

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tempat di bawah ini:

1. *Mototech* Yogyakarta, jl Ringroad Selatan, Banguntapan, Yogyakarta.
2. Bengkel Motor *New Cakra* yang beralamat di jalan sonopakis kidul, kasihan bantul, Yogyakarta.

3.2 Bahan Dan Alat Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan saat 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*

Adapun spesifikasi dari CDI standar di atas adalah sebagai berikut:

1. Limiter : 6000 – 7000 rpm
2. Maksimal tegangan operasi CDI : 19 *volts* (di atas 19 *volts* bisa mengakibatkan kerusakan pada CDI)
3. Tegangan minimal operasi CDI : 9.8 *volts*

2. CDI REXTOR

CDI yang digunakan untuk penelitian yang kedua adalah CDI REXTOR *pro-drag programmable*, CDI ini merupakan CDI *racing limiter* dan juga terkenal memiliki karakter yang sangat lembut. CDI rextor bisa di program dengan komputer atau laptop, selain itu dapat menyimpan 16 map dan bisa di simpan dalam bentuk file dikomputer dan dapat dibuka oleh program yang sama, penyetingan bisa dimulai dari 250 rpm sampai 20000 rpm. CDI REXTOR dapat dilihat pada Gambar (3.2) di bawah ini.



Gambar 3.2.CDI REXTOR

Adapun Karakteristik dan Spesifikasi *Hardware* dari CDI REXTOR *pro-dragprogrammable* di atas adalah sebagai berikut:

1. Konsumsi arus listrik
 - a. *Power On only* : 40 – 60 mA

- b. *Engine Idle* : 150 – 170 mA
- c. Konsumsi maksimum : 800 mA (*automaticlimit*)
- 2. Maksimal tegangan operasi CDI : 19 volts (di atas 19 volts bisa mengakibatkan kerusakan pada CDI)
- 3. Tegangan minimal operasi CDI : 9.8 volts
- 4. Limiter : 10.000 – 13.000 rpm
- 5. Dikontrol menggunakan 20 MHz kecepatan clock Motorola S08 untuk perhitungan dengan cepat.

3. CDI BRT I-MAX

CDI yang digunakan untuk penelitian yang kedua adalah CDI BRT I-MAX, CDI ini merupakan CDI *racing limiter* dan dikenal memiliki karakter yang agak kasar. CDI BRT di program menggunakan settingan *remote* seperti yang ada pada gambar (3.3) di bawah, di program sesuai dengan kebutuhan motor. CDI BRT dapat dilihat pada Gambar (3.3) di bawah ini.



Gambar 3.3. CDI BRT I-MAX

Adapun spesifikasi dari CDI *racing* BRT I-MAX 24 step di atas adalah 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
8. Resolusi putaran mesin : 100 sd 20.000 rpm (kerapatan 100 rpm)
9. Resolusi Pengapian : 15 sd 45 BTDC (kerapatan 0.5)
10. Limiter programmable : 5000 sd 20000 rpm

Tabel 3.1 Spesifikasi 3 jenis CDI:

Spesifikasi	Jenis CDI (<i>Capacitor Discharge Ignition</i>)		
	Standar	Rextor pro-drag	BRT I-max
<i>CDI Type</i>	DIGITAL DC System	DIGITAL DC System	DIGITAL DC System
Putaran mesin	500 – 11000 rpm	250 – 20.000 rpm	250 – 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

3.2.2 Alat Penelitian

1. Mesin uji, mesin uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin motor bebek yamaha Vega r new125cc 4 langkah dengan data sebagai berikut :

- Merek : Yamaha
Tipe : Vega r new
Tipe mesin : 4 langkah, SOHC
Diameter x langkah : 54.5 x 54 mm

Volume silinder	: 125 cc
Perbandingan kompresi	: 11,67:1
Gigi trasmisi	: Manual
Sistem pengapian	: AC – CDI, <i>Battery</i>
Kopling	: Manual
Bahan bakar	: Pertamina 92
Starter	: <i>Kick starter</i>
Sistem bahan bakar	: Karburator
Tahun	: 2008

2. Motor yang digunakan dalam penelitian adalah sepeda motor Yamaha Vega R new 125 cc.



Gambar 3.4. Motor bebek Yamaha *New vega R*

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



Gambar 3.5. *Dynamometer*

5. Pc (*personal computer*). Untuk membaca hasil Daya dan Torsi yang di hasilkan oleh sepeda motor melalui alat *dynamometer*.



