

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tempat di bawah ini:

1. *Mototech* Yogyakarta, Jl. *Ringroad* Selatan, Kemas, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.
2. Laboratorium Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3.2 Bahan Dan Alat Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan saat melakukan penelitian.

3.2.1 Bahan Penelitian

1. CDI standar

CDI standar merupakan CDI yang digunakan untuk penelitian yang pertama. CDI ini sudah di program dari pabrikan YAMAHA sesuai dengan karakter pabrikan. CDI standar bisa di lihat pada Gambar (3.1) di bawah ini.



Gambar 3.1. CDI STANDAR VEGA R NEW

2. CDI REXTOR

CDI yang digunakan untuk penelitian yang kedua adalah CDI REXTOR *pro-drag programmable*, CDI ini merupakan CDI *racing unlimiter* juga dikenal memiliki karakter yang sangat lembut. CDI REXTOR bisa diprogram dengan komputer atau laptop, selain itu dapat menyimpan 16 map dan bisa disimpan dalam bentuk file di komputer dan dapat dibuka oleh program yang sama, pengaturan bisa dimulai dari 250 rpm sampai 20.000 rpm. CDI REXTOR dapat dilihat pada Gambar (3.2) di bawah ini.



Gambar 3.2. CDI REXTOR

3. CDI BRT I-MAX

CDI yang digunakan untuk penelitian yang ketiga adalah CDI BRT I-MAX, CDI ini merupakan CDI *racing unlimiter* dan dikenal memiliki karakter yang agak kasar. CDI BRT diprogram menggunakan settingan *remote* seperti yang ada pada gambar (3.3) di bawah, CDI ini bisa menyimpan 16 map. CDI BRT dapat dilihat pada Gambar (3.3):



Gambar 3.3. CDI BRT I-MAX

Tabel 3.1 Spesifikasi 3 jenis CDI:

Spesifikasi	Jenis CDI (<i>Capacitor Discharge Ignition</i>)		
	Standar	REXTOR Pro-Drag	BRT I-MAX
CDI Type	DIGITAL DC System	DIGITAL DC System	DIGITAL DC System
Putaran mesin	500 – 11000 rpm	250 – 20.000 rpm	2500 – 20.000 rpm
Limiter	10.000 – 11000 rpm	10.000 – 20.000 rpm	10.000 – 20.000 rpm
Max. tegangan operasi CDI	19 Volts	19 Volts	18 Volts
Min. tegangan operasi CDI	9.8 Volts	9.8 Volts	8 Volts
Program	Pabrikan	Laptop	Remote

4. *Timing* Pengapian CDI

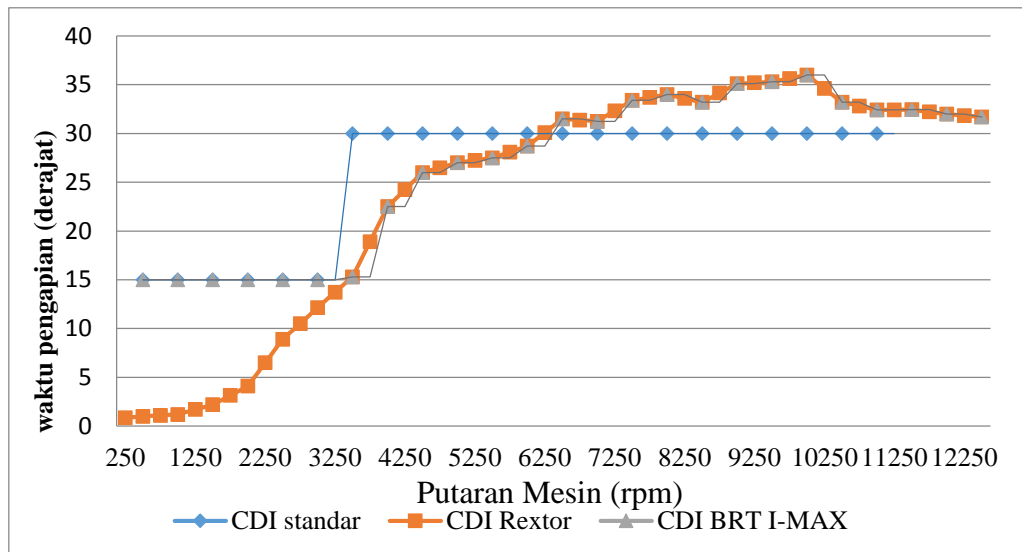
Tabel 3.2 *Timing* Pengapian CDI Standar, CDI REXTOR, dan CDI BRT I-MAX

Putaran Mesin (rpm)	<i>Timing</i> Pengapian (derajat)		
	CDI Standar	CDI REXTOR	CDI BRT I-MAX
250	-	0.85	-
500	15	1	15

Putaran Mesin (rpm)	<i>Timing Pengapian (derajat)</i>		
	CDI Standar	CDI REXTOR	CDI BRT I-MAX
750	-	1.1	-
1000	15	1.2	15
1250	-	1.7	-
1500	15	2.2	15
1750	-	3.15	-
2000	15	4.1	15
2250	-	6.5	-
2500	15	8.9	15
2750	-	10.5	-
3000	15	12.15	15
3250	-	13.725	-
3500	30	15.3	15.3
3750	-	18.9	-
4000	30	22.5	22.5
4250	-	24.25	-
4500	30	26	26
4750	-	26.5	-
5000	30	27	27
5250	-	27.25	-
5500	30	27.5	27.5
5750	-	28.1	-
6000	30	28.7	28.7
6250	-	30.1	-
6500	30	31.5	31.5

