

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Pengujian

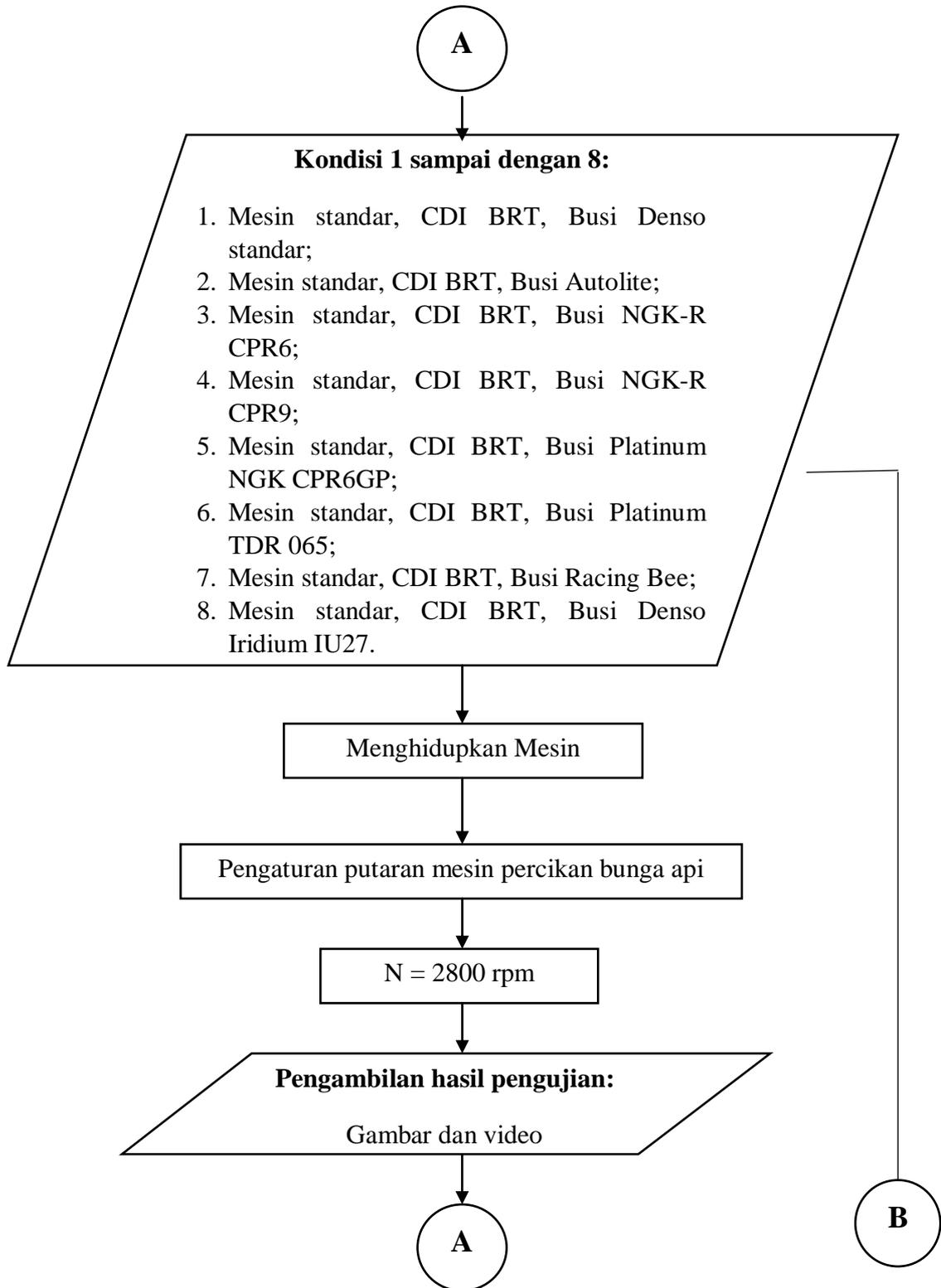
Proses pengambilan data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari 3 bagian yang dapat ditunjukkan pada gambar-gambar di bawah ini:

A. Diagram alir pengujian percikan bunga api pada busi

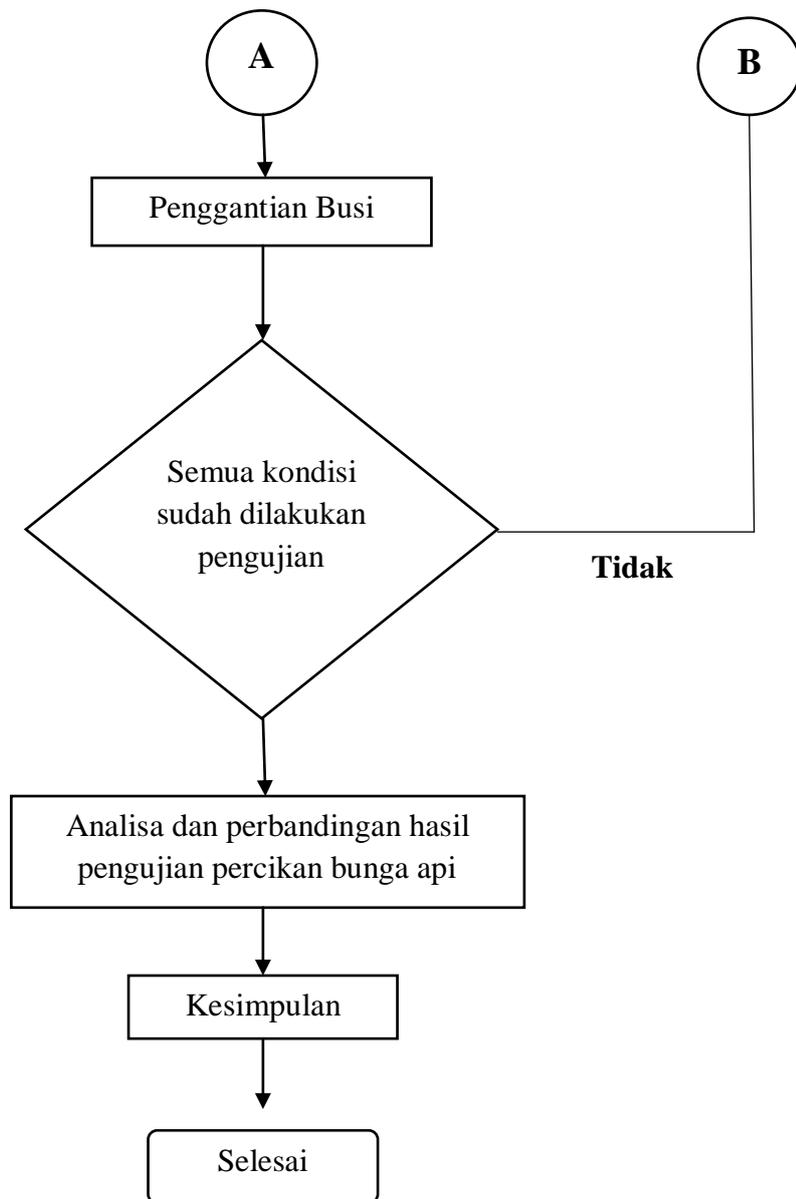
Proses yang pertama dilakukan adalah dengan meneliti percikan bunga api pada busi untuk mengetahui karakteristik percikan bunga api yang meliputi warna bunga api, kestabilan dan besarnya bunga api yang dihasilkan dimana proses pengambilan datanya sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Pada Busi



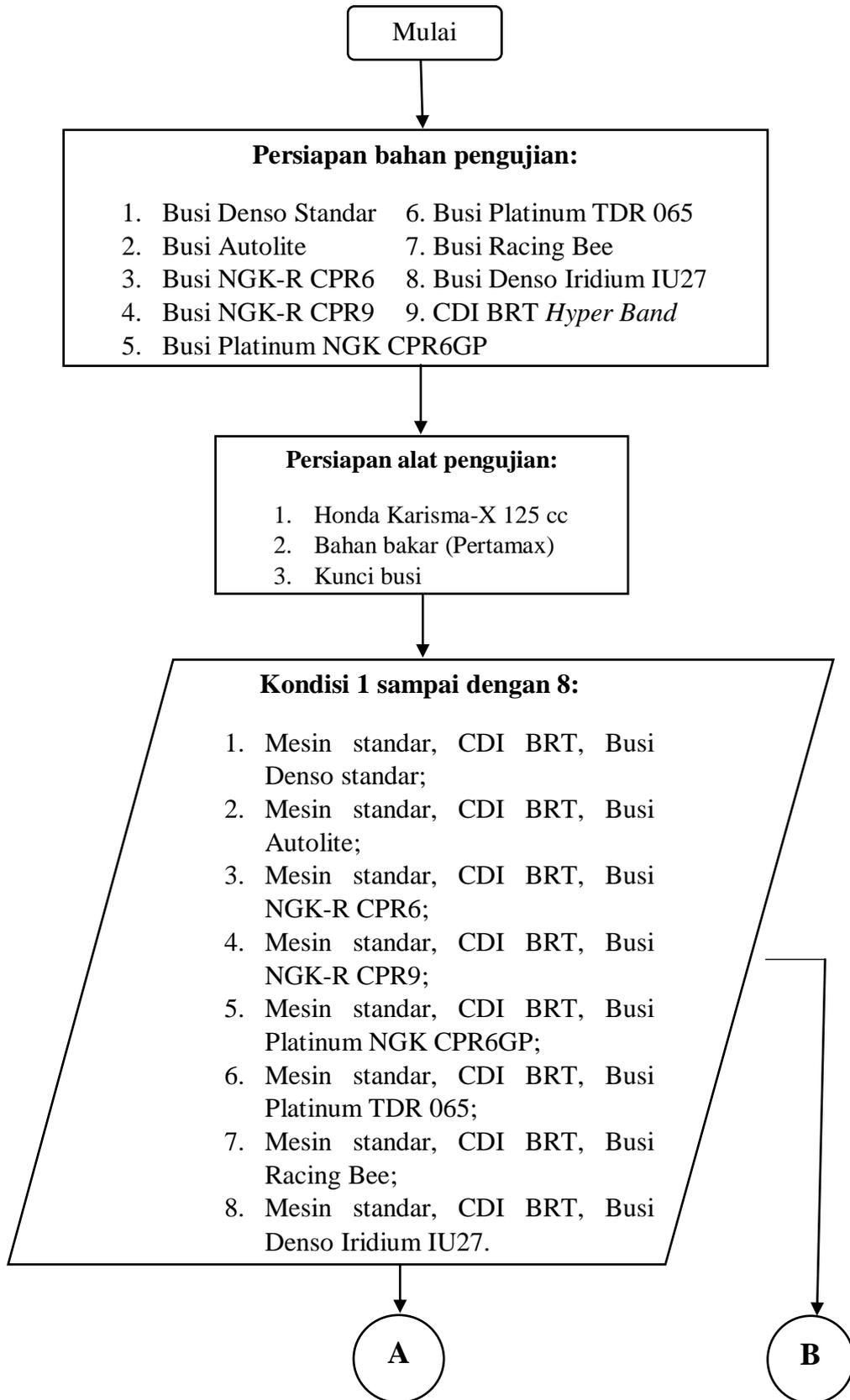
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Pada Busi (Lanjutan)