Gambar 3.6 PC (*personal computer*)

6. Laptop sebagai akurasi data dari *Dynamometer* juga untuk memprogram CDI REXTOR.



Gambar 3.7 Laptop

7. *Thermometer* digunakan untuk mengukur suhu.
8. *Stop watch* adalah alat untuk menghitung waktu konsumsi bahan bakar.



Gambar 3.8 *Stopwatch*

9. *Burret* digunakan untuk mengukur volume bahan bakar.



Gambar 3.9 *Burret*

10. Tangki bahan bakar mini digunakan sebagai pengganti tangki bahan bakar utama pada motor bertujuan volume bahan bakar sesuai dengan volume yang akan di uji.



Gambar 3.10 Tangki Mini

11. Corong minya digunakan untuk mempermudah memasukan bahan bakar ke dalam tangki.



Gambar 3.11 Corong minyak

12. Alat uji pengapian sebagai alat uji pengapian yang di atur pada rpm 3000.



Gambar 3.12 Alat Uji Pengapian Busi

13. *Tire pressure gauge*, untuk mengukur tekanan angin pada ban sepeda motor.



Gambar 3.13 *Tire Pressure Gauge*

14. Kamera digunakan untuk mendokumentasi penelitian percikan bunga api.



Gambar 3.14 Kamera *Casio Exilim*

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



Gambar 3.15 *Tachometer*

16. *Remote* program digunakan sebagai pemrogram CDI BRT I-MAX.

