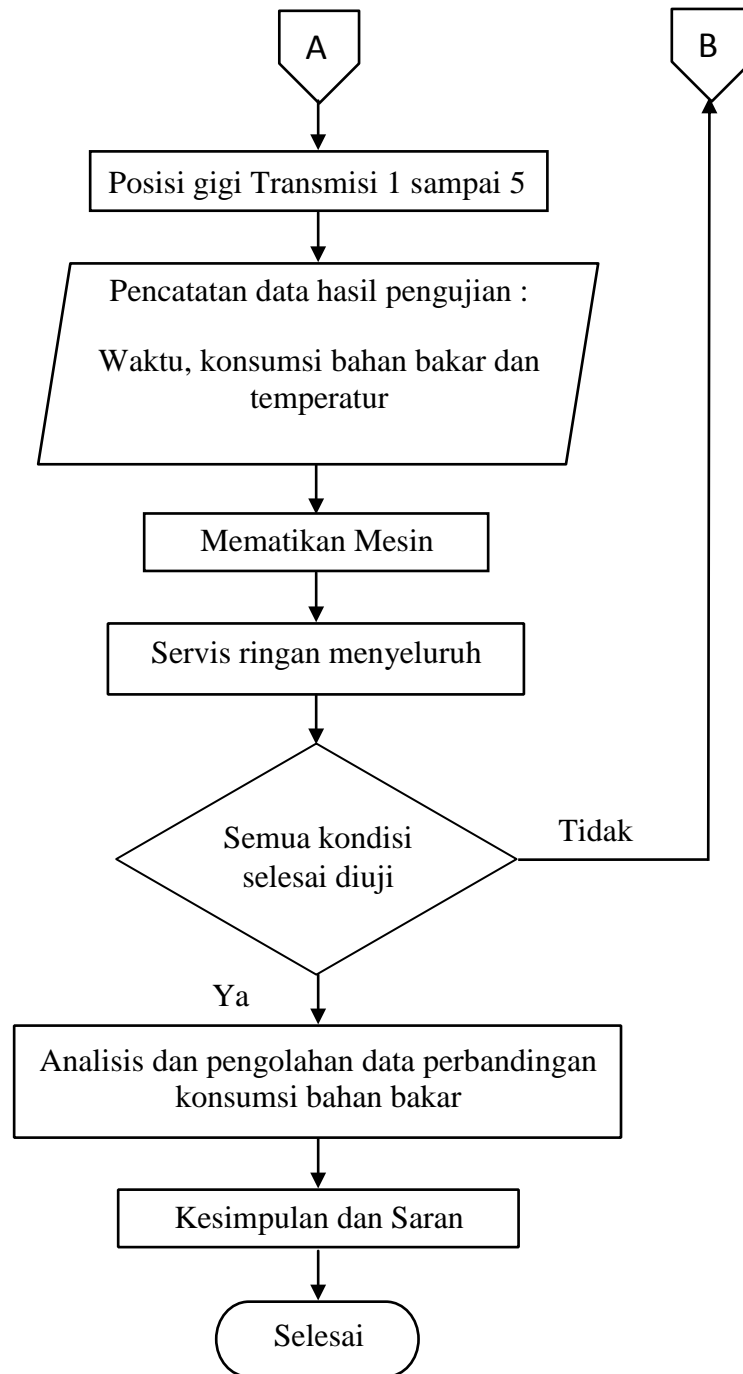
1. Menyiapkan sepeda motor Yamaha Scorpio z tahun 2010 dengan kondisi mesin standar.
2. Menyiapkan alat ukur seperti *Dynamometer*, *Thermocouple*, CDI standar, CDI BRT I-Max, Koil standar, Koil *racing*, dan Busi *Iridium*.
3. Melakukan pengisian bahan bakar pada tangki mini sebelum melakukan pengujian dan memasang *Thermocouple*.
4. Menempatkan sepeda motor pada unit *Dynamometer*.
5. Menghidupkan mesin pada keadaan *stasioner* tunggu sampai temperature mesin *steady*.
6. Melakukan pengujian dan pengambilan data yaitu, daya dan torsi dengan sesuai prosedur dan mencatat data temperatur yang terukur oleh *Thermocouple*.
7. Mematikan mesin untuk beberapa saat untuk kondisi pendinginan agar mesin tidak mengalami *overheat*.
8. Melakukan pengecekan pada kendaraan jika terjadi perubahan pada suara kendaraan dan sistem karburasi yang kurang baik.
9. Semua variasi CDI sudah diuji.
10. Melakukan pengolahan data dan analisa daya da torsi yang didapatkan pada *Dynotest*.