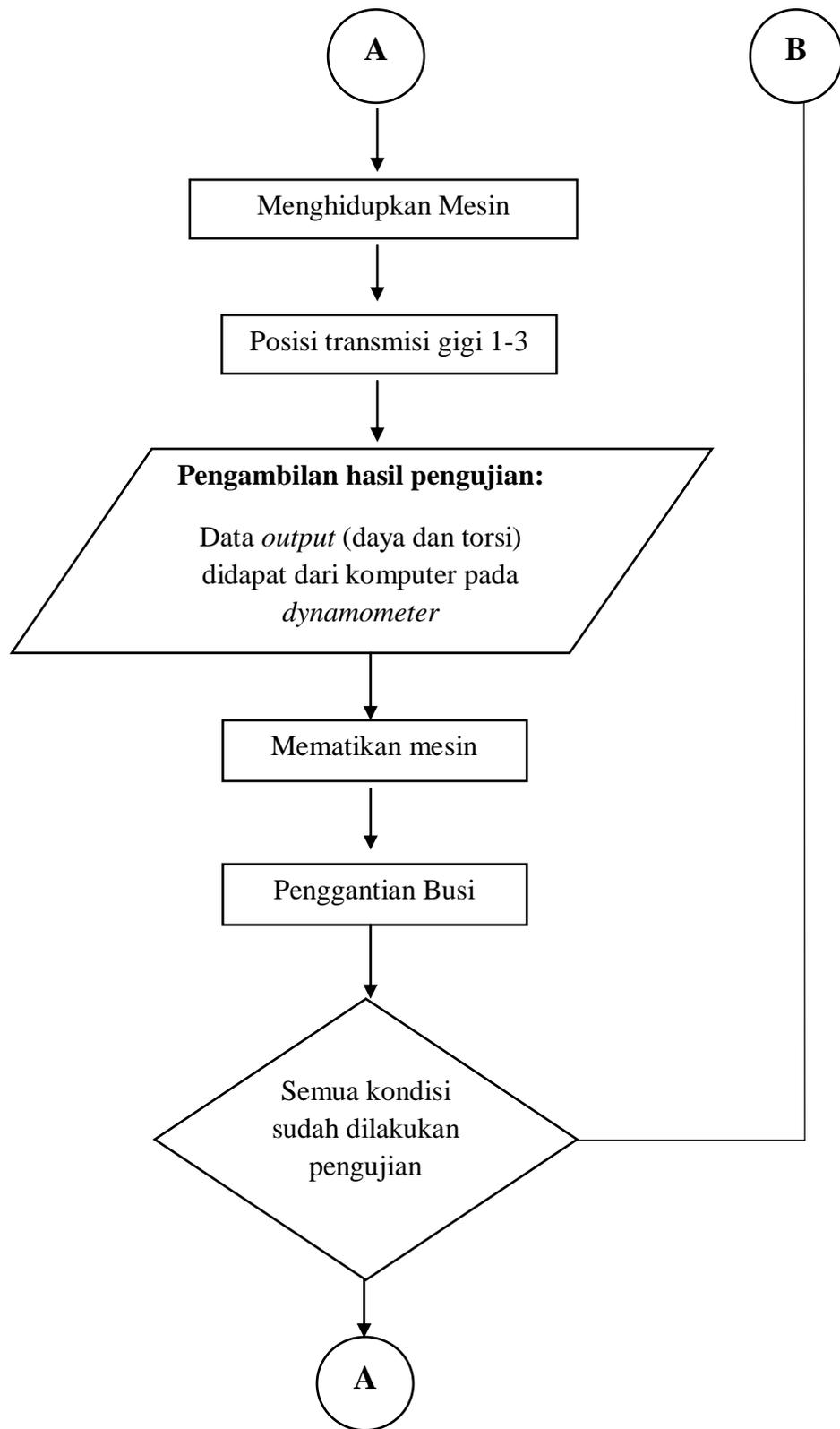
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Pada Busi (lanjutan)