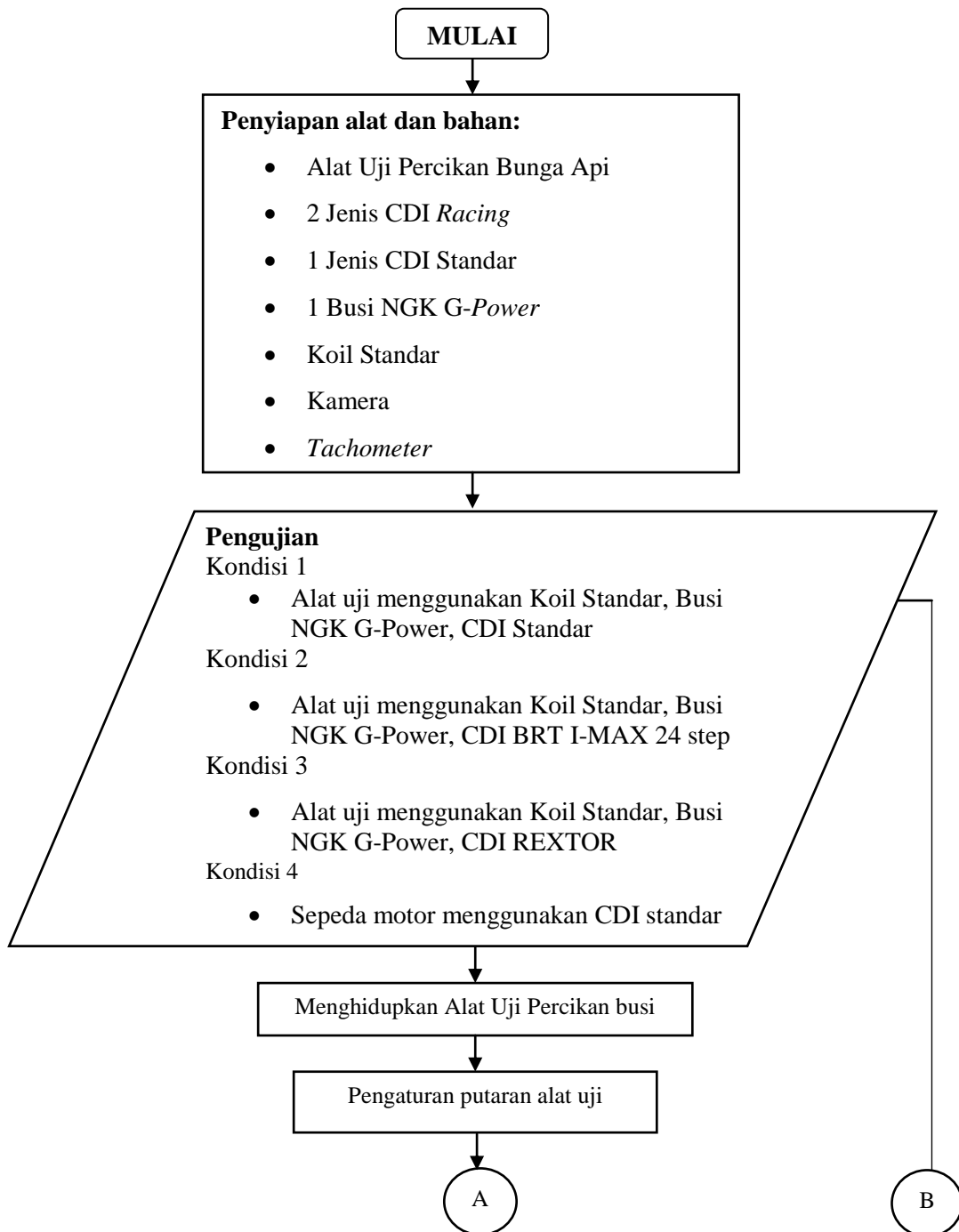


Gambar 3.16 *Remote* program CDI

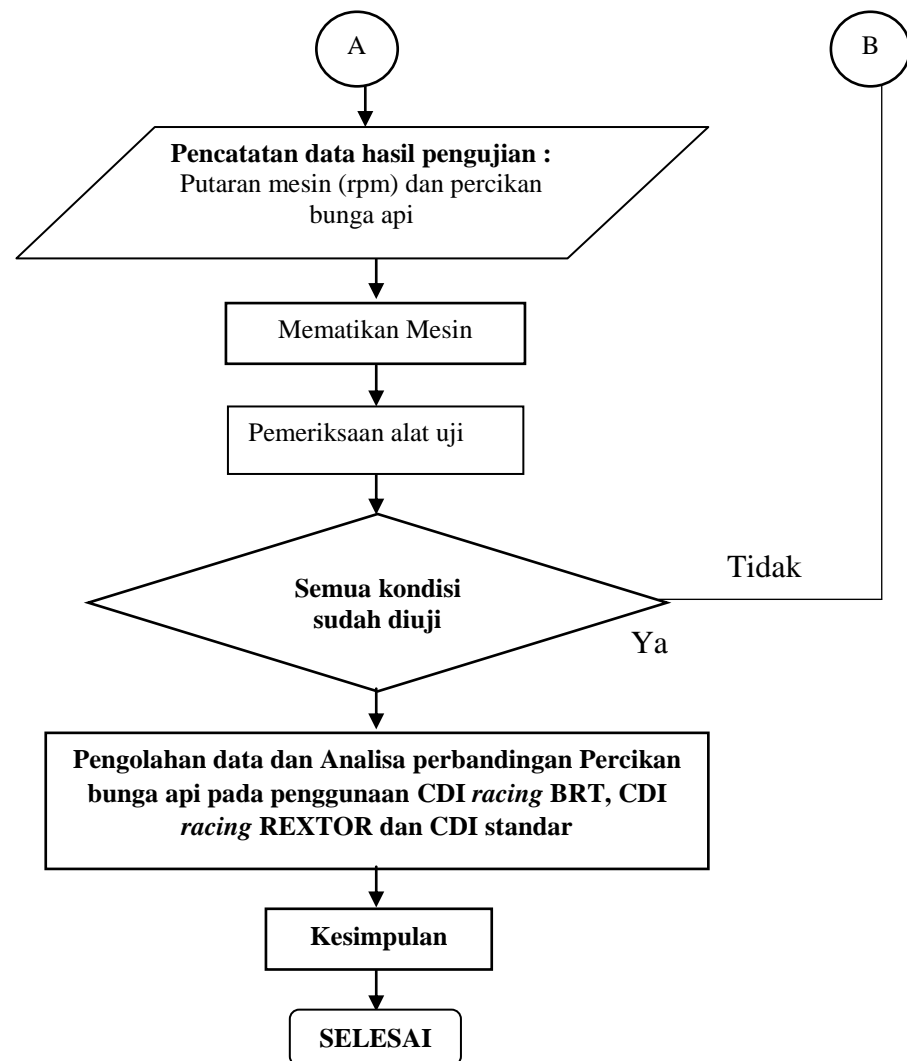
3.3 Diagram Alir Penelitian

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

a. Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Pada Busi



Gambar 3.17 *Flow Chart* pengujian Percikan Api pada Busi



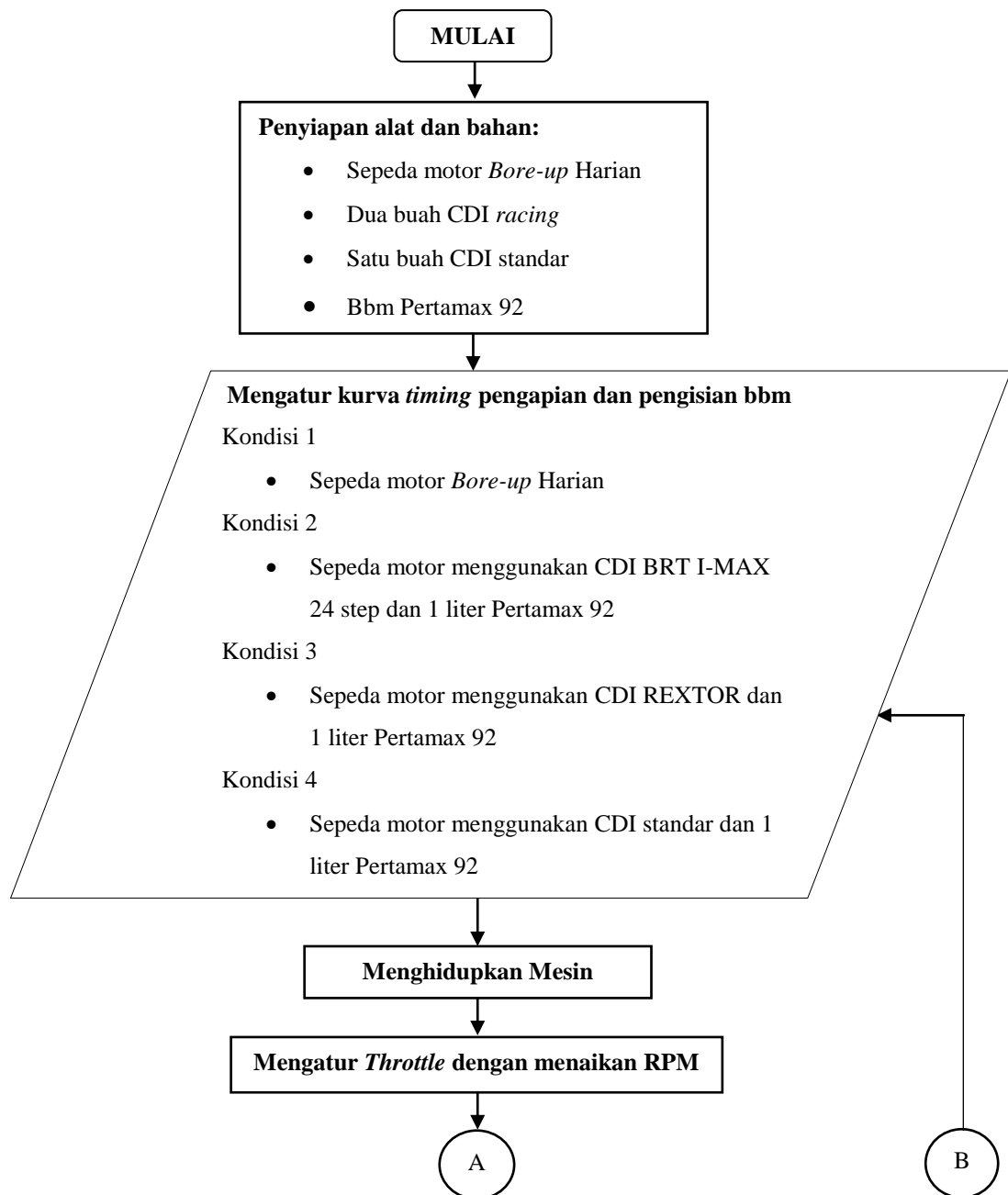
Gambar 3.17 *Flow Chart* pengujian Percikan Bunga Api Busi (Lanjutan)

