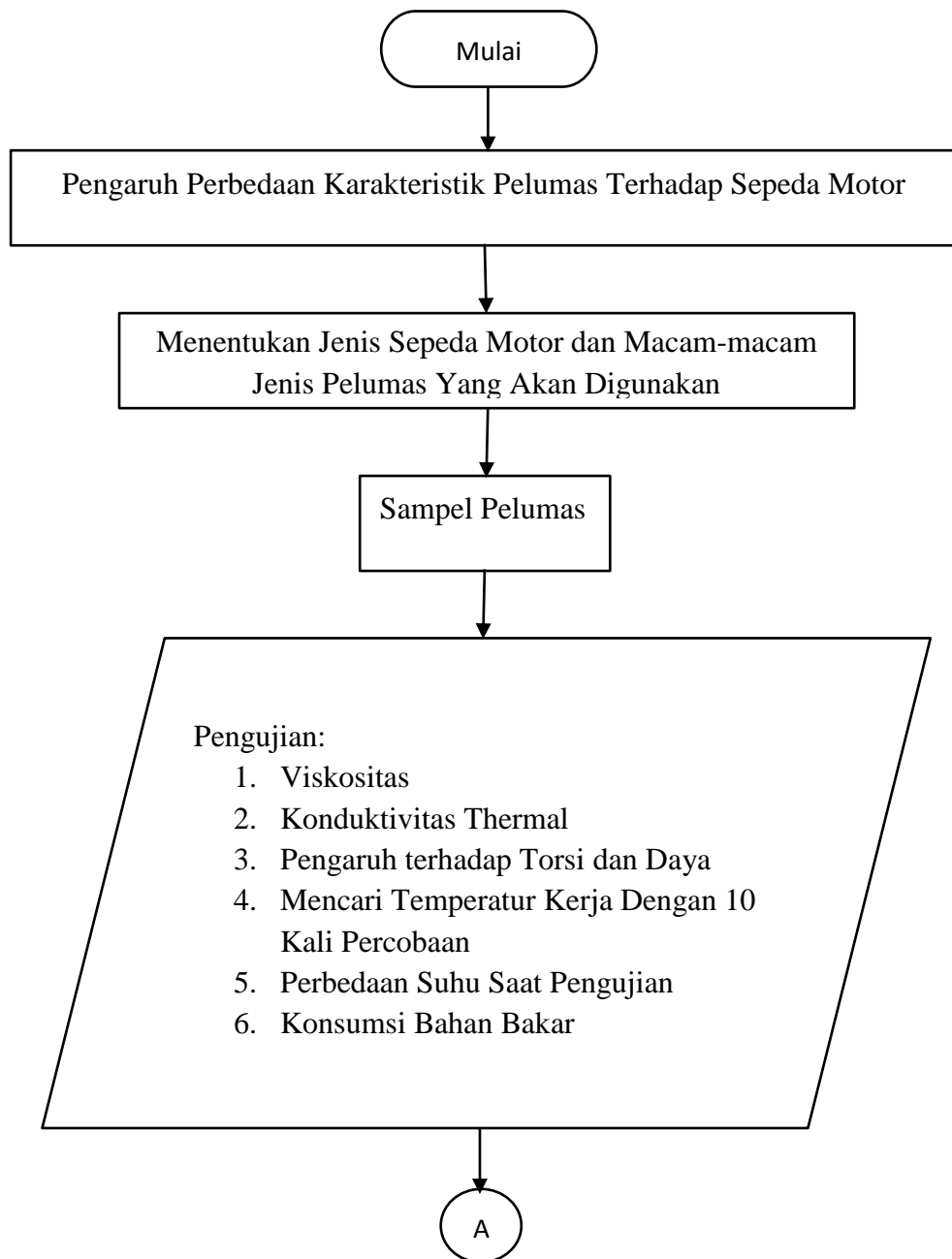


## **BAB III**

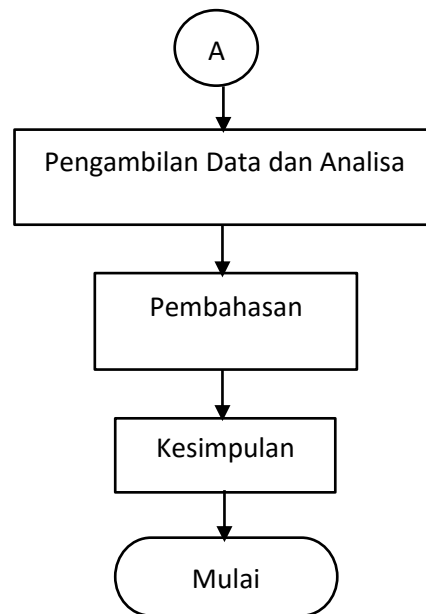
### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Diagram Alir**