B. Diagram alir pengujian torsi dan daya

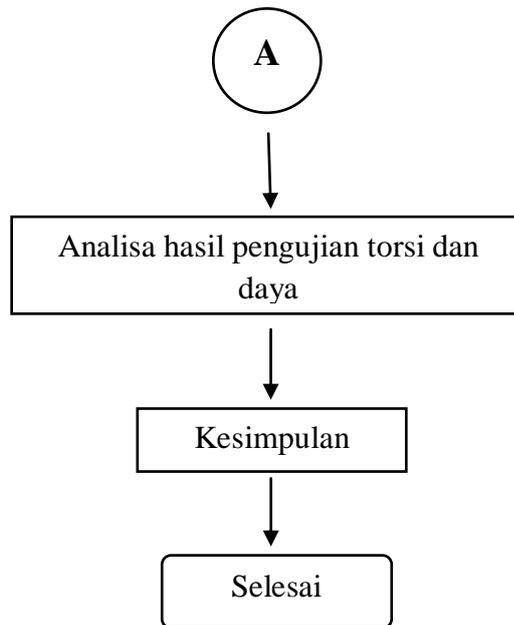
Proses kedua dalam penelitian ini adalah pengujian terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Honda Karisma-X 125 cc dengan menggunakan alat *dynamometer*. Adapun langkah-langkah pengujian terhadap torsi dan daya dapat digambarkan melalui diagram alir berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya



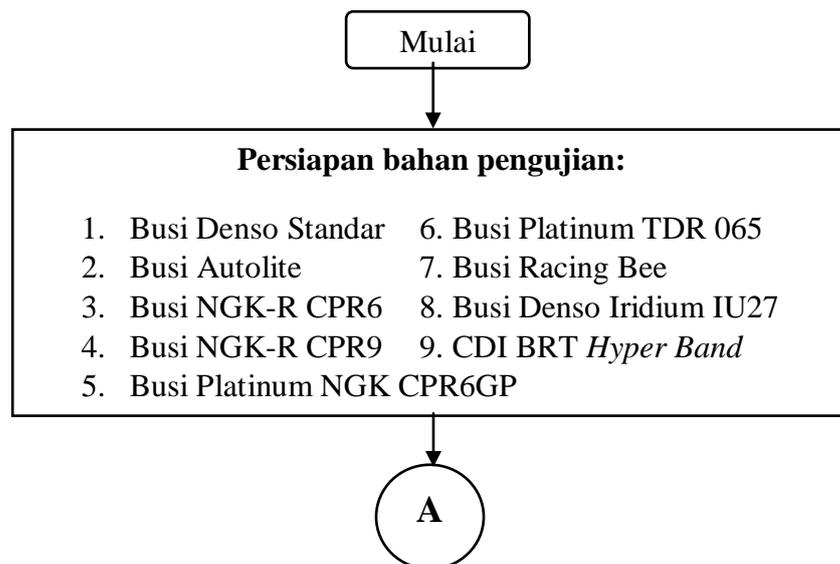
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya (lanjutan)



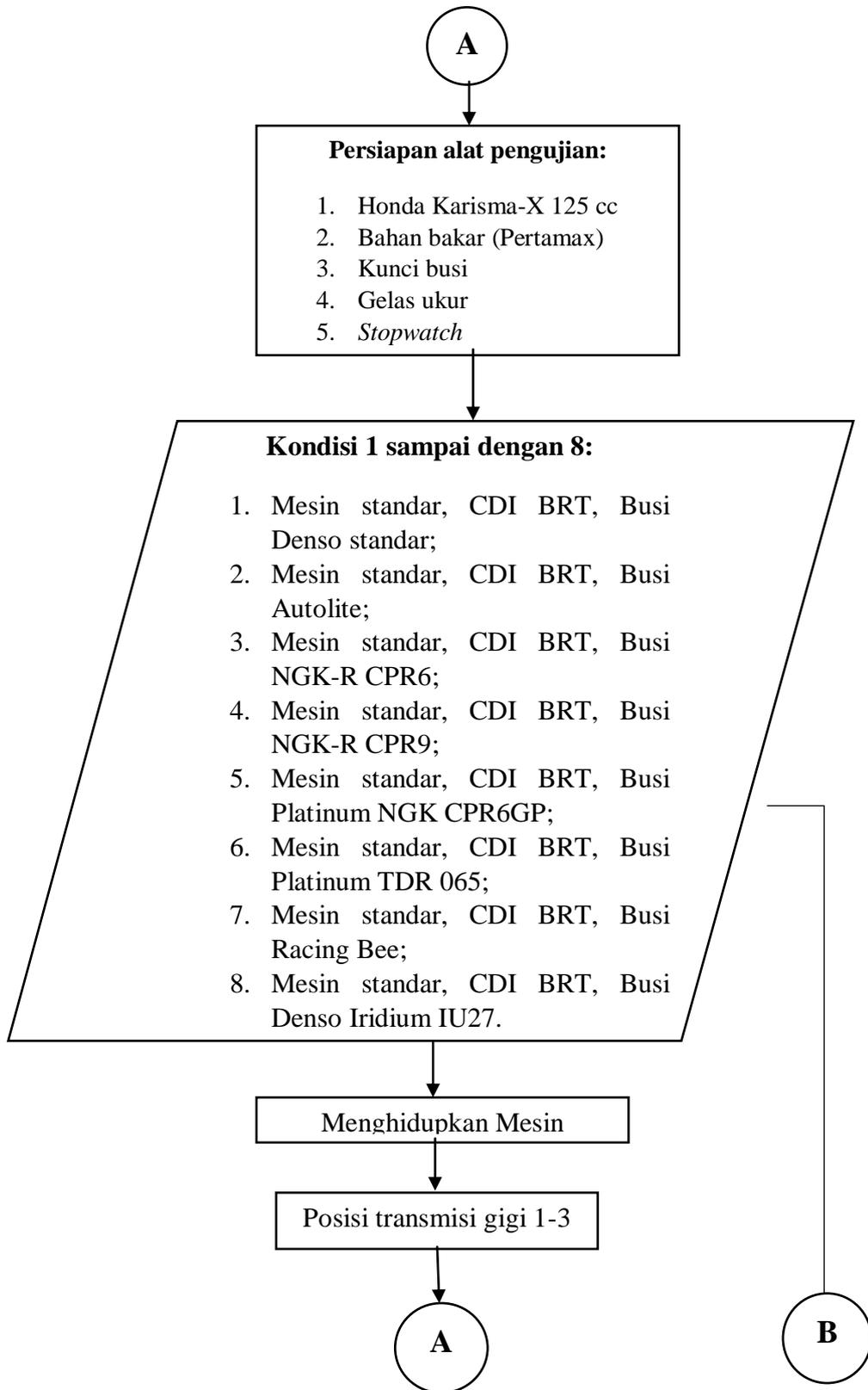
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya (lanjutan)

C. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar

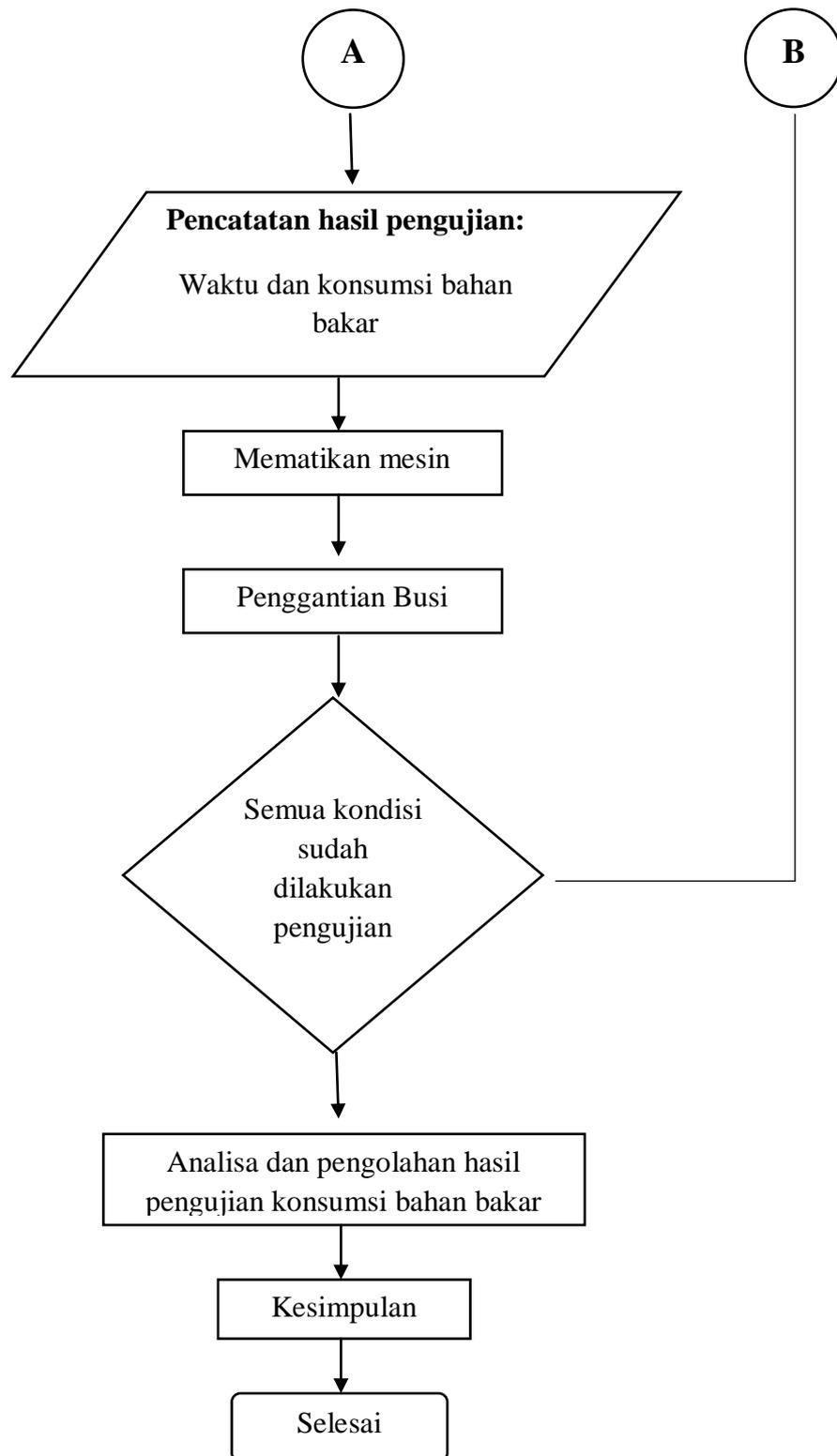
Pengujian konsumsi bahan bakar dari penggunaan 8 busi dilakukan dengan penggunaan jarak pengujian sejauh 1,5 km dan menggunakan gelas ukur ukuran 50 ml untuk mengetahui besarnya bahan bakar yang digunakan. Proses pengujian tersebut dapat digambarkan pada diagram alir di bawah ini:



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

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 Jalan Ringroad Selatan, Tamantirto, Yogyakarta.