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

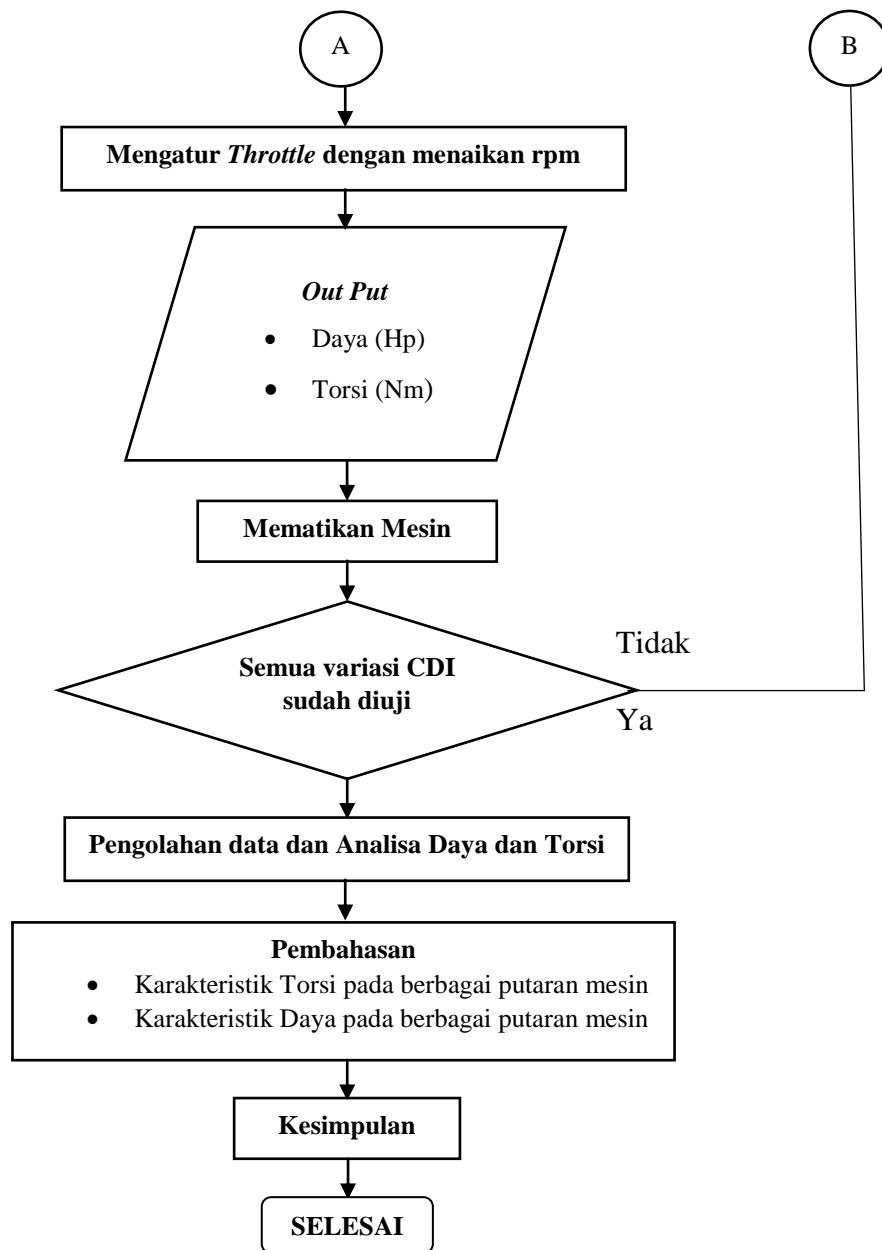
- a) Pertama-tama menyiapkan alat Percikan bunga api busi.
- b) Menyiapkan 2 buah CDI *racing* dan 1 buah CDI standar yang ber-merk BRT *I-max 24 step*, *Rextor pro-drag programmable*, dan Yamaha dengan kondisi kurva *timing* pengapian yang sama untuk CDI *racing* dan untuk CDI standar sudah di atur dari pabrikan.
- c) Menyiapkan busi, koil, kamera, *Tachometer*, dan *Stopwatch*.

- d) Lalu mesin dinyalakan dan di atur pada kecepatan 3000 rpm.
- e) Kemudian mencatat hasil data yang didapat dari kamera.
- f) Didapatlah hasil percikan bunga api busi dengan variasi 2 CDI *racing*, 1 buah CDI standar.