Putaran Mesin (rpm)	<i>Timing Pengapian (derajat)</i>		
	CDI Standar	CDI REXTOR	CDI BRT I-MAX
6750	-	31.375	-
7000	30	31.25	31.25
7250	-	32.325	-
7500	30	33.4	33.4
7750	-	33.7	-
8000	30	34	34
8250	-	33.6	-
8500	30	33.2	33.2
8750	-	34.15	-
9000	30	35.1	35.1
9250	-	35.2	-
9500	30	35.3	35.3
9750	-	35.65	-
10000	30	36	36
10250	-	34.612	-
10500	30	33.224	33.224
10750	-	32.819	-
11000	30	32.414	32.414
11250	-	32.429	-
11500	-	32.444	32.444
11750	-	32.219	-
12000	-	31.994	31.994
12250	-	31.844	-
12500	-	31.694	31.694

Kurva *timing* pengapian pada variasi CDI Standar, CDI REXTOR, dan CDI BRT I-MAX dapat dilihat pada Grafik pada gambar 4.7:



Gambar 3.4 Grafik Perbandingan waktu pengapian (Derajat) pada CDI Standar, CDI *racing* REXTOR dan CDI *racing* BRT I-MAX

Grafik diatas menunjukkan kurva *timing* pengapian dari CDI standar, CDI *racing* REXTOR dan CDI *racing* BRT I-MAX. Dimana pada grafik di atas pada CDI Standar *timing* pengapiannya sudah ditentukan oleh pabrikan. Sedangkan untuk CDI *racing* REXTOR *timing* pengapiannya mengoptimalkan pengapian pada CDI Standar Yamaha Vega R *New* yang diatur oleh pabrikan CDI *Racing* REXTOR. Untuk *timing* pengapian CDI *racing* BRT I-MAX pembacaannya dimulai dari putaran 2500 rpm sampai dengan *limiter* mengikuti *timing* pengapian pada CDI *racing* REXTOR, kemudian untuk *timing* pengapian dari 0-2500 rpm mengikuti *timing* pengapian pada CDI Standar Yamaha Vega R *New* (Wibowo., dan Utomo. 2016).

4.2.2 Alat Penelitian

1. Mesin uji, mesin uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin motor *bore-up* Yamaha Vega R *New* 4 langkah dengan data sebagai berikut :

Tabel 3.3 Spesifikasi motor Yamaha Vega R *New* Tahun 2008

	<i>Standart</i>	<i>Bore-up</i>
Tipe Mesin	4-Stroke, SOHC	
Diameter Langkah	51.0 x 54.0 mm	54.5 x 54.0 mm
Volume Silinder	110.3 cc	125.9 cc
Perbandingan Kompresi	9.30 : 1	11.67 : 1
Kopling	<i>Wet, multiple disc and centrifugal automatic</i>	<i>Wet, multiple disc and centrifugal manual</i>
Transmisi	4-Speed	
Susunan Silinder	Tunggal	
Karburator	VM 17SH x 1 Mikuni	NSR SP PE28
Katup	Hisap 23 mm, Buang 20 mm	Hisap 28 mm, Buang 24 mm
Sistem Pengapian	DC. CDI	
Sistem Starter	<i>Electric and Kick</i>	<i>Kick</i>
Daya Maksimum	8.8 Hp @ 8000 rpm	15.5 Hp @ 10436 rpm
Torsi Maksimum	9.0 N.m @ 5000 rpm	11.48 N.m @ 8649 rpm

2. Kunci-kunci *fullset*
3. *Dynamometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan daya sebuah mesin.

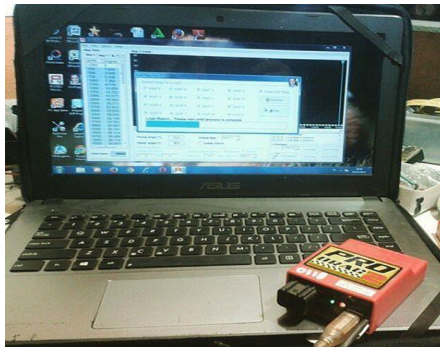
Gambar 3.5 *Dynamometer*

4. PC (Personal *Computer*) digunakan untuk membaca data daya dan torsi yang dihasilkan oleh sepeda motor melalui alat *Dynamometer*.



Gambar 3.6 PC (personal *computer*)

5. Laptop digunakan sebagai akurasi data dari *dynamometer* dan untuk memprogram CDI REXTOR.



Gambar 3.7 Laptop

6. *Remote program* digunakan untuk memprogram CDI BRT I-MAX



Gambar 3.8 *Remote program* CDI

7. *Burret* digunakan sebagai alat untuk mengukur rasio kompresi.



Gambar 3.9 *Burret*

8. *Thermometer* digunakan untuk mengukur suhu ruangan *dynotest*.
9. *Stopwatch* adalah alat untuk menghitung waktu konsumsi bahan bakar.