3.3 Bahan dan Alat Penelitian

A. Bahan Penelitian

1. Sepeda Motor

Sepeda motor yang digunakan sebagai bahan dalam penelitian ini adalah Honda Karisma-X 125 cc tahun 2004. Kondisi mesin masih standar pabrikan dan menggunakan bahan bakar pertamax 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	: ND U20EPR9, NGK CPR6EA-9
Transmisi	: 4 kecepatan (N-1-2-3-4-N) <i>rotary</i>
Kopling	: Otomatis, basah, ganda.
Starter	: Elektrik <i>dankick</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 Honda Karisma-X 125 cc

2. Baterai (Accumulator)

Baterai yang digunakan pada sepeda motor Honda Kharisma X 125 cc Tahun 2005 merupakan baterai asli dari pabrik sepeda motor Honda. Baterai ini berfungsi sebagai alat untuk memenuhi kelistrikan pada motor Kharisma ini diantaranya dipakai sebagai sumber arus lampu-lampu, starter electrik, dan sebagai pengapian. Peran dari baterai ini sendiri sangat penting maka kondisi baterai harus selalu dijaga . salah satunya dengan memeriksa ketinggian air yang ada didalam baterai yang akan selalu berkurang karena dipengaruhi oleh reaksi kimia yang ada didalam baterai itu sendiri, dan berikut spesifikasi dari baterai :

Merk : GS Astra
Aki (ACCU) : Baterai 12 V – 3,5 Ah
Tipe : Type MF
Nomor Seri : GTZ5S



Gambar 3.5 Baterai

3. CDI (*Capasitor Discharge Ignition*)

CDI (*Capacitor Discharge Ignition*), yang digunakan pada penelitian ini adalah CDI BRT HYPERBAND untuk mengganti CDI standar bawaan sepeda motor Honda Kharisma 125 cc Tahun 2005, yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- 1 CDI Type : DIGITAL DC System
- 2 *Operating Voltage* : 8 s/d 18 VDC
- 3 *Mikroprocessor* : NXP *Founded by Philips Semiconductor*
- 4 *Current Consumption* : 0.05 s/d 0.75 A
- 5 *Output Max* : 300 Volt
- 6 *Operation Temp* : -15° to 80°C
- 7 *Operation Freq* : 400 to 20.000 RPM



Gambar 3.6 CDI Digital *Hyper Band* BRT

4. Koil pengapian (*Ignition coil*)

Koil Standar Honda Kharisma X 125 cc tahun 2005 merupakan koil asli buatan pabrik sepeda motor honda. Koil ini merupakan salah satu bagian penting dari proses pengapian. Fungsi dari koil adalah untuk melipat gandakan tegangan listrik yang berasal dari CDI dan kemudian dialirkan ke busi.

Spesifikasi Koil :

Input : 100 Volt

Output : 35.000 Volt

Nomor Seri : 300500KPH900 COIL ASSY IGNITION



Gambar 3.7 Koil Pengapian (*Ignition coil*)

5. Busi (*Spark plug*)

Pada penelitian ini busi yang diuji terdapat 8 busi dan memiliki jenis yang berbeda-beda. Jenis yang dipakai dalam penelitian ini terdapat 2 busi standar, 2 busi platinum, 2 busi resistor, 1 busi iridium, dan 1 busi yang memiliki 3 elektroda.

a. Busi standar pabrikan (Denso U20EPR9)

Busi standar ini adalah busi yang direkomendasikan oleh pabrik motor Honda. Busi ini memiliki elektroda tenfah dan elektroda ujung yang berberbahan nikel.



Gambar 3.8 Busi Standar DENSO U20EPR9

b. Busi Autolite

Busi Autolite yang bernomor seri 4303 merupakan busi standar dengan kedua elektrodanya berbahan nikel. Busi ini merupakan jenis busi standar tetapi berbeda merk dan bukan bawaan pabrik sepeda motor Honda.



Gambar 3.9 Busi Autolite

c. Busi resistor NGKCPR6EA-9

Busi NGK CPR6EA-9 merupakan jenis busi resistor sama seperti busi standar elektroda tengah dan ujungnya berbahan dasar nikel. Perbedaan dengan standar adalah busi ini ditanami resistor yang berfungsi untuk meminimalisir gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh mesin. Busi ini merupakan tipe busi panas.



Gambar 3.10 Busi NGK CPR6EA-9

d. Busi NGK CPR9EA-9

Busi NGK CPR9EA-9 merupakan busi resistor dan sama seperti NGK CPR6 elektroda tengah dan ujung berbahan dasar nikel dan busi ini juga ditanami resistor. Perbedaannya busi ini adalah masuk ke tipe busi dingin.