Dalam melaksanakan penelitian viskositas dan konduktivitas pelumas *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4 T Racing*, dan *Eneos Touring* dengan SAE masing-masing pelumas adalah 10w-40. Karakteristik antara satu pelumas dengan pelumas yang lain juga berbeda. *Yamalube Sport* dan *Eneos Touring* dengan karakteristik semi sintetik, *Castrol Power 1* dengan karakteristik full sintetik, dan *Enduro* dengan karakteristik sintetik. Media uji sepeda motor Suzuki Shogun R 125 CC dengan menganalisis pengaruh masing-masing pelumas terhadap kinerja mesin sepeda motor, serta menganalisis pengaruhnya terhadap bahan bakar. Menganalisis pengaruh konduktivitas terhadap torsi, daya, konsumsi bahan bakar, dan temperatur. Dianalisis juga pengaruh antara viskositas dengan torsi, daya, konsumsi bahan bakar, serta perannya terhadap perubahan temperatur. Hubungan antara viskositas dan konduktivitas juga dapat diketahui melalui data dengan sistem yang baik dan prosedur yang benar. Dari melalui suatu metode dan langkah-langkah pengujian yang benar dan terstruktur dengan baik maka data dan perhitungan didapatkan dengan baik dan benar. Berikut ini adalah diagram langkah penelitian yang dijelaskan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1.** Diagram alir penelitian



**Gambar 3.2.** Diagram alir penelitian (lanjutan)

### **3.2. Tempat Penelitian**

Pengukuran viskositas berada di Laboratorium Biodiesel dan pengukuran konduktivitas berada di Laboratorium Prestasi Mesin Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Untuk pengujian daya dan torsi serta tempetarur menggunakan sampel pelumas dilakukan dibengkel Hendriansyah Motor. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di Sirkuit Stadion Sultan Agung Bantul.

### **3.3. Sepeda Motor Suzuki Shogun R 125 CC Tahun 2006**

Media pengujian yang dipakai adalah menggunakan sepeda motor jenis Suzuki Shogun R 125 CC. Suzuki Shogun R 125 CC adalah sebuah jenis sepeda motor 4 langkah dengan sistem pembakaran karburasi dengan spesifikasi yang dijelaskan pada halaman berikut:



**Gambar 3.3** Suzuki Shogun R 125 CC

### **Spesifikasi**

Mesin	: 4 Langkah, 1 <i>cylinder</i> , SOHC
Kapasitas	: 124.5 cc (125)
<i>Bore x Stroke</i>	: 57.0 x 48.8 mm
Rasio kompresi	: 9,3 : 1
Karburator	: Mikuni BS26
Pendingin	: <i>air cooled</i>
Transmisi	: 5 Speed (N - 1 – 2 – 3 – 4)
Drive	: <i>chain</i> (rantai)
Pengapian	: CDI
Starter	: <i>kick</i>

**Dimensi**

Panjang x lebar x tinggi : 2005 x 785 x 1065 mm

Jarak sumbu roda : 1270 mm

Jarak ke tanah : 165 mm

Tinggi jok : 750 mm

Tangki bbm : 3,5 liter

Berat : 115 kg

***Suspension***

Depan : Telescop

Belakang : *Swing Arm*

**Rem**

Depan : Cakram

Belakang : Drum (tromol)

**Ban**

Depan : 2.75 – 18”

Belakang : 3.00 – 18”

Velg : Spoked (jari-jari)

### 3.4 Jenis Pelumas

Jenis pelumas yang digunakan pada penelitian ini adalah :