Gambar 3.10 *Stopwatch*

10. Tangki bahan bakar mini digunakan untuk mengganti tangki bahan bakar standar sepeda motor yang bertujuan agar volume bahan bakar sesuai dengan volume yang akan diuji.



Gambar 3.11 *Tangki Mini*

11. Corong minyak digunakan untuk mempermudah memasukkan bahan bakar ke dalam tangki.



Gambar 3.12 Corong minyak

12. Alat uji pengapian digunakan sebagai alat uji pengapian yang diatur pada putaran 3000 rpm.



Gambar 3.13 Alat Uji Pengapian Busi

13. *Tire Pressure Gauge* digunakan untuk mengetahui tekanan angin pada ban sepeda motor.



Gambar 3.14 *Tire Pressure Gauge*

14. Kamera digunakan untuk mendokumentasi penelitian percikan bunga api busi.



Gambar 3.15 Kamera *Casio Exilim*

15. *Tachometer* digunakan untuk mengetahui putaran rotor magnet pada alat uji.



Gambar 3.16 *Tachometer*

16. Motor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sepeda motor *bore-up* Yamaha Vega R New 125cc.



Gambar 3.17 Yamaha Vega R *New*

17. *Speedometer* GPS digunakan untuk merekam kecepatan maksimum, kecepatan rata-rata, waktu, dan jarak.