b. Diagram alir pengujian Daya dan Torsi



Gambar 3.18 Flow Chart pengujian Daya dan Torsi

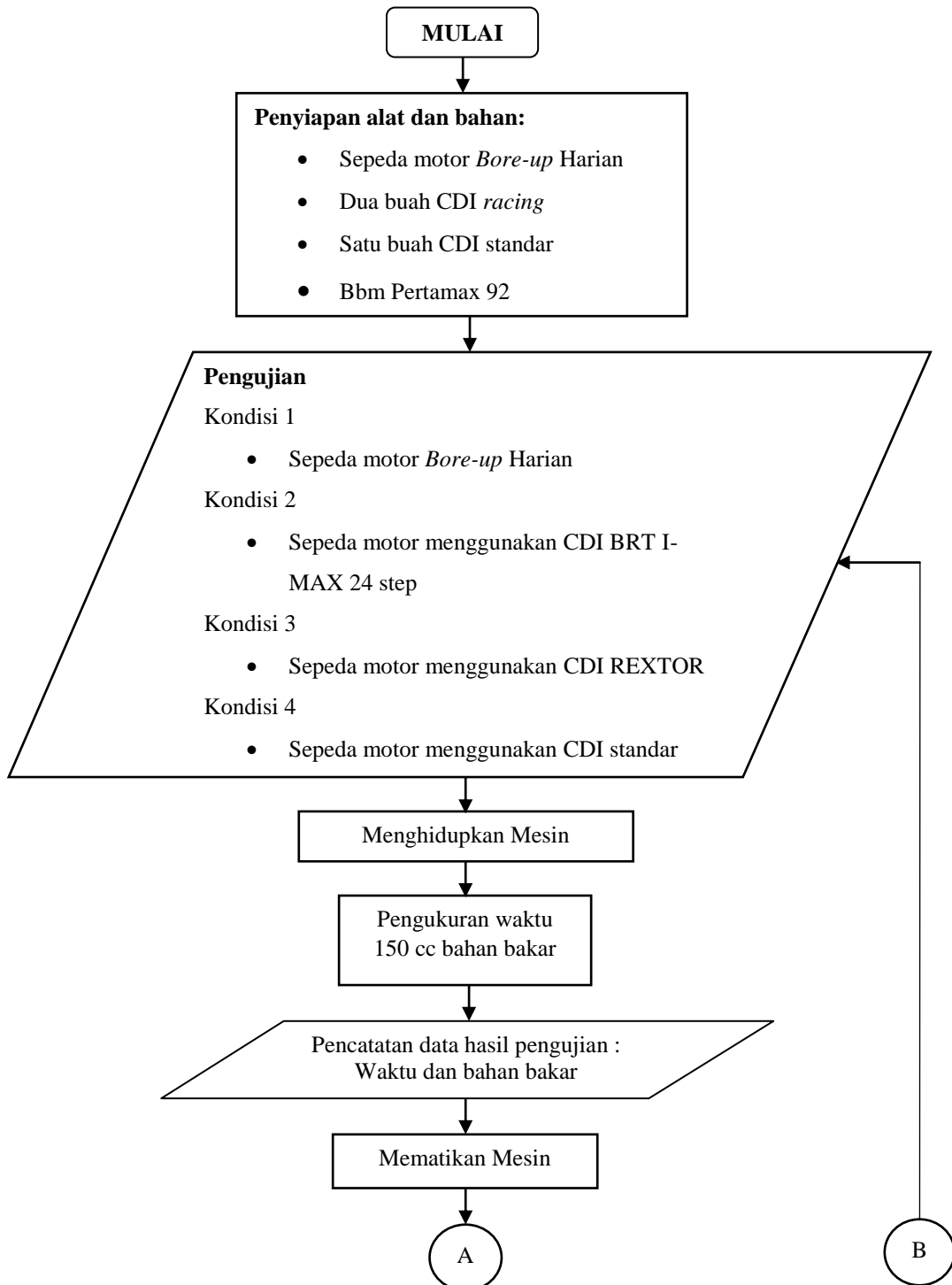


Gambar 3.18 *Flow Chart* pengujian Daya dan Torsi (Lanjutan)