Gambar 3.11 Busi NGK CPR9EA-9

e. Busi NGK G Power

Busi NGK G Power yang bernomor seri CPR6EAGP-9 termasuk busi jenis platinum. Perbedaan dengan busi standar adalah busi ini elektroda tengahnya berbahan dasar platinum akan tetapi elektroda masanya sama seperti busi standar.



Gambar 3.12 Busi NGK G Power

f. Busi TDR

Busi TDR yang bernomor seri 065 ini termasuk jenis busi platinum sama dengan busi NGK G Power. Pada elektroda tengahnya berbahan bakar platinum sedangkan elektroda masanya sama seperti busi standar.



Gambar 3.13 Busi TDR 065

g. Busi Racing Bee

Busi Racing Bee yang bernomor seri RR8E13 termasuk jenis busi yang berelektroda 3. Busi ini sama seperti busi standar, perbedaannya adalah busi ini berelektroda masa 3. Sedangkan bahan dasar dari elektroda tersebut sama seperti busi standar.



Gambar 3.14 Busi Racing Bee

h. Busi Iridium Denso IU27

Busi Denso Iridium merupakan jenis busi iridium power. Busi ini sama seperti busi standar berelektroda masa 1 tetapi perbedaannya terdapat pada elektroda tengahnya yang berbahan dasar dari iridium sedangkan elektroda masanya sama seperti busi standar.



Gambar 3.15 Busi Denso Iridium

B. Alat Pengujian

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

1. Alat pengujian percikan bunga api pad busi

Alat pengujian percikan bunga api busi adalah alat yang digunakan untuk melihat dan meneliti karakteristik bunga api yang dihasilkan oleh busi dan juga melihat besarnya percikan yang dihasilkan oleh busi. Alat uji ini memiliki putaran terendah sekitar 900 s/d 1000 rpm dan putaran tertinggi 3400 rpm.



Gambar 3.16 Alat Percikan Bunga Api Pada Busi

2. *Tachometer*

Fungsi *tachometer* untuk penelitian ini adalah untuk mengukur seberapa besar putaran dari mesin uji percikan bunga api busi dan untuk memastikan putaran mesin uji percikan bunga api. Pada pengujian bunga api putaran tertinggi adalah 2800 rpm.



Gambar 3.17 *Tachometer*

3. Kamera Casio Exilim

Kamera casio exilim ini digunakan untuk pengambilan gambar atau video pada pengujian bunga api busi. Kamera ini memiliki kapasitas tinggi yaitu 16,1 megapixel dengan kecepatan shutter maximum 1/4000 detik dan mampu mengambil video 1280 x 720 video pada 30 frame per detik.



Gambar 3.18 Kamera Casio Exilim

4. *Dynamometer*

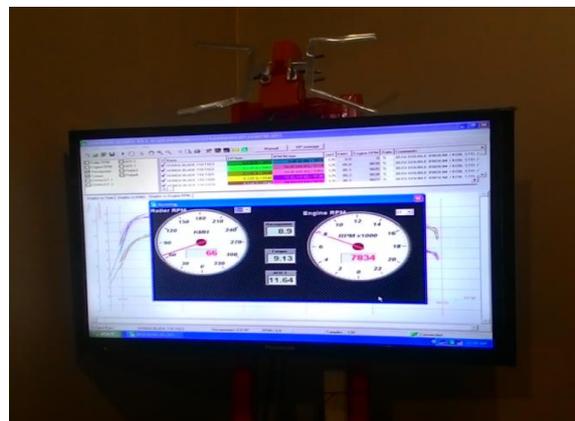
Dynamometer adalah alat yang digunakan untuk meneliti torsi dan daya dari sebuah mesin motor.



Gambar 3.19 *Dynamometer*

5. *Personal Computer (PC)*

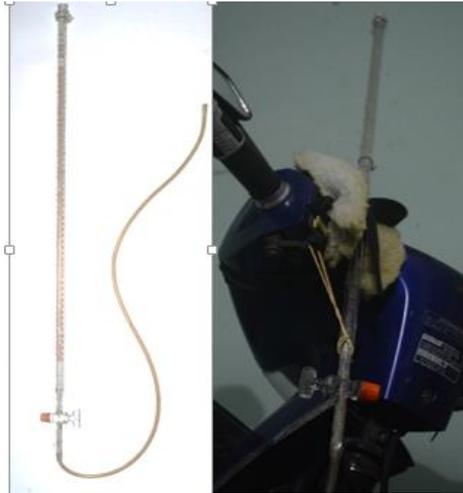
Personal Computer (PC) berfungsi sebagai akuisi data dari *Dynometer*.



Gambar 3.20 *Personal Computer*

6. Buret

Buret adalah alat ukur sekaligus untuk pengganti tangki. Pada pengambilan data bahan bakar tangki motor diganti dengan alat ini (buret) agar mempermudah melihat selisih dari bahan bakar yang berkurang. Buret yang dipakai berkapasitas 50ml.



Gambar 3.21 Buret 50 ml

7. Stopwatch

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



Gambar 3.22 *Stopwatch*

3.4 Persiapan Pengujian

Persiapan yang dilakukan sebelum pelaksanaan 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 dijadikan 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 penunjang yang dipakai dalam penelitian ini adalah gelas ukur, *stopwatch* dan *tachometer* haruslah berfungsi dengan baik.