Gambar 3.18 *Speedometer* GPS

18. Ketel ukur digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar.

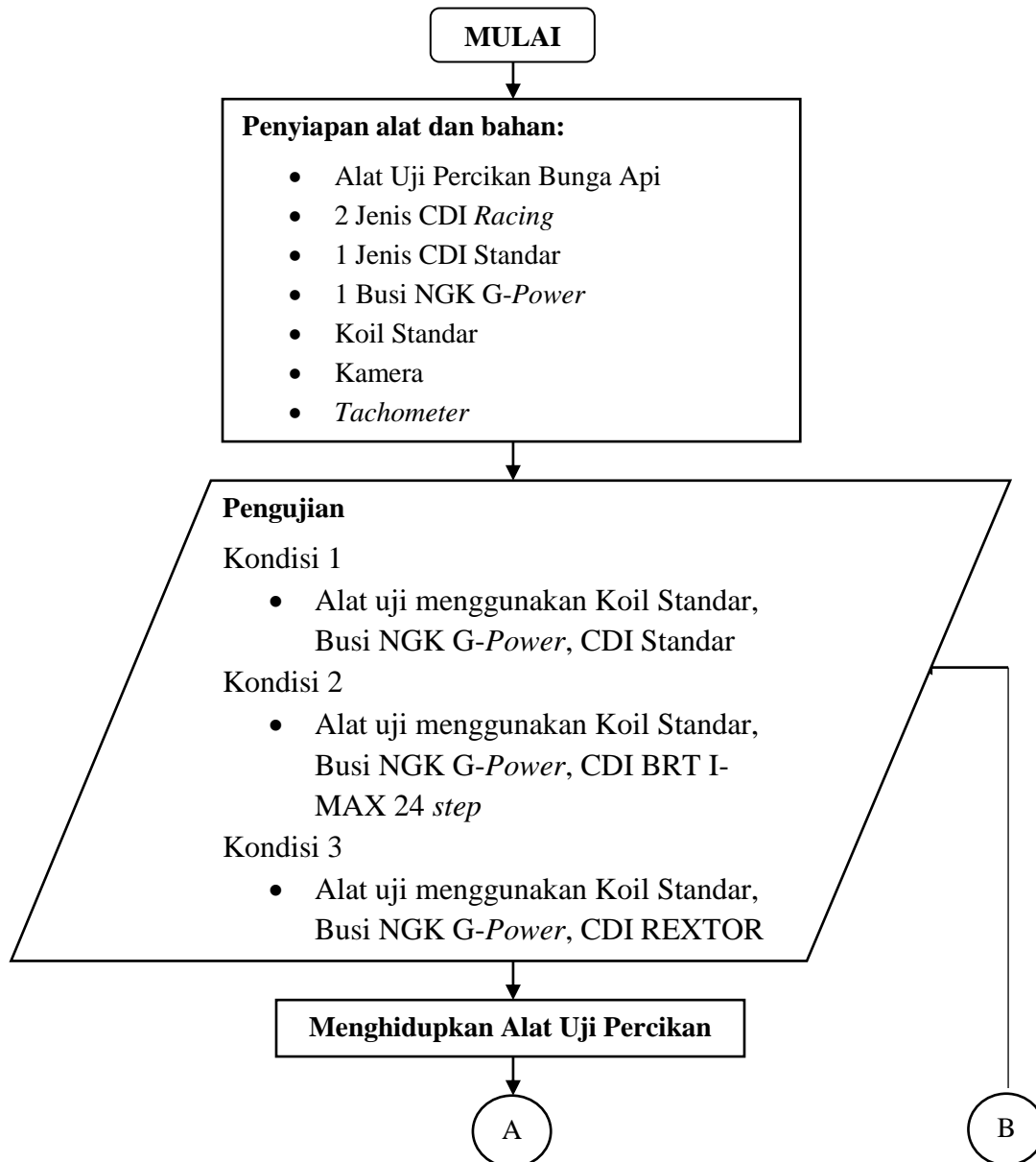


Gambar 3.19 Ketel ukur

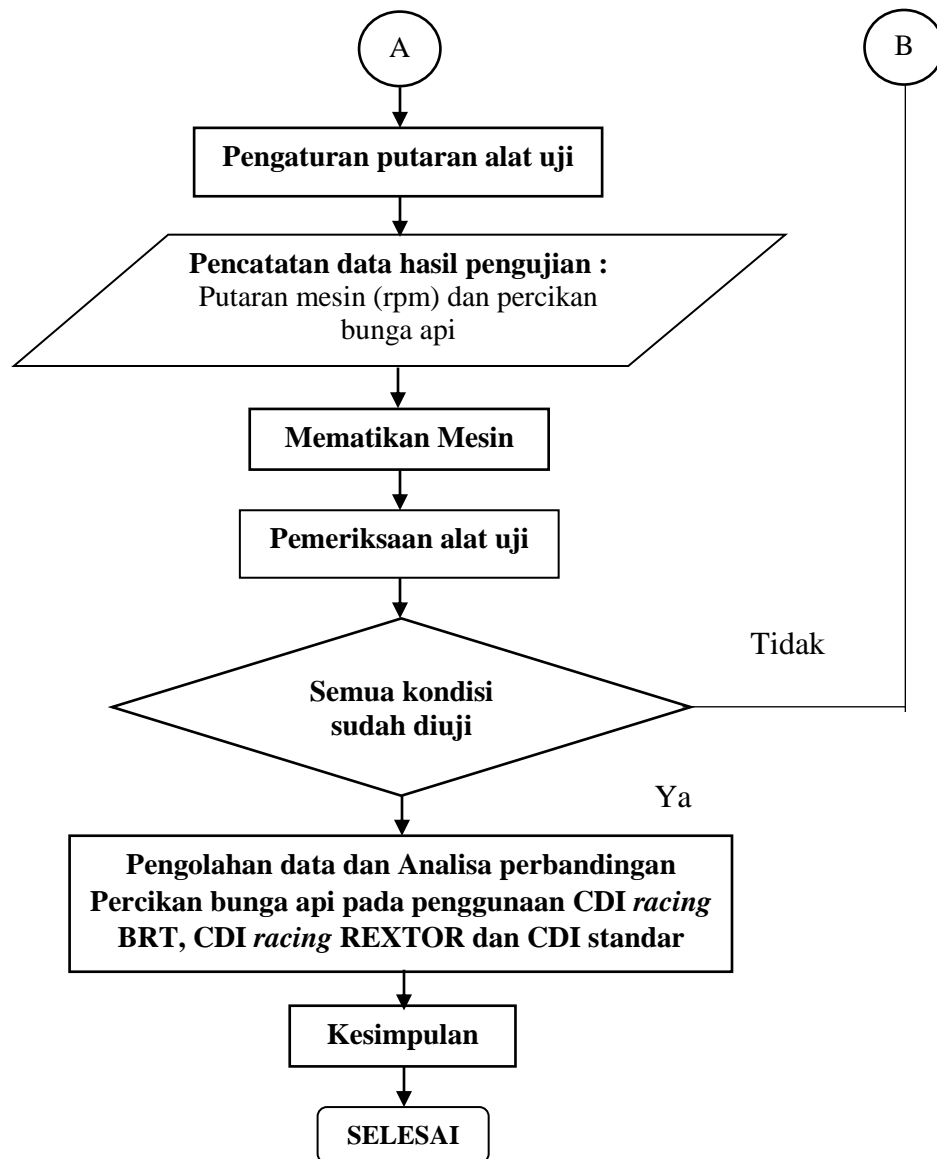
4.3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian dilakukan dengan prosedur sebagai mana ditunjukkan pada diagram alir berikut:

a. Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Pada Busi



Gambar 3.20 *Flow Chart* pengujian Percikan Api pada Busi



Gambar 3.20 *Flow Chart* pengujian Percikan Bunga Api Busi (Lanjutan)