### **3.7. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar**

Pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan metode uji jalan dengan jarak tempuh 4 km pada kecepatan maksimum 40 km/jam menggunakan tangki bahan bakar mini berkapasitas 150 ml, tujuan pengujian ini untuk mengetahui besar konsumsi bahan bakar dari variasi 2 jenis, 2 jenis koil, dan 1 jenis busi dengan bahan bakar premium. Diagram alir untuk mengetahui langkakh-langkakh dalam pengujian konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada Gambar 3.22 dan 3.23.



Gambar 3.22 Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar



Gambar 3.23 Lanjutan diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar



Dari diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Menyiapkan sepeda motor Yamaha Scorpio Z tahun 2010 dengan kondisi mesin standar.
2. Menyiapkan alat yang akan digunakan diantaranya gelas ukur, buret, *stopwatch*, corong minyak, tangki mini, dan *thermocouple*.
3. Memasukkan bahan bakar premium kedalam tangki mini sebanyak 150 ml.
4. Melakukan penggantian 2 jenis CDI, 2 jenis koil, dan 1 jenis busi.
5. Memasang *thermocouple* untuk mengetahui data temperatur pada motor diempat bagian yaitu, *exhaust, intake, oil* dan *engine*.
6. Melakukan pengambilan data sesuai prosedur dengan uji jalan pada kecepatan 40 km/jam dengan menempuh jarak 4 km.
7. Melakukan pemeriksaan ulang terhadap sepeda motor setelah pengujian dan merapikan alat dan bahan.

### **3.8. Persiapan Pengujian**

Persiapan awal yang dilakukan sebelum melakukan penelitian adalah memeriksa keadaan alat dan bahan yang akan diuji, agar data yang diperoleh lebih akurat dan maksimal. Berikut langkahh-langkahh persiapan meliputi :

1. Sepeda Motor  
Memeriksa komponen mesin seperti *Battery*, karburator, knalpot dan oli mesin harus dalam keadaan baik dan normal sesuai dengan standar. Sebelum pengambilan data temperatur sepeda motor garus dalam keadaan *steady*.
2. Alat ukur  
Alat ukur seperti *thermocouple*, gelas ukur , buret, dan *stopwatch* sebelum digunakan dipersiapkan dan dipastikan dalam kondisi normal dan standar.

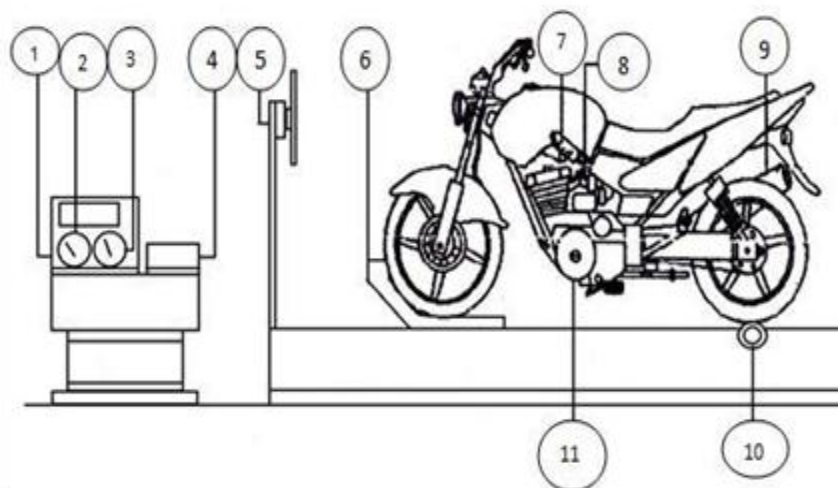
### 3. Bahan Bakar

Dalam pengujian ini jenis bahan bakar yang digunakan yaitu premium. Sebelum dilakukan pengujian, masukkan bahan bakar tersebut kedalam tanki mini pada motor secukupnya.

