

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Bahan Penelitian

Dalam pengujian karakteristik pengaruh variasi CDI Standar, CDI Racing, koil standar, koil racing dan busi *iridium* berbahan bakar Pertalite ada beberapa bahan penelitian yang digunakan yaitu sebagai berikut :

3.1.1. Sepeda Motor

Sepeda motor yang digunakan dalam penelitian ini adalah Yamaha Scorpio Z 4 langkah 225 cc Tahun 2010 dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Spesifikasi Mesin

Type Mesin	: 4 Langkah SOHC
Diameter x Langkah	: 70,0 x 58,0
Volume Silinder	: 223 CC
Rasio Kompresi	: 9,5 : 1
Daya Maksimum	: 20 HP / 8000 rpm
Torsi Maksimum	: 19,6 kgf.m / 6500 rpm
Kopling	: Manual, Multiplate
Jumlah Klep	: 2
Sistem Starter	: Motor starter dan Starter engkol
Sistem Bahan Bakar	: Karburator Mikuni BS 30 x 1 push
Sistem Pelumasan	: Basah
Sistem Pendinginan	: Udara

2. Kapasitas

Kapasitas tanki bahan bakar	: 13,5 liter
Kapasitas minyak pelumas mesin	: 1,4 liter

3. Transmisi

Gigi Transmisi	: 5 percepatan
Pola pengoperasian gigi	: 1-N-2-3-4-5

4. Kelistrikan

Aki /Baterai : GM7B-4B, YB7-B (12V 7 Ah)

Busi : NGK DP8EA-9

Sistem Pengapian : DC – CDI

5. Dimensi

Panjang x Lebar x Tinggi : 2,025 mm x 765 mm x 1,095 mm

Jarak Sumbu Roda : 1,295 mm

Jarak Terendah ke Tanah : 165 mm

Berat Kosong : 141 kg



Gambar 3.1 Sepeda Motor Yamaha Scorpio z 225 cc

3.1.2. CDI Standar Yamaha Scorpio Z

CDI standar merupakan CDI yang digunakan untuk penelitian. CDI ini sudah di program dari pabrikan Yamaha sesuai dengan karakter kendaraan. CDI standar dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Standar Yamaha Scorpio Z 225 CC

3.1.3. CDI BRT I-MAX

CDI yang digunakan untuk penelitian yang kedua adalah CDI BRT I-Max 24 Step, CDI ini merupakan CDI *racing unlimited* dikenal memiliki karakter yang agak kasar. CDI BRT diprogram menggunakan settingan *remote* seperti yang ada pada gambar 3.3. CDI ini bisa menyimpan 16 mapping *timing* pengapian.



Gambar 3.3 CDI BRT I-Max

Tabel 3.1 Spesifikasi CDI:

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

3.1.4 Busi Standa NGK DP8EA-9

Busi standar NGK DP8EA-9 merupakan busi yang mempunyai diameter elektroda sebesar 1,5 hingga 2 mm. Busi tipe ini lebih banyak disarankan oleh pabrikan sepeda motor. Gambar 3.4 merupakan jenis busi standar.

**Gambar 3.4** Busi Standar NGK CPR6EA-9

3.1.5 Busi Denso *Iridium Power*

Busi *iridium* mempunyai fungsi yang sama dengan busi standar dalam sistem pengapian, yaitu meneruskan tegangan tinggi dari koil yang digunakan untuk memercikan bunga api pada langkah akhir kompresi. Diameter elektroda busi *iridium* sebesar 0,6 – 0,8 mm. Gambar 3.5 merupakan jenis busi produksi Denso.



Gambar 3.5 Busi Denso Iridium

Tabel 3.2 Spesifikasi Busi

Spesifikasi	Jenis Busi (<i>Spark Plug</i>)	
	Standar	Denso Iridium
Busi Type	NGK CPR6EA-9	Busi Denso Iridium
Diameter elektroda	1,5 - 2 mm	0,6 – 0,8 mm
Celah inti elektroda	0,9 mm	0,9 mm
Diameter ulir busi	10 mm	10 mm
Panjang ulir busi	19 mm	19 mm
Type elektroda tengah	Tembaga	<i>Iridium</i>

3.1.6. Bahan Bakar

Bahan bakar merupakan suatu zat cair yang digunakan sebagai salah satu komponen yang harus dimiliki didalam motor bensin. Karena tanpa adanya bahan bakar maka proses pembakaran tidak akan terjadi. Pada Gambar 3.6 merupakan bahan bakar minyak dengan jenis Pertalite. Pertalite merupakan bahan bakar minyak yang memiliki nilai oktan 90-91.



Gambar 3.6 Pertalite

3.1.7. Koil Standar Yamaha Scorpio z

Koil standar Yamaha Scorpio z merupakan koil keluaran pabrik dengan tegangan mencapai 30.000 Volt. Gambar 3.7 merupakan Koil Standar Yamaha Scorpio z.



Gambar 3.7 Koil Standar Yamaha Scorpio z

3.1.8. 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 60.000 Volt. Gambar 3.8 merupakan Koil *racing* dengan merk TDR YZ 250.