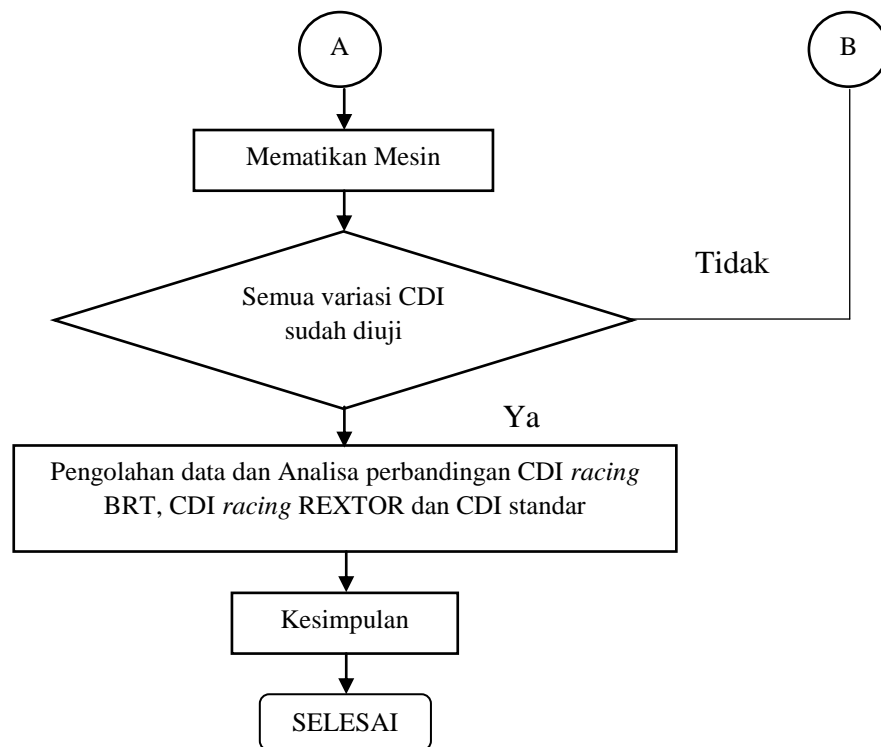
Dari Diagram alir pengujian Daya dan Torsi di atas dapat di jelaskan sebagai berikut:

- 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 CDI standar yang ber-merk *Rextor pro-drag programmable*, BRT *I-max 24 step* dengan kondisi kurva *timing* pengapian yang sama.
- c) Menyiapkan bahan bakar secukupnya.
- d) Lalu mesin di nyalakan pada keadaan *stasioner*.
- e) Kemudian mengatur *throttle* dan menaikkan putaran mesin ke 3000 rpm.
- f) Pada saat *throttle* di 3000 rpm gas di tahan beberapa saat, kemudian *throttle* di naikkan hingga 10000 rpm.
- g) Kemudian kondisi *throttle* di turunkan hingga 3000 rpm dan ulangi lagi ke 10000 rpm sampai mendapatkan hasil daya dan torsi yang maksimal.
- h) Mematikan mesin untuk beberapa saat untuk kondisi pendinginan mesin supaya mesin tidak *down*.
- i) Semua variasi CDI sudah diuji.
- j) Melakukan pengolahan data dan analisa Daya dan Torsi yang di dapatkan pada *Dynotest*.
- k) Setelah data di olah dan di analisa di dapatlah 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 Bahan Bakar



Gambar 3.19 Flow Chart pengujian Bahan Bakar



Gambar 3.19 *Flow Chart* pengujian Konsumsi Bahan Bakar (Lanjutan)

Dari Diagram alir pengujian Konsumsi bahan bakar di atas dapat di jelaskan 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 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 di atur dari dealer.
- c) Menyiapkan bahan bakar secukupnya.
- d) Lalu mesin di nyalakan 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 10 cc, lalu matikan mesin.

- g) Di dapatlah jarak yang ditempuh oleh motor dengan kecepatan 40 km/jam konstan dengan variasi 2 CDI *racing*, 1 buah CDI standar dengan menggunakan bahan bakar Pertamina 92.

3.4 Timing pengapian CDI

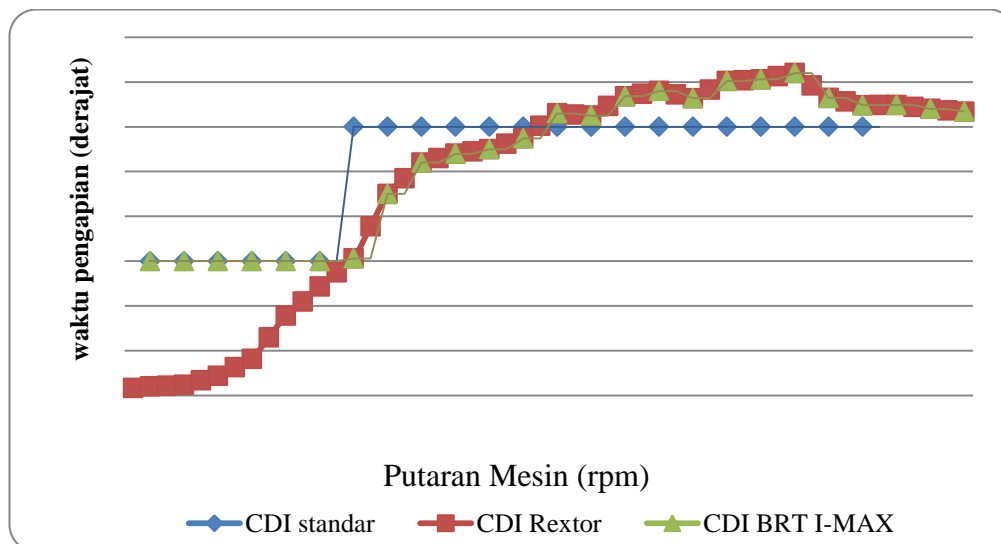
Tabel 3.4 Timing Pengapian CDI Standar, CDI REXTOR, dan CDI BRT I-MAX