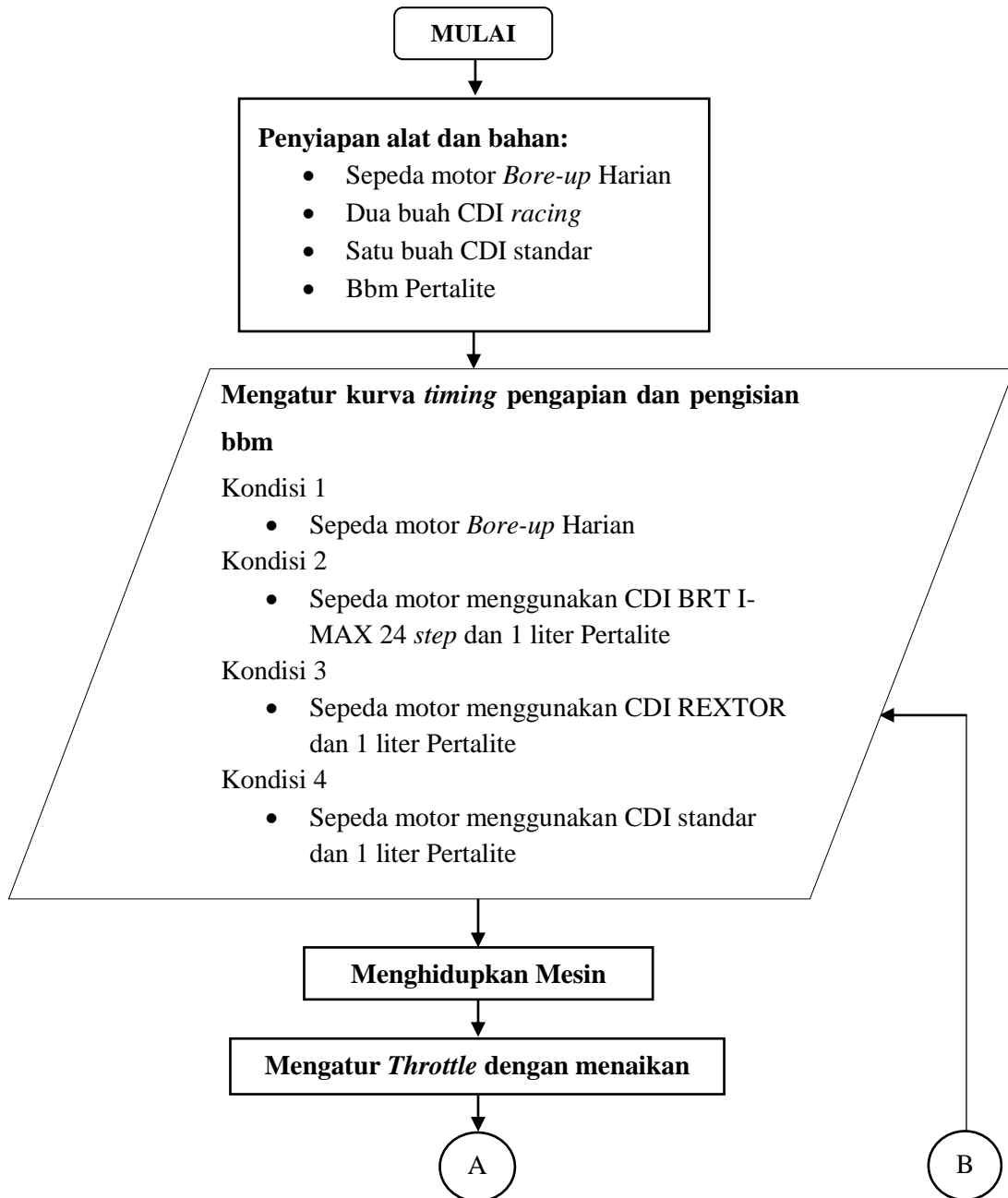
Dari Diagram alir pengujian Percikan bunga api busi di atas dapat di jelaskan sebagai berikut:

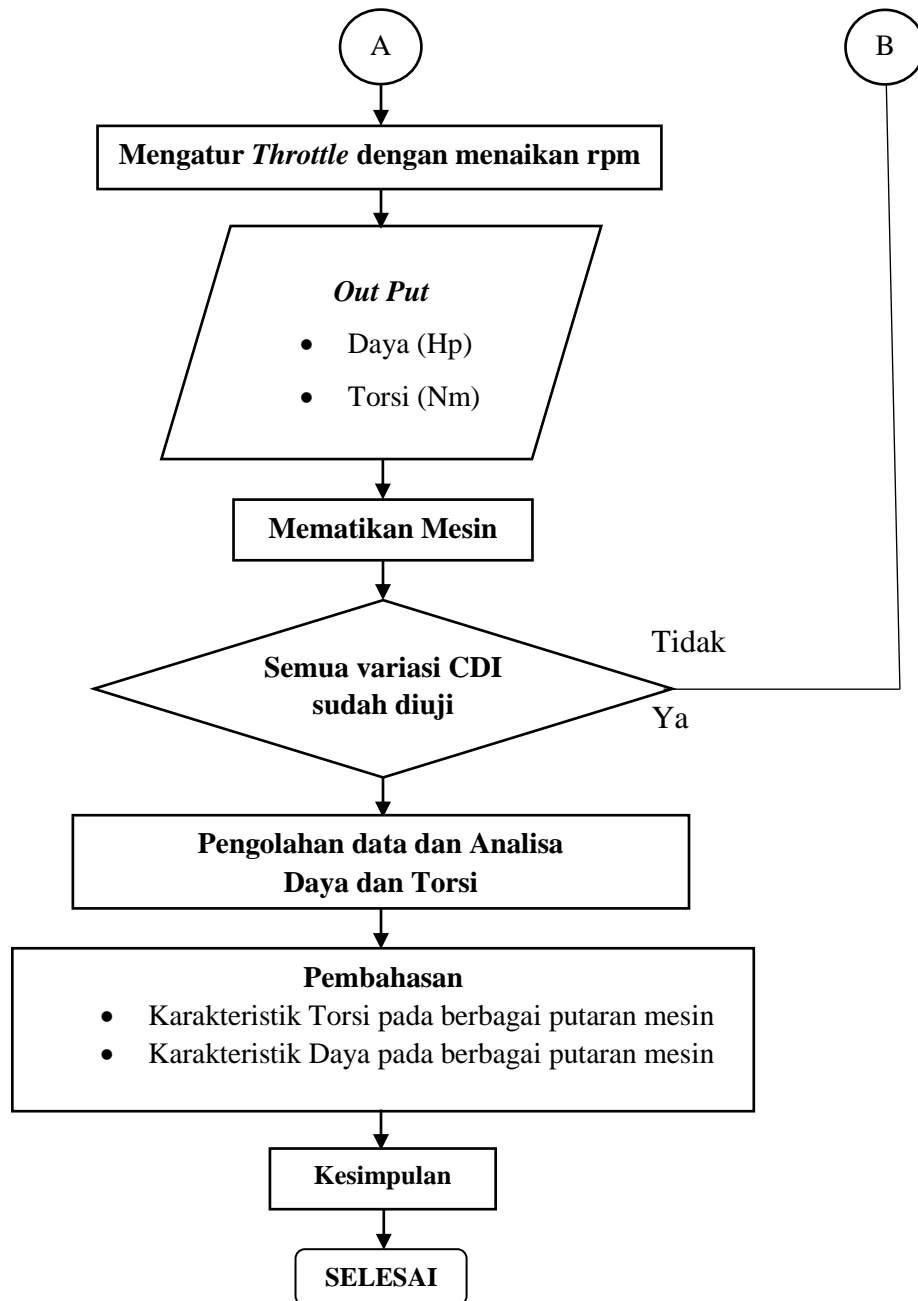
- a) Pertama-tama menyiapkan alat Percikan bunga api busi.
- b) Menyiapkan 2 buah *CDI racing* dan 1 buah *CDI standar* yang ber-merk BRT I-MAX 24 *step*, REXTOR *pro-drag*