**Tabel 3.1** Tabel Spesifikasi Pelumas

Merek	Volume	JENIS	Deskripsi
<i>Yamalube Sport</i>	1 L	Semi Syntetic	EAN CODE: YM LUBE-SPO-4T-10W40-1L
<i>Castrol Power 1 R</i>	1 L	Full Syntetic	SAE 10W-40 –API SL-JASO MA 2
<i>Enduro 4 T Racing</i>	1 L	Syntetic	SAE 10W-40 – JASO MA2 – API SL/SJ
<i>Eneos</i>	1 L	Semi Syntetic	SN 10W-40

### 3.5 Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas menggunakan alat viskometer dengan jenis/tipe *hot and plate* yang dilengkapi layar monitor digital dan dengan seri viskometer NJD-8S. Prinsip kerja viscometer adalah dengan cara memasang rotor pada viscometer dan meletakkan pelumas pada gelas ukur sampai rotor terendam, pilih rotor pada layar sesuai dengan jenis rotor yang digunakan. Pada pengujian kami menggunakan rotor nomor 1 dengan bandul paling besar. Proses pembacaanya dengan memilih rotor dan rpm rotor yang dibutuhkan dalam pencarian data. Jika rotor dan Rpm sudah diketik maka tekan tombol play dan tunggu hingga data keluar lalu distop untuk dilakukan pencatatan. Pada pengujian viskositas menggunakan 4 jenis sampel pelumas yaitu *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1 Racing*, *Enduro 4 T Racing*, dan *Eneos Touring*.

Gambar bagian viscometer NDJ 8S :



**Gambar 3.3** Bagan Bagian-bagian viscometer NDJ 8S

Keterangan :

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Tombol Pengoprasian      | 6. <i>Level Indicator</i> |
| 2. Pengatur Ketinggian      | 7. LCD                    |
| 3. <i>Rotor connector</i>   | 8. <i>Housing</i>         |
| 4. Rotor                    | 9. Braket Pelindung       |
| 5. Pengatur Ketinggian Knob | 10. <i>Base/ Dudukan</i>  |

Spesifikasi dan Pemakaian viscometer NDJ 8S :

**Tabel 3.2** Tabel Spesifikasi Viskometer NDJ 8S

	<b>NDJ 8S Viskometer</b>
<i>Display</i>	Digital
<i>Rotor Speed</i>	0.3/0.6/1.5/3/6/12/30/60
<i>Speed Adjustment</i>	<i>Eight Level</i>
<i>Rotor</i>	1,2,3,4,0,(optional)
<i>Measuring range (mPa.s)</i>	$1 \sim 2 \times 10^6$
<i>Measurement Error (Newton Liquid)</i>	2%

Dengan menggunakan rotor penggerak yang bekerja berdasarkan mikrokomputer 1-byte dan dilengkapi dengan pilihan kecepatan rotasi , tombol yang khas, sistem pemrograman yang baik , dan alarm , dan juga penggunaan yang tidak cukup sulit. Pada layar LCD viscometer akan langsung menampilkan nilai viskositas, kecepatan putar rotor, temperatur, *torque*, jumlah poros, dan nilai maksimum dari viskositas atau kekentalan yang dapat diukur pada kecepatan putaran dengan poros yang sedang digunakan . Viskometer NDJ 8S memiliki sirkuit elektronik yang didesain dengan teknologi prosesor mikrokomputer yang cukup canggih didunia, sehingga alat ini memiliki struktur yang sederhana dan mudah saat penggunaan.