3. Bahan bakar

Dalam penelitian ini bahan bakar yang digunakan adalah pertamax. Pertamax diisi terlebih dahulu pada gelas ukur yang digunakan sebagai pengganti tangki bahan bakar.

3.5 Tahapan Pengujian

A. Pengujian percikan bunga api pada busi

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

1. Mempersiapkan peralatan pendukung dalam proses pengujian seperti baterai dan *tachometer*;
2. Melakukan pemeriksaan terhadap alat pengujian percikan bunga api;
3. Menyiapkan bahan pengujian seperti 8 busi, CDI BRT dan koil standar;
4. Menempatkan busi, CDI BRT 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 dilakukan dalam pengujian rosi dan daya adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan sepeda motor Honda Karisma-X 125 cc;
2. Melakukan *service* terhadap sepeda motor Honda Karisma-X 125 cc agar dalam kondisi baik ketika pengujian;
3. Memastikan sarana pendukung yaitu rangkaian alat *Dynamometer* dalam keadaan siap untuk dilaksanakannya pengujian;
4. Mempersiapkan bahan yang berupa 8 busi yang akan diuji dan CDI BRT;
5. Mempersiapkan bahan bakar Pertamina pada tangki kendaraan sebelum melaksanakan pengujian;
6. Menempatkan sepeda motor pada unit *Dynamometer*;
7. Melakukan pengujian an pengambilan data torsi dan daya sesuai prosedur;
8. Membersihkan dan merapikan tempat setelah dilaksanakannya pengujian.

C. Pengujian Bahan Bakar

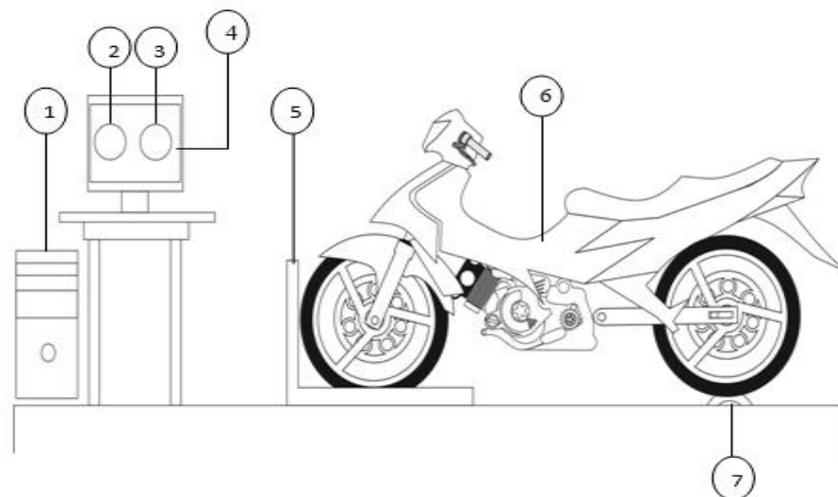
Langkah-langkah dalam pengujian dan pengambilan data konsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan sepeda motor Honda Karisma-X 125 cc;
2. Memasang gelas ukur pada sepeda motor Honda Karisma-X 125 cc untuk menggantikan peranan tangki kendaraan;
3. Mempersiapkan bahan pengujian berupa 8 busi yang akan diuji dan CDI BRT dan bahan bakar berupa Pertamina;

4. Mempersiapkan *stopwatch* untuk menghitung waktu yang digunakan pada setiap pengujian;
5. Memasang CDI BRT pada sepeda motor;
6. Mengisi premium pada gelas ukur sebelum dilaksanakannya pengujian;
7. Melakukan penggantian variasi 8 busi;
8. Melakukan pengujian dengan mengendarai sepeda motor di jalur yang sudah ditentukan;
9. Melakukan pengambilan data konsumsi bahan bakar sesuai dengan prosedur;
10. Merapikan tempat pengujian, alat dan bahan.

3.6 Skema Alat Uji *Dynamometer*

Skema alat uji *Dynamometer* dapat dilihat pada gambar 3.23 di bawah ini:



Gambar 3.23 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 dengan pengujian secara gas spontan. Yaitu sepeda motor Honda Karisma-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 4000 rpm sampai 10000 rpm. Pengujian ini dilakukan secara berulang-ulang sampai ada perintah berhenti dari operator.

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 1,5 km. Pada saat *start* bahan bakar diisikan ke dalam gelas ukur ukuran 50 ml. Ketika sudah mencapai *finish* dapat diketahui berapa banyak bahan bakar yang dihabiskan dan waktu tempuh yang dibutuhkan. Dari masing-masing sampel busi diuji dua kali yang kemudian akan diambil rata-rata pemakaian konsumsi bahan bakarnya.

3.9 Metode Perhitungan Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar

Dari pengujian *Dynamometer* didapatkan besarnya torsi dan daya yang dihasilkan oleh sepeda motor Honda Karisma-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 dan menggunakan gelas ukur sebagai pengganti tangki kendaraan agar pembacaan konsumsi bahan bakar dapat lebih akurat.