Gambar 3.8 Koil racing *TDR YZ 250*

Tabel 3.3 Spesifikasi Koil

Spesifikasi	Jenis Koil	
	Standar	TDR YZ 250
Koil Type	5BP – 9x1	TDR YZ 250
Tegangan	30.000 Volt	60.000 Volt
Tahanan Primary	0,3 Ω	0,1 Ω
Tahanan Secondary	7,67 k Ω	5,84 k Ω

3.2. Alat Penelitian

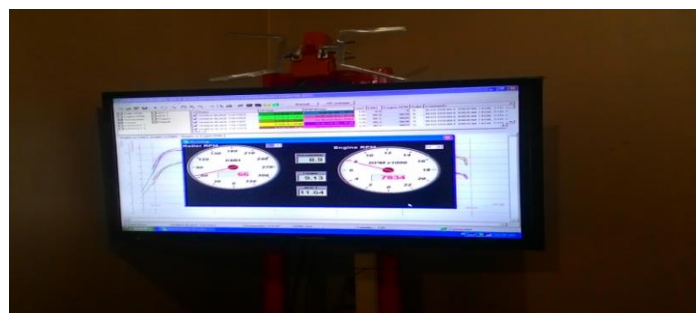
1. *Dynamometer*

Dynamometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur Daya, Torsi dan Kecepatan putar pada sebuah mesin. Gambar pengujian *Dynamometer* dapat dilihat pada Gambar 3.9.

**Gambar 3.9** *Dynamometer*

2. *Personal Computer (PC)*

Pada Gambar 3.10 *Personal computer*, merupakan seperangkat komputer yang digunakan untuk mengolah data yang dikirimkan oleh *Dynamometer*.

**Gambar 3.10** *Personal Computer*

3. Alat Uji Percikan Bunga Api pada Busi

Alat uji pengapian digunakan untuk mengetahui besarnya bunga api yang dihasilkan busi. Kecepatan putar motor listrik pada alat uji pengapian diatur dengan kecepatan konstan 3000 rpm. Gambar 3.11 merupakan susunan alat uji pengapian.



Gambar 3.11 Alat penguji percikan bunga api pada busi

4. Kamera

Kamera merupakan alat yang digunakan untuk menangkap suatu Gambar dari objek yang dilihat. Pada penelitian ini kamera digunakan untuk mengambil Gambar percikan bunga api pada alat uji percikan bunga api. Gambar 3.12 merupakan kamera yang digunakan untuk pengambilan Gambar percikan bunga api.



Gambar 3.12 Kamera Casio Exilim

5. *Tachometer*

Tachometer digunakan untuk mengetahui kecepatan putar pada rotor magnet alat uji pengapian dalam satuan rpm. Gambar 3.13 merupakan alat untuk mengetahui kecepatan putar pada rotor.



Gambar 3.13 *Tachometer*

6. Buret dengan Volume Maksimal 50 ml

Buret merupakan tabung kaca berskala dilengkapi keran untuk mengatur kecepatan aliran cairan digunakan untuk mengukur volume bahan bakar. Gambar 3.14 merupakan buret yang digunakan dalam pengujian.



Gambar 3.14 Buret

7. Tangki Mini 250 ml

Tangki mini digunakan untuk mengetahui volume bahan bakar yang telah digunakan dalam proses pengujian konsumsi bahan bakar. Gambar 3.15 merupakan tangki mini untuk pengujian konsumsi bahan bakar.



Gambar 3.15 Tangki Mini

8. *Thermocouple* dan *Thermo Reader*

Thermocouple digunakan untuk mengukur suhu pada kendaraan yang akan digunakan saat pengujian. Gambar 3.16 merupakan *Thermocouple* dan *Thermo Reader* yang di gunakan untuk mengukur *intake*, *oil*, *exhaust* dan *engine*.



Gambar 3.16 *Thermocouple* dan *Thermo Reader*

3.3. Tempat penelitian dan Pengujian

Tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

1. Laboratorium Teknik Mesin Univeersitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Hendriansyah, Ruko Permai Parangtritis 4-5, Jl. Parangtritis KM. 3,3. Bangunharjo, Sewon, Yogyakarta.
3. Jalan Lintas Selatan , Pantai Goa Cemara , Yogyakarta.

3.4. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir digunakan untuk mempermudah melakukan pengujian pada penelitian ini. Pada pengujian penelitian ini dibuat beberapa kondisi untuk mempermudah pengambilan data dengan berbagai variasi pengujian. Tabel 3.4 merupakan kondisi saat pengujian.