Putaran Mesin (rpm)	Timing Pengapian (derajat)		
	CDI Standar	CDI Rextor	CDI BRT I-MAX
250	-	0.85	-
500	15	1	15
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	-

Putaran Mesin (rpm)	<i>Timing Pengapian (derajat)</i>		
	CDI Standar	CDI Rextor	CDI BRT I-MAX
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
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

Putaran Mesin (rpm)	Timing Pengapian (derajat)		
	CDI Standar	CDI Rextor	CDI BRT I-MAX
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 3.1 di bawah ini:



Gambar 3.1 Grafik Perbandingan waktu pengapian (Derajat) pada CDI standar, CDI racing Rextor dan CDI racing BRT I-MAX

Grafik diatas menunjukkan kurva *timing* pengapian CDI standar, CDI racing Rextor dan CDI racing BRT I-MAX pada grafik diatas *timing* pengapian pada CDI standar sudah ditentukan pada pabrik, sedangkan *timing* pada CDI racing mongoptimalkan pada pengapian Yamaha Vga R New yang telah diatur oleh pabriknya. Untuk pembacaan dimulai dari putaran 2500 rpm sampai *limiter* mengikuti timing pada CDI standar Yamaha Vega R New.

3.5 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 :

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*.

3.6 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.

3.7 Parameter yang digunakan dalam perhitungan

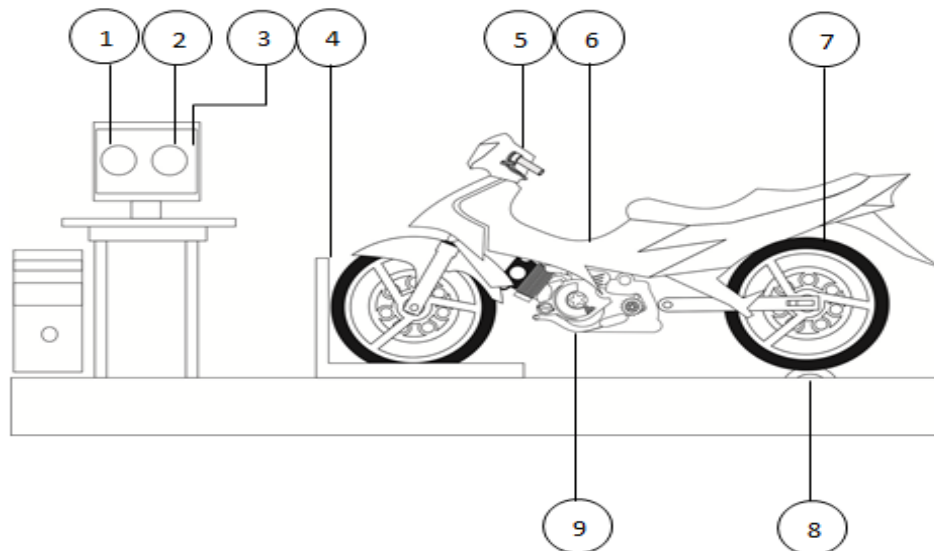
Parameter perhitungan yang digunakan adalah :

1. Daya mesin (P) terukur pada hasil percobaan.
2. Torsi mesin (T) terukur pada hasil percobaan.

3.8 Skema Alat Uji

Skema alat uji dapat dilihat pada gambar (3.20) di bawah ini :

a. Skema alat uji daya dan torsi motor



Gambar 3.20. 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 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.

3.9 Metode Pengujian Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.

Pada pengujian daya dan torsi dilakukan mulai dari 4000-12.500 rpm, sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar spesifik dimulai dari 3000-8000 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 spesifik berapa lama pengukuran waktu 150 cc bahan bakar.