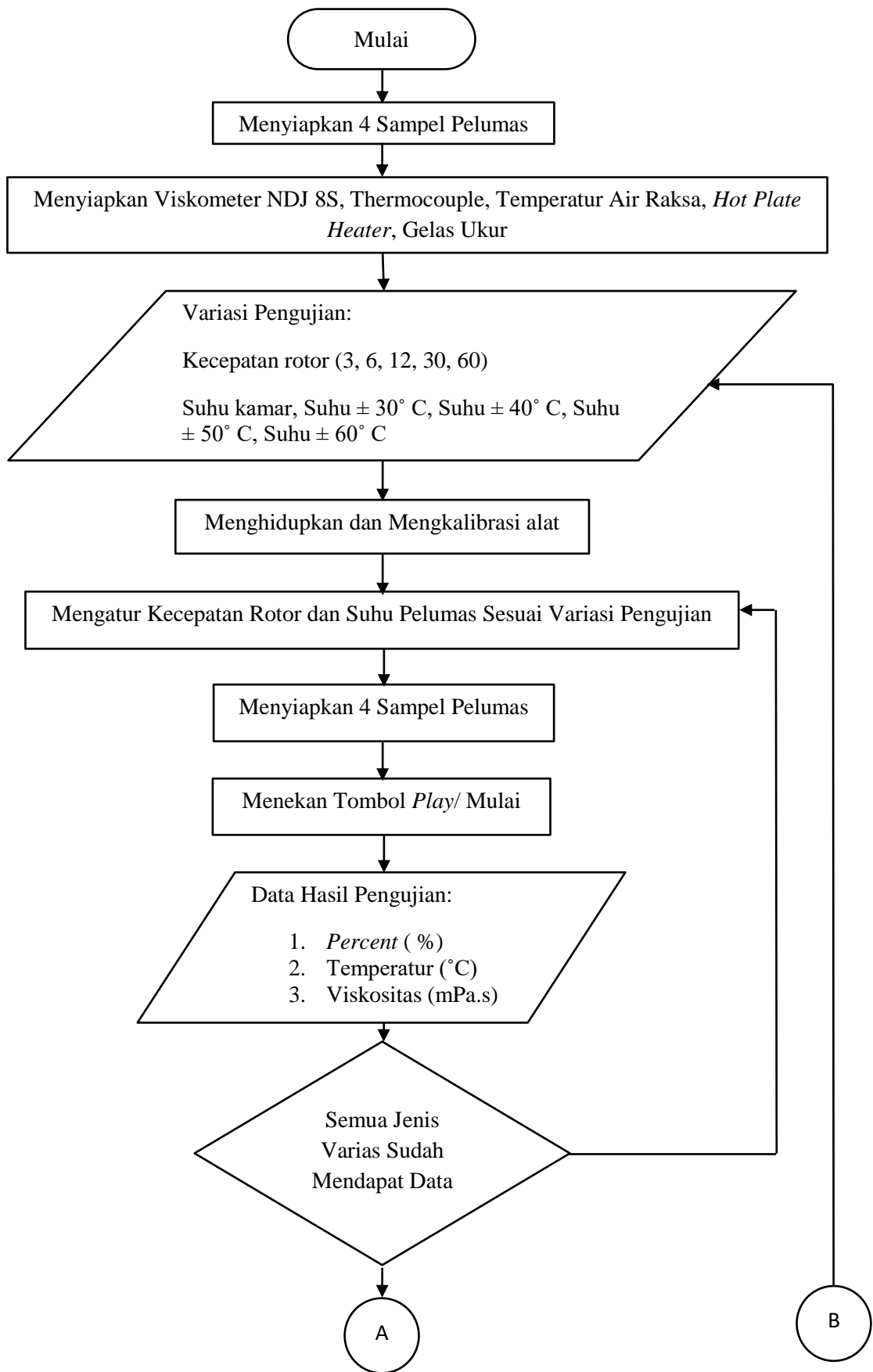
### **3.6 Tempat dan Waktu Pengujian**

Pengujian viskositas pelumas dilaksanakan di Laboratorium Biodisel, Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dilaksanakan pada tanggal 15 September 2017 sampai dengan 20 September 2017.

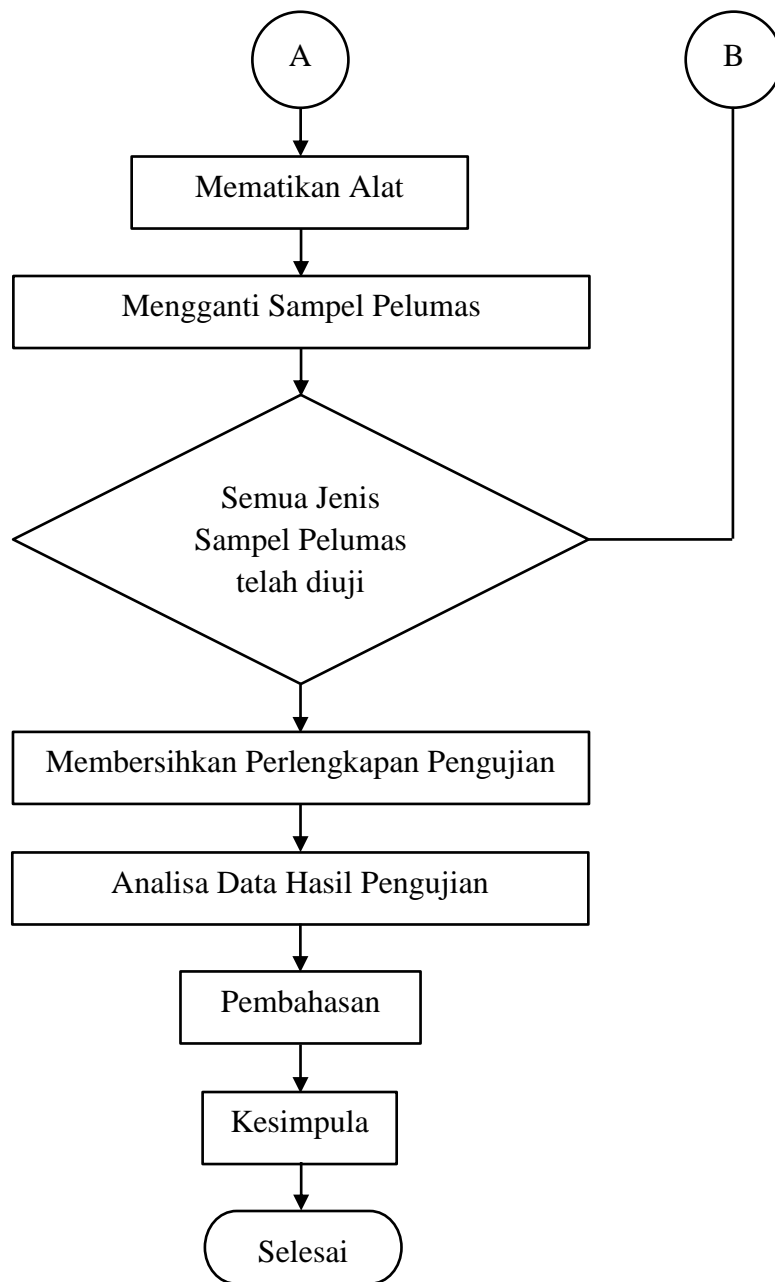


### **3.7 Diagram Alir Viskositas**

Dalam pengujian viskositas pelumas *Yamalube Sport, Castrol Power 1 Racing, Enduro 4 T, Eneos Touring* pada pengujian dengan media sepeda motor Suzuki Shogun R 125 CC Tahun 2017 terdapat beberapa langkah yang harus diperhatikan. Adapun langkah-langkah pengujian viskositas dijabarkan pada Gambar 3.4 dan 3.5 diagram alir berikut.



**Gambar 3.4.** Diagram Alir Pengujian Viskositas



**Gambar 3.5.** Diagram Alir Viskositas Lanjutan

### **3.8. Alat dan Bahan**

#### **3.8.1 Alat Penelitian**

Berbagai macam alat yang digunakan saat pengujian viskositas minyak pelumas adalah sebagai berikut :

## 1. Viskometer

Viskometer adalah sebuah alat uji kekentalan cairan yang menerapkan teknologi canggih. Viskometer bekerja dengan menerapkan teknologi struktur mekanik dan dilengkapi dengan teknologi *control* mikro yang membuat hasil dari alat ini sangat akurat. Hasil dari pengujian akan ditampilkan langsung melalui layar berbentuk LCD dengan latar lampu biru yang memudahkan saat proses pembacaan berlangsung. Tampilan viskometer NDJ 8S akan dijelaskan pada Gambar 3.6 berikut ini.

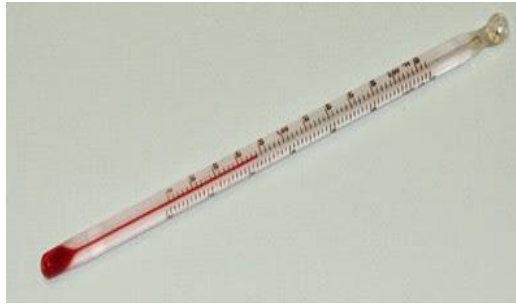


**Gambar 3.6.** Viskometer NDJ 8S

([Www.testerpengukur.com](http://www.testerpengukur.com))

## 2. Termometer Air Raksa

Termometer air raksa digunakan untuk mengukur suhu sebuah cairan, pada penelitian ini thermometer air raksa berfungsi untuk mengetahui suhu suatu pelumas sesaat sebelum dilakukan pengambilan data. Termometer ini berperan penting dalam mengetahui suhu pelumas agar data variasi pelumas sesuai dengan suhu yang dibutuhkan, maka akan didapatkan hasil yang akurat.