programmable, dan Yamaha dengan kondisi kurva *timing* pengapian yang sama untuk CDI *racing* dan untuk CDI standar sudah diatur dari pabrikan.

- c) Menyiapkan busi, koil, kamera, *tachometer*, dan *stopwatch*.
- d) Lalu mesin dihidupkan dan mengatur kecepatan pada 3000 (rpm).
- e) Kemudian mencatat hasil data yang didapat dari kamera.
- f) Didapatlah hasil percikan bunga api busi dengan variasi 2 CDI *racing*, dan 1 CDI standar.

b. Diagram Alir Pengujian Daya dan Torsi

Gambar 3.21 *Flow Chart* pengujian Daya dan Torsi

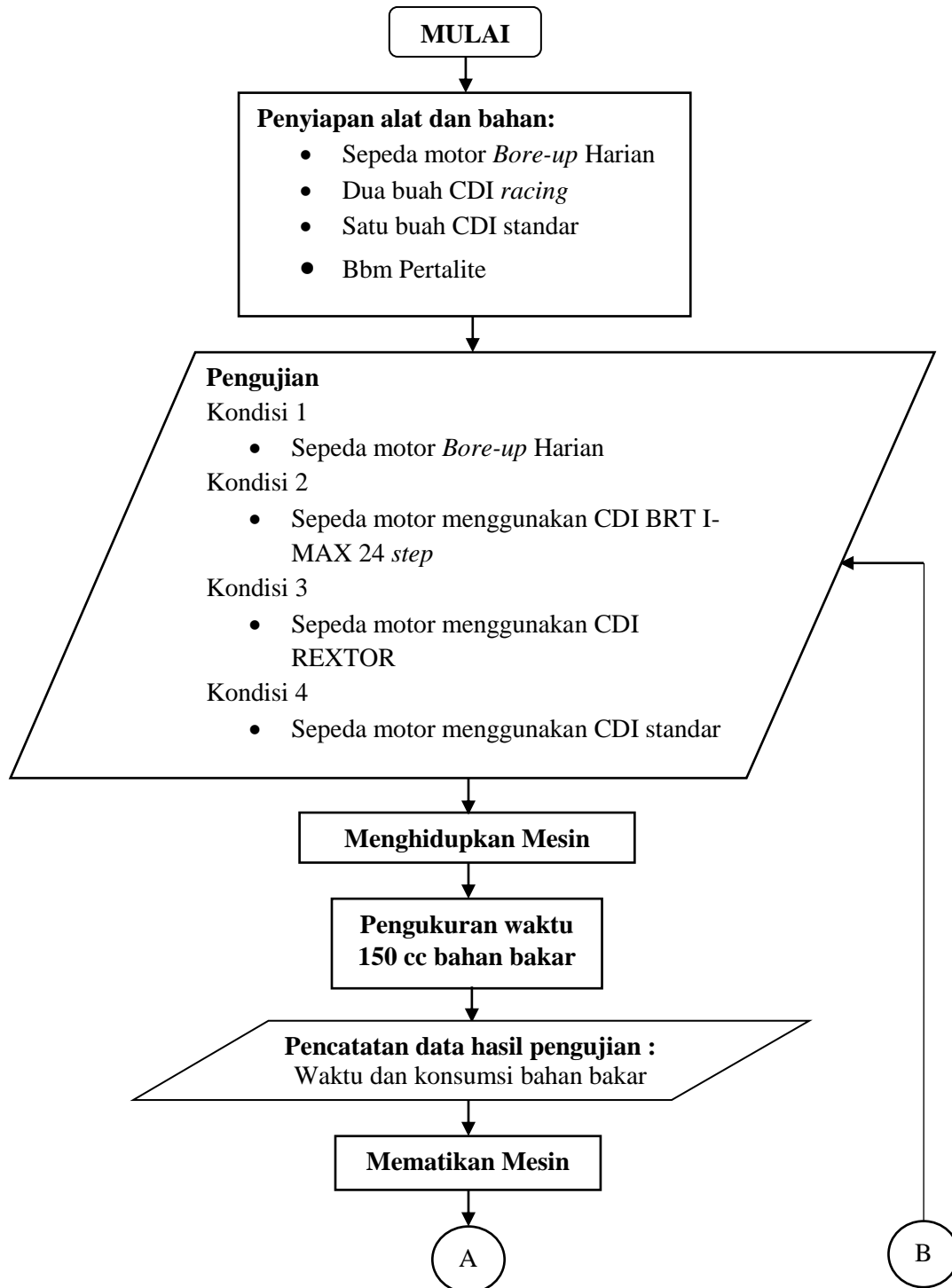


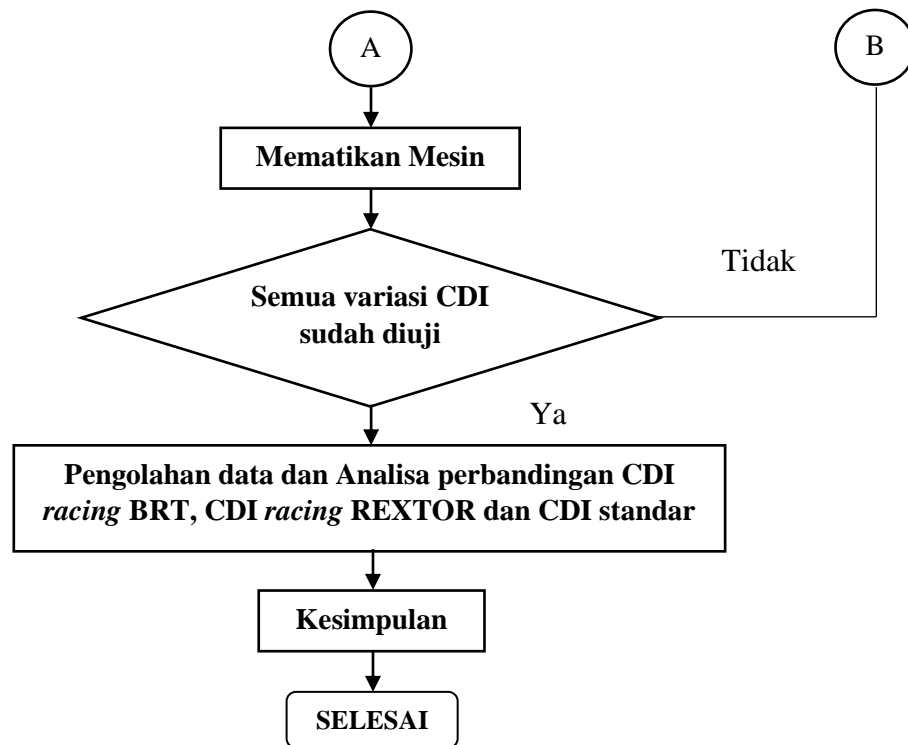
Gambar 3.21 *Flow Chart* pengujian Daya dan Torsi (Lanjutan)

Dari Diagram alir pengujian Daya dan Torsi di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Pertama-tama menyiapkan sepeda motor Yamaha Vega R *New* tahun 2008 dengan kondisi motor *bore-up* harian 125cc.
- b) Menyiapkan 2 buah CDI *racing* dan 1 CDI standar yang bermerk BRT I-MAX 24 *step*, REXTOR *Pro-Drag programmable*, dan Yamaha dengan kondisi kurva *timing* pengapian yang sama untuk CDI *racing* dan untuk CDI standar sudah di atur dari pabrikan.
- c) Menyiapkan bahan bakar secukupnya.
- d) Lalu mesin dihidupkan pada keadaan *stasioner*.
- e) Kemudian mengatur *throttle* dan mengatur putaran mesin ke 4000 rpm.
- f) Pada saat *throttle* di 4000 rpm gas ditahan beberapa saat, kemudian *throttle* dinaikkan hingga 12.500 rpm.