## 3.9. Skema Alat Uji dan Prinsip Kerja

### 3.9.1. Skema Alat Uji Torsi dan Daya

Motor yang digunakan dalam pengujian ini yaitu dengan menggunakan motor Yamaha Scorpio-Z 225 CC tahun 2010. Skema pengujian torsi dan daya dengan menggunakan *Dynamometer*. Alat uji *dynamometer* dapat dilihat pada Gambar 3.24.



Gambar 3.24 Alat Uji *Dynamometer*

Keterangan Gambar :

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Komputer           | 7. Indikator Bahan Bakar |
| 2. <i>Tachometer</i>  | 8. Karburator            |
| 3. <i>Torsiometer</i> | 9. Knalpot               |
| 4. <i>Thermometer</i> | 10. <i>Dynamometer</i>   |
| 5. Layar Monitor      | 11. Mesin                |
| 6. Penahan Motor      |                          |

### 3.8.2. Prinsip Kerja Alat Uji

#### 1. Prinsip Kerja Pengujian Percikan Bunga Api pada Busi

Prinsip kerja alat dari alat ini yaitu dengan mengambil prinsip kerja dari system pengujian DC pada motor bensin. Alat ini menggunakan motor listrik sebagai *flywheel magneto*, magnet tersebut menyentuh *pulser* dan kemudian *pulser* akan mengirimkan signal ke CDI. Selanjutnya CDI akan mengalirkan arus menuju ke koil, kemudian koil akan menaikkan tegangan listrik dan mengalirkannya ke busi sehingga busi dapat menghasilkan percikan bunga api.

#### 2. Prinsip Kerja *Dynamometer*

*Dynamometer* terdiri dari suatu rotor yang digerakkan oleh motor yang diukur dan berputar dalam medan magnet. Kekuatan medan magnetnya dapat 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 tersebut maka terjadi arus dan diinduksikan dalam rotor sehingga rotor menjadi panas.

### 3.9. Metode Pengambilan Data

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

Pengambilan data torsi dan daya dilakukan dengan menggunakan metode *throttle* spontan, *throttle* spontan adalah *throttle* motor listrik ditarik secara spontan yaitu pertama-tama dengan menghidupkan mesin terlebih dahulu, kemudian transisi dimasukkan dari gigi 1 sampai gigi 3. Kemudian *throttle* distabilkan pada posisi 4000 rpm setelah stabil pada posisi 4000 rpm, secara spontan *throttle* ditarik hingga pada posisi 11000 rpm lalu *throttle* dilepas hingga menurun sampai 4000 rpm. Untuk variasi CDI standar batas putaran mesin yaitu dari 4000 rpm sampai 11000 rpm sedangkan variasi CDI BRT I-Max yaitu 4000 rpm sampai 11250 rpm. Pengujian ini dilakukan secara berulang-ulang sampai ada perintah berhenti dari operator. Selain itu perlunya menjaga kondisi sepeda motor

agar tidak mengalami overheat dengan cara memberikan jeda 5-10 menit dari masing-masing pengujian variasi.

## 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 tempuhnya yaitu sepanjang 4 km dengan kecepatan stabil pada posisi 40 km/jam. Bahan bakar diisi kedalam tangki mini yang memiliki volume 150 ml. Ketika sudah mencapai finish dapat diketahui berapa banyak bahan bakar yang dihabiskan dan waktu yang dibutuhkan. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan pada siang hari dijalan pantai Samas, Bantul. Pengujian dilakukan setiap kondisi 1 – 4 sebanyak lima kali pengambilan data

### **3.10. Parameter yang digunakan dalam perhitungan**

Parameter yang dihitung adalah :

1. Daya mesin (P) terukur pada hasil percobaan.
2. Torsi mesin (T) terukur pada hasil percobaan.
3. Konsumsi bahan bakar ( $K_{bb}$ ) terukur pada hasil percobaan.