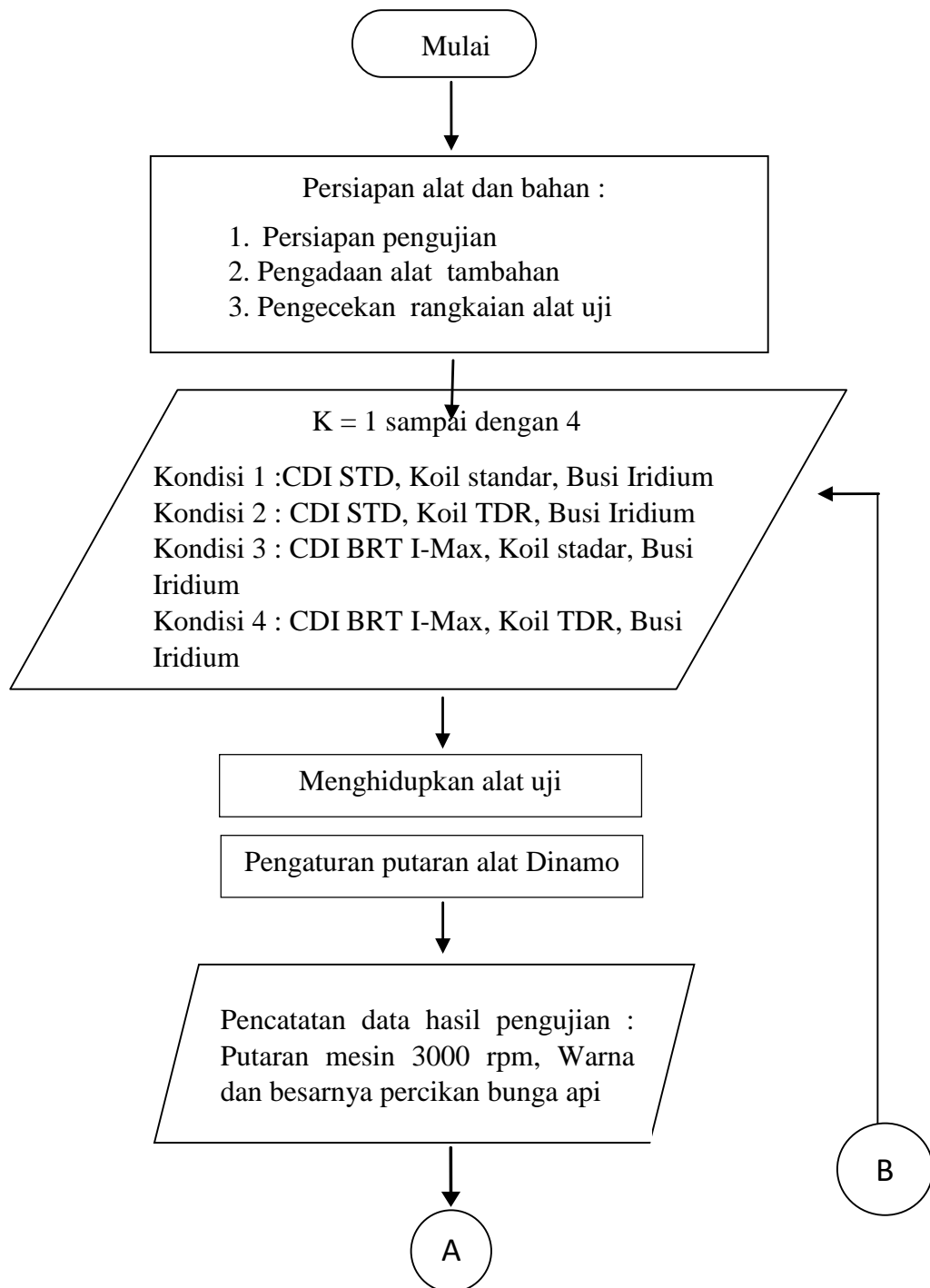
Tabel 3.4 Kondisi 1-4 variasi pengujian

Kondisi	Keterangan
Kondisi 1	CDI standar, koil standar busi dan busi Denso <i>Iridium</i>
Kondisi 2	CDI standar, koil TDR YZ 250 dan busi Denso <i>Iridium</i>
Kondisi 3	CDI <i>Racing</i> BRT I-Max, koil standar dan Denso <i>Iridium</i>
Kondisi 4	CDI <i>Racing</i> BRT I-Max 24 step, Koil TDR YZ250 busi Denso <i>Iridium</i>

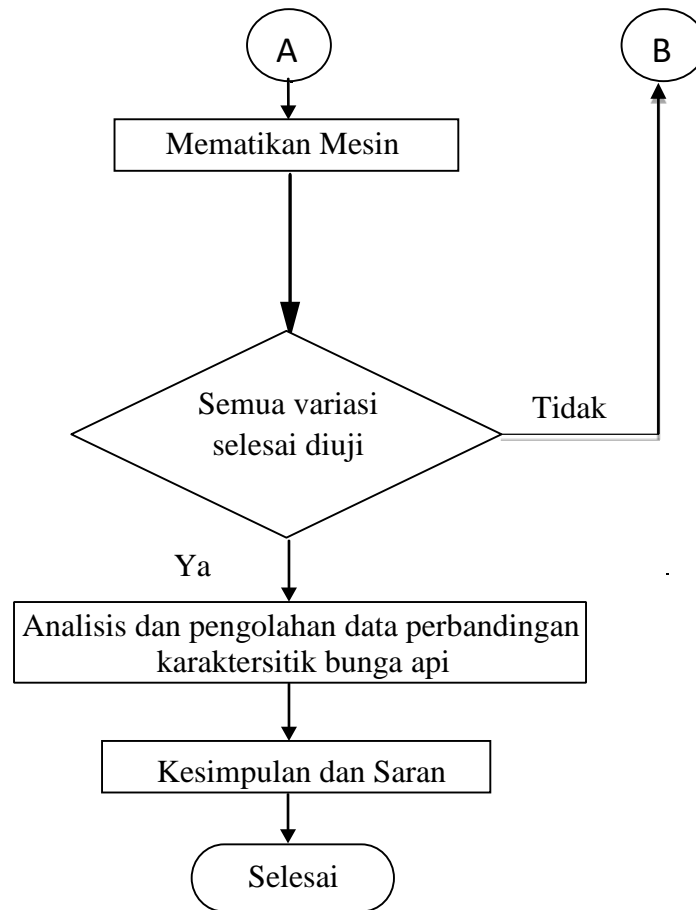
3.5. Pengujian Percikan Bunga Api Busi

3.5.1. Diagram Alir

Pengujian percikan buga api menggunakan alat uji percikan bunga api, untuk mengetahui perbandingan besar kecilnya percikan bungga api yang dihasilkan dari CDI standar, CDI BRT I-Max 24 step, Koil standar , Koil TDR dan jenis busi standar *Iridium*. Gambar 3.17 merupakan diagram alir untuk mengetahui langkah-langkah saat pengujian percikan bunga api busi.



Gambar 3.17 Diagram alir pengujian karakteristik percikan bunga api



Gambar 3.17 Diagram alir pengujian karakteristik bunga api (Lanjutan).

3.5.2. Tahap Pengujian

Pengujian percikan bunga api menggunakan miniatur pengapian, putaran mesin digantikan oleh motor listrik dengan variasi kecepatan putar. Dalam pengujian ini kecepatan putar diatur pada 3000 rpm dengan bantuan *tachometer*. Gambar 3.18 merupakan proses pengujian percikan bunga api.



Gambar 3.18 Alat Uji Pengapian

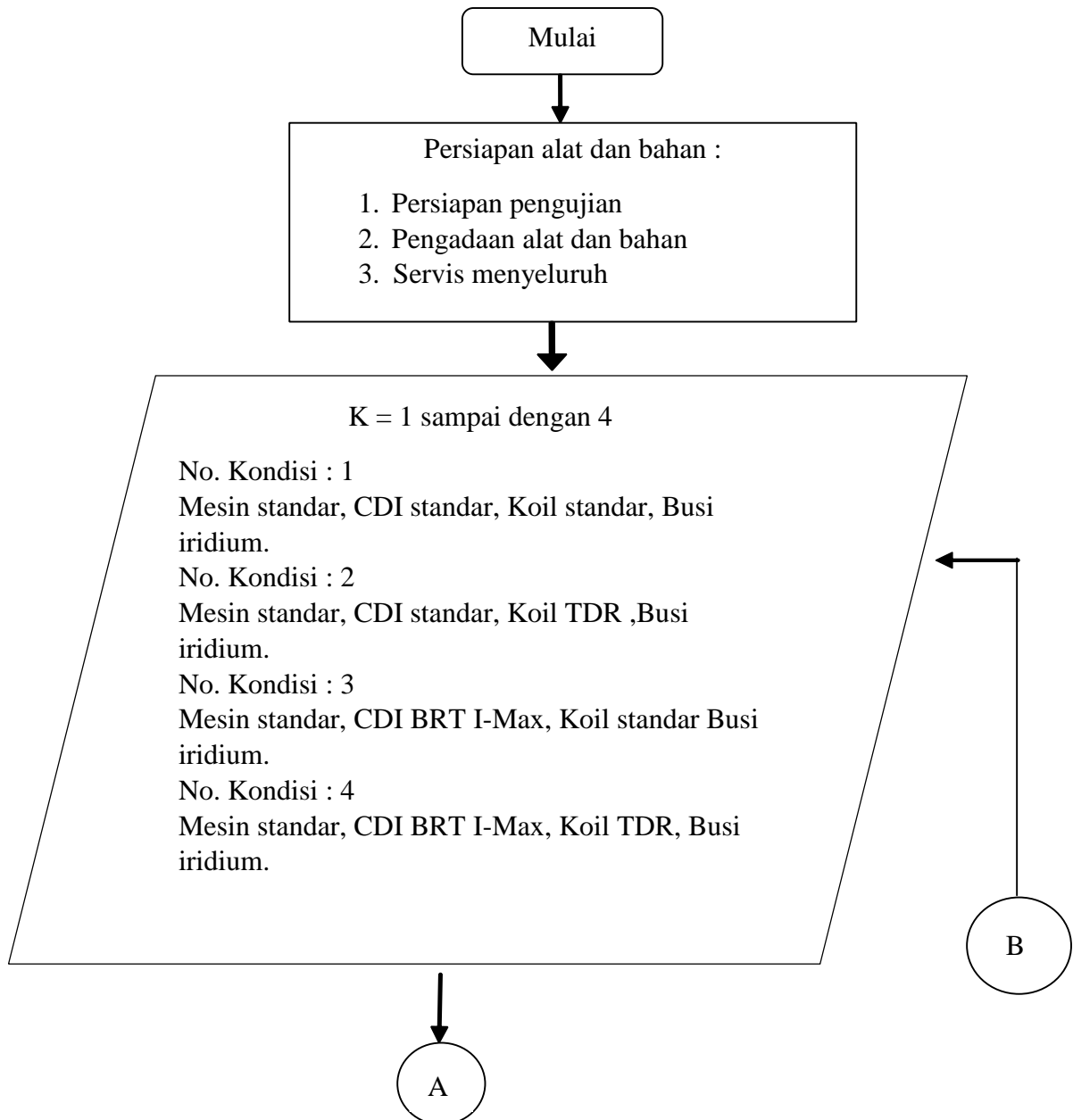
Dari Diagram alir pengujian Percikan bunga api busi di atas dapat di jelaskan sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat percikan bunga api, alat ukur dan alat pendukung seperti *Tachometer*, *Multitester*, *ChargerAccu*, Kamera.
2. Memeriksa kembali arus aliran listrik.
3. Penggantian CDI standar dengan CDI BRT I-Max , koil standar dengan koil TDR YZ dan Busi *Iridium*.
4. Melakukan pengujian dan pengambilan data berupa visual yaitu dari percikan bunga api yang dihasilkan sesuai dengan prosedur.
5. Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.

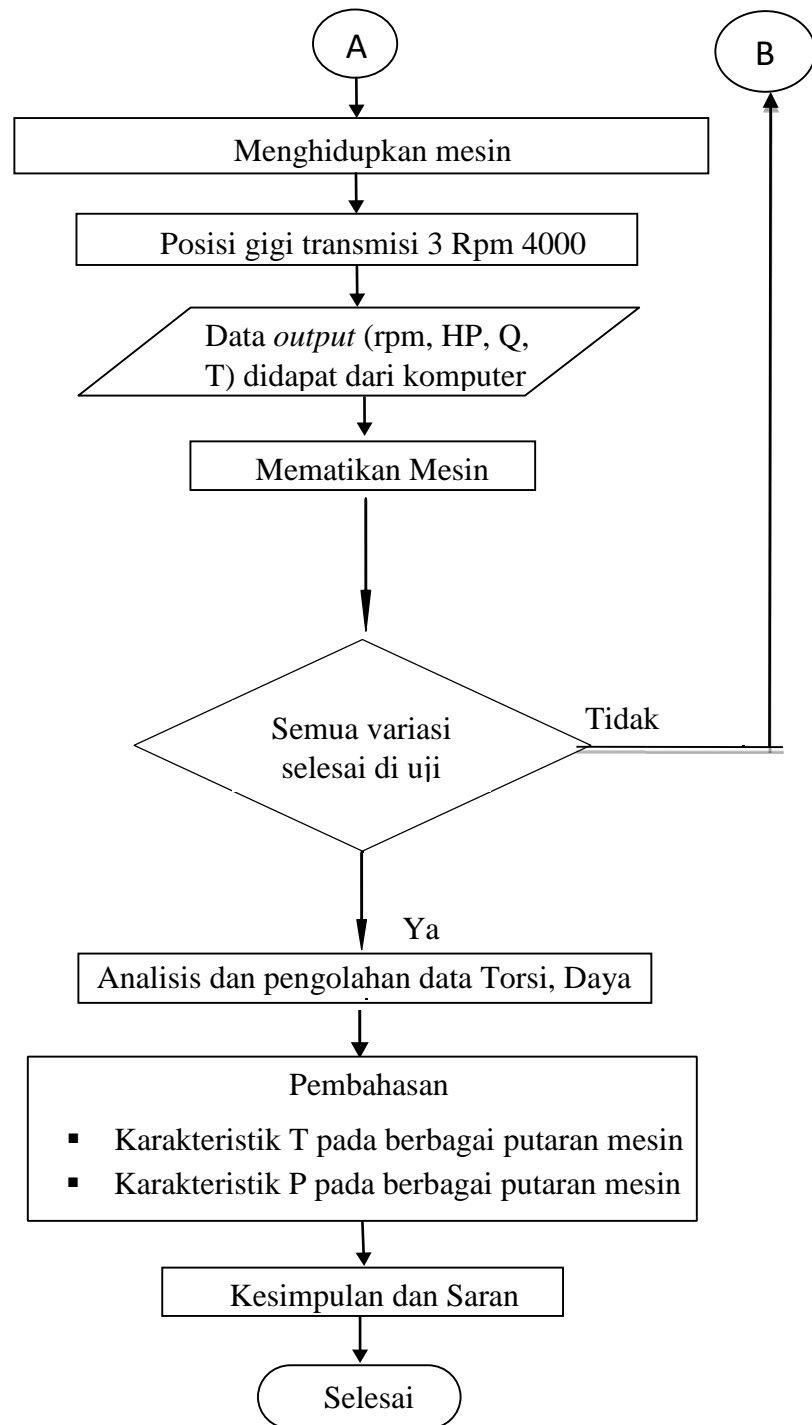
3.6. Pengujian Torsi dan Daya

3.6.1. Diagram Alir

Pengujian kinerja sepeda motor digunakan sebuah alat *dynamometer*, dengan tujuan mengetahui besar torsi dan daya yang dihasilkan dari variasi 2 jenis CDI, 2 jenis koil dan busi iridium dengan bahan bakar pertalite. Gambar 3.19 merupakan diagram alir untuk mengetahui langkah-langkah dalam pengujian torsi dan daya.



Gambar 3.19 Diagram alir pengujian Torsi dan Daya



Gambar 3.19 Diagram alir pengujian Torsi dan Daya (Lanjutan)

3.6.2. Tahap Pengujian

Pengujian torsi dan daya dilakukan dengan menggunakan alat uji *dynamometer* untuk mengetahui perbandingan antara torsi dan daya dengan kecepatan putar. Proses pengujian dan pengambilan data daya dan torsi dengan langkah-langkah sebagai berikut :

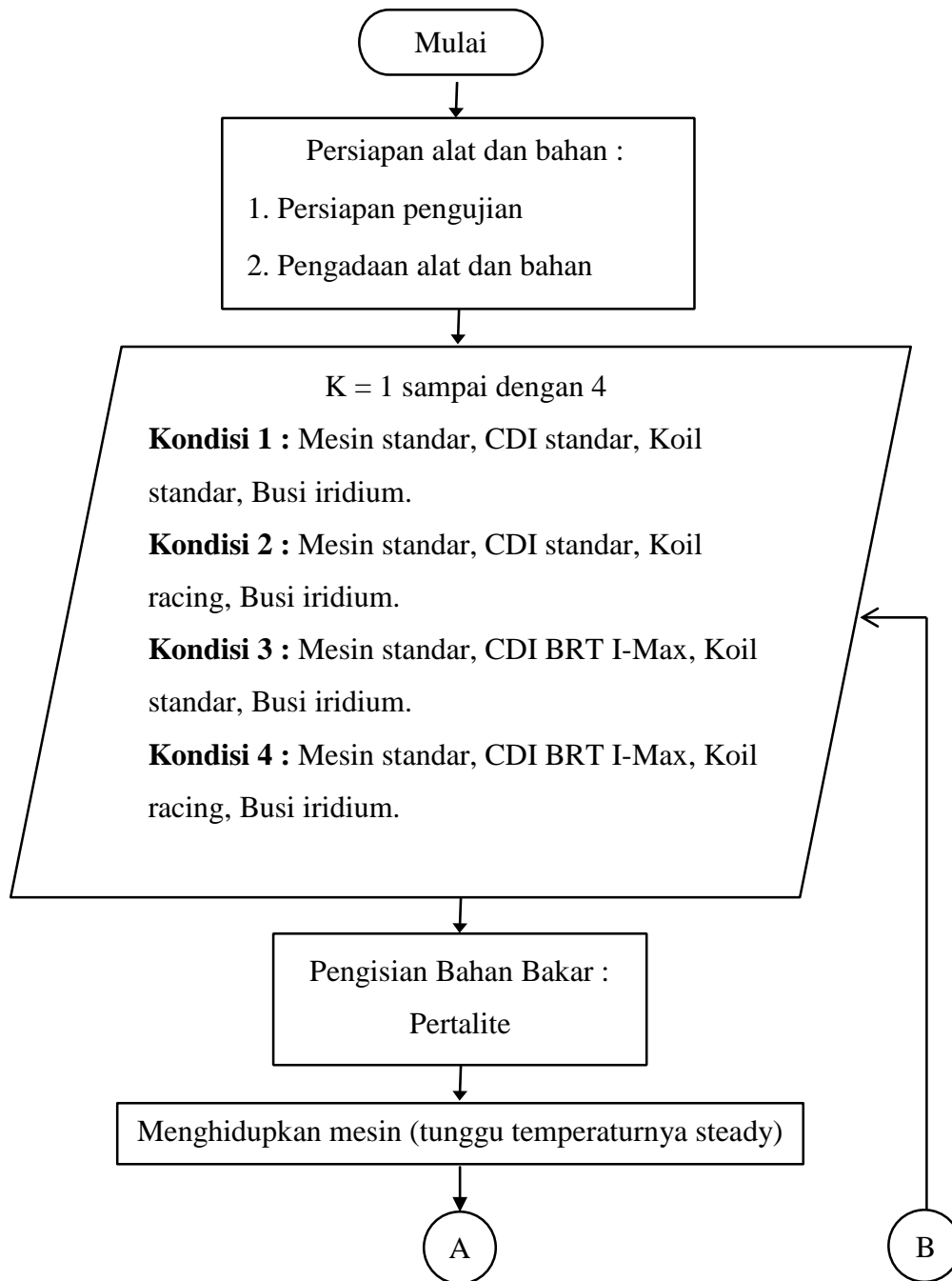
1. Menyiapkan alat ukur seperti *Dynamometer*, *Thermocouple* dan *Thermo reader* , CDI standar, CDI BRT I-Max, Koil standar , Koil TDR Busi dan Busi *Iridium*.
2. Mengisi bahan bakar pada tangki mini sebelum melakukan pengujian, pengecekan karburator, dan memasang *Thermocouple* dan *Thermo reader*.
3. Penggantian antara CDI standar dengan CDI BRT I-Max serta Koil standar dengan Koil TDR.
4. Menempatkan sepeda motor pada unit *dynamometer*.
5. Melakukan pengujian dan pengambilan data yaitu, daya dan torsi dengan sesuai prosedur dan mencatat data temperature yang terukur oleh *thermocouple* dan *Thermor reader*.
6. Melakukan pengecekan pada kendaraan jika terjadi perubahan pada suara kendaraan dan sistem karburasi yang kurang baik.
7. Membersihkan dan merapikan tempat setelah melakukan pengujian.

3.7. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

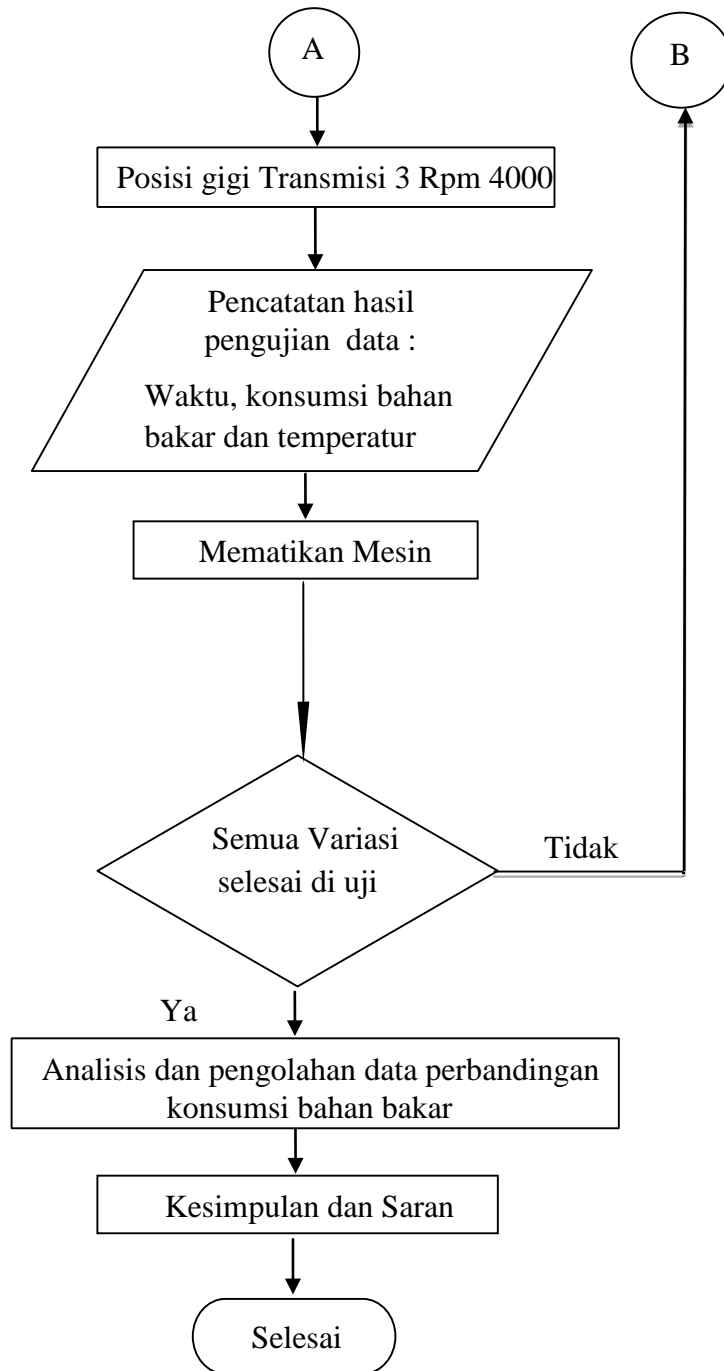
3.7.1. Digram Alir

Pengujian konsumsi bahan bakar digunakan metode uji jalan menggunakan tangki mini kapasitas 150 ml dengan kecepatan ± 40 km/jam pada jarak 4 km, untuk mengetahui besar konsumsi bahan bakar dari variasi 2 jenis CDI, 2 jenis koil dan busi iridium dengan bahan bakar pertalite.

Gambar 3.20. adalah diagram alir untuk langkah-langkah uji konsumsi bahan bakar.



Gambar 3.20 Diagram Alir pengujian konsumsi bahan bakar

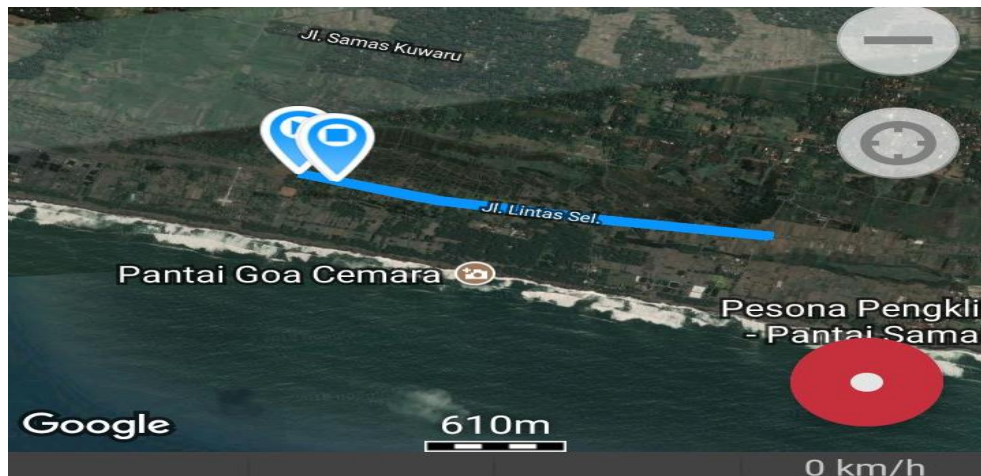


Gambar 3.20 Diagram Alir pengujian konsumsi bahan bakar (Lanjutan)

3.7.2. Tahap Pengujian

Proses pengujian dan pengambilan data konsumsi bahan bakar uji jalan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat yang digunakan diantaranya gelas ukur, buret, *stopwatch*, corong buatan, tangki mini, dan *thermocouple* dan *Thermo reader*.
2. Memasukkan bahan bakar pertalite kedalam tangki mini sebanyak 150 ml disertai dengan melakukan pemeriksaan pada sistem karburasi.
3. Melakukan penggantian 2 jenis CDI, 2 jenis koil.
4. Memasang *thermocouple* dan *Thermo reader* untuk mengetahui data temperatur pada motor di empat bagian yaitu, *exhaust*, *intake*, *oil* dan *engine*.
5. Melakukan pengambilan data sesuai prosedur dengan uji jalan pada kecepatan ± 40 km/jam menempuh jarak 4 km.
6. Melakukan pemeriksaan ulang terhadap sepeda motor setelah pengujian dan merapikan alat dan bahan.

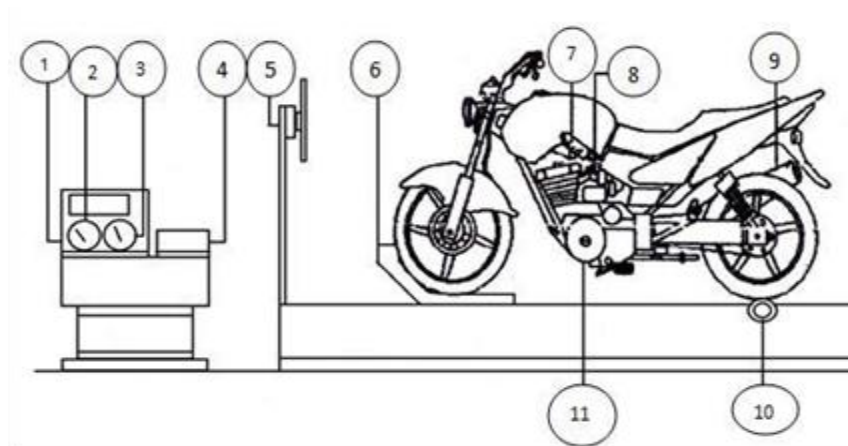


Gambar 3.21 Rute Perjalanan

3.8. Skema Alat Uji dan Prinsip Kerja

3.8.1. Skema alat uji torsi dan daya

Pada gambar 3.22 merupakan skema pengujian torsi dan daya dengan menggunakan *Dynamometer*.



Gambar 3.22 Alat Uji Dynamometer

Keterangan Gambar :

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

3.8.2. Prinsip Kerja Alat Uji

1. Prinsip Kerja Alat Penguji Percikan Bunga Api pada busi

Prinsip kerja alat pengujian percikan bunga api ini mirip seperti prinsip kerja sistem pengapian DC pada motor bensin. hanya saja alat ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak *flywheel magneto*-nya. Magnet pada *flywheel* tersebut menyentuh *pulser*, kemudian *pulser* akan mengirimkan pulsa ke CDI. CDI mengalirkan arus listrik menuju koil, kemudian koil menaikkan tegangan listrik dan mengalirkannya ke busi, kemudian busi akan menghasilkan percikan bunga api.

2. *Dynamometer*

Dynamometer merupakan 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 ada pada kedua sisi rotor. Rotor ini berfungsi sebagai konduktor yang memotong medan magnet.