- g) Kemudian kondisi *throttle* diturunkan hingga 4000 rpm dan ulangi lagi ke 12.500 rpm sampai mendapatkan hasil daya dan torsi yang maksimal untuk penelitian CDI *racing*.
- h) Untuk CDI *standart throttle* dimulai dari 4000 rpm hingga 11.000 rpm.
- i) Mematikan mesin untuk beberapa saat untuk kondisi pendinginan mesin supaya mesin tidak *down*.
- j) Semua variasi CDI sudah diuji.
- k) Melakukan pengolahan data dan analisa daya dan torsi yang didapatkan pada *Dynotest*.
- l) Setelah data di olah dan dianalisa didapatlah suatu kesimpulan yang menjelaskan karakteristik torsi pada berbagai putaran mesin dan karakteristik daya pada berbagai putaran mesin dengan berbagai variasi CDI *racing*.

c. Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Gambar 3.22 *Flow Chart* pengujian Konsumsi Bahan Bakar



Gambar 3.22 *Flow Chart* pengujian Konsumsi Bahan Bakar (Lanjutan)

Dari Diagram alir pengujian Konsumsi bahan bakar di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Pertama-tama menyiapkan sepeda motor Yamaha Vega R *New* tahun 2008 dengan kondisi motor *bore-up* harian 125cc.
- b) Menyiapkan 2 buah CDI *racing* dan 1 CDI standar yang bermerk BRT I-MAX 24 *step*, REXTOR *Pro-Drag programmable*, dan Yamaha dengan kondisi kurva *timing* pengapian yang sama untuk CDI *racing* dan untuk CDI standar sudah diatur dari pabrikan.
- c) Menyiapkan bahan bakar secukupnya.
- d) Lalu mesin dihidupkan pada keadaan *stasioner*.