**Gambar 3.7.** Termometer Air Raksa

### 3. *Hot Plate Heater*

*Hot Plate Heater* digunakan untuk memanaskan minyak pelumas agar suhu naik sesuai dengan variasi suhu yang diinginkan. *Hot Plate Heater* mempunyai variasi suhu dari 0°C sampai dengan 500°C. Dikarenakan minyak pelumas mempunyai kandungan viskositas yang cukup kental maka pemanasan akan dimulai pada bagian bawah, namun *heater* dilengkapi juga dengan tombol elektromagnetik dan magnet pengaduk yang membuat penyebaran panas cepat merata.



**Gambar 3.8.** *Hot Plate Heater*

### 4. Gelas Ukur

Gelas ukur yang dipakai mempunyai kapasitas 500 ml atau sama dengan ½ liter. Ukuran minimal gelas ukur adalah  $\pm 7$  cm dan tinggi  $\pm 12.5$  cm. Jangan lupa menyediakan tisu untuk membersihkan gelas ukur setelah dipakai. Bisa juga dicuci dengan sabun agar lebih bersih. Pembersihan dilakukan saat pergantian

bahan uji minyak pelumas agar minyak pelumas satu dengan lainnya tidak tercampur.



**Gambar 3.9.** Gelas ukur

### **3.8.2 Bahan Penelitian**

Bahan penelitian adalah menggunakan 4 jenis pelumas dan dengan karakteristik yang berbeda, yaitu sebagai berikut :

1. *Yamalube Sport*, dengan jenis pelumas semi *syntetic*.
2. *Castrol Power 1*, dengan jenis pelumas *full syntetic*.
3. *Enduro 4 T Racing*, dengan jenis pelumas *syntetic*.
4. *Eneos Touring*, dengan jenis pelumas semi *syntetic*.

### **3.8.3 Prosedur Pengujian Viskositas**

Dalam pengambilan data saat pengujian viskositas, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan demi suksesnya pengujian seperti yang diinginkan, yaitu:

1. Menyiapkan 4 jenis sampel pelumas, setiap merk masing-masing 1 botol sampel. Menyiapkan tisu sebagai alat pembersih gelas ukur dan viskometer, dikarenakan kebersihan mempengaruhi hasil data yang diperoleh.
2. Menyiapkan alat viskometer, dengan urutan sebagai berikut:
  - a. Merangkai penyangga viskometer.
  - b. Memasang viskometer NDJ 8S pada tiang penyangga.

- c. Memasang rotor pada viskometer, dengan memilih rotor nomor 1 dengan bandul paling besar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.10 berikut ini.



**Gambar 3.10.** Rotor nomor 1

- d. Mempresisikan viskometer sampai tegak lurus dengan memutar dudukan pada bagian bawah viskometer, ditunjukkan dengan Gambar 3.11 berikut ini.



**Gambar 3.11.** Pengatur Ketinggian

Untuk melihat keadaan kemiringan viskometer ditinjau melalui *waterpass* yang berada pada posisi atas viskometer.

### 3. *Hot Plate Heater*

- a. Meletakkan *heater* dibawah viskometer sebagai pengatur suhu panas pelumas.
- b. Menyambungkan kabel *heater* pada sumber arus listrik.
- c. Menekan tombol *power* untuk menghidupkan .

- d. Jika dibutuhkan pengaduk maka disediakan logam elektromagnetik.
4. Termometer Air Raksa  
Memasukkan thermometer ke dalam cairan pelumas untuk mengetahui suhu yang diinginkan.
  5. Setelah semua alat disiapkan maka langkah berikutnya adalah memasukkan sampel pelumas ke dalam gelas ukur. Jumlah pelumas yang dimasukkan adalah 500 ml.
  6. Menurunkan kepala viskometer hingga rotor terendam pelumas, hal ini dilakukan agar sensor