- e) Kemudian mengatur *throttle* dan menaikkan putaran mesin ke 40 km/jam.
- f) Biarkan kondisi mesin pada putaran 40 km/jam hingga bahan bahan bakar terpakai 150 cc, lalu matikan mesin.
- g) Didapatlah jarak yang ditempuh oleh motor dengan kecepatan 40 km/jam konstan dengan variasi 2 CDI *racing*, 1 CDI standar dengan menggunakan bahan bakar Peralite.

3.4 Persiapan Pengujian

Persiapan awal yang dilakukan sebelum melakukan penelitian adalah memeriksa keadaan alat dan bahan yang akan digunakan supaya hasil yang diperoleh lebih akurat, meliputi pemeriksaan:

1. Sepeda Motor

Memeriksa komponen mesin seperti pengecekan bagian *Battery*, knalpot, karburator dan oli mesin harus dalam keadaan bagus dan jumlah yang sudah diatur oleh pabrik pembuatnya. Dalam pengujian mesin harus dalam keadaan *steady*.

3.5 Tahap Pengujian

Proses pengujian dan pengambilan data daya dan torsi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyiapkan dan memeriksa bahan yang akan digunakan dalam penelitian.
2. Menyiapkan kendaraan yang akan digunakan dalam penelitian.
3. Menempatkan sepeda motor pada unit *dynamometer*.
4. Melakukan pengujian daya dan torsi sesuai prosedur yang telah ditentukan.
5. Mencatat semua hasil pengujian.
6. Membersihkan bahan, alat, dan tempat pengujian.

3.6 Parameter yang digunakan dalam perhitungan

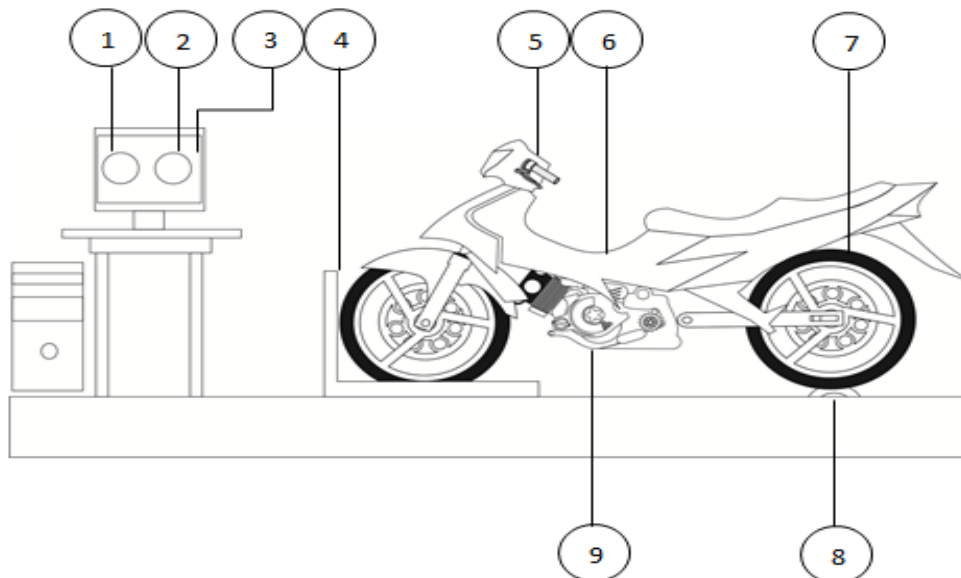
Parameter perhitungan yang digunakan adalah:

1. Daya mesin (P) terukur pada hasil percobaan.
2. Torsi mesin (T) terukur pada hasil percobaan.
3. Konsumsi bahan bakar (kbb) terukur pada hasil percobaan.

3.7 Skema Alat Uji

Skema alat uji dapat dilihat pada gambar (3.23) di bawah ini:

- a. Skema alat uji daya dan torsi motor



Gambar 3.23 Skema alat uji daya dan torsi motor

Keterangan gambar:

1. *Torsiometer*
2. *Tachometer*
3. Laptop
4. Penahan motor
5. Indikator petunjuk bahan bakar (*Burret*)

6. Karburator NSR SP PE 28
7. Knalpot
8. *Dynamometer*
9. Mesin

b. Prinsip Kerja Alat Uji (*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 Pengujian Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar.

Pada pengujian daya dan torsi dilakukan mulai dari 4000-12.250 rpm, sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar dimulai dari 3000-6000 rpm pada kendaraan uji dengan sistem *throttle* spontan. Untuk hasil pengujian dari metode ini adalah daya dan torsi yang keluar dari *dynotest*, sedangkan untuk konsumsi bahan bakar berapa lama pengukuran waktu 150 cc bahan bakar dan untuk pengujian percikan bunga api busi dilakukan pada putaran mesin 3000 rpm pada alat uji percikan bunga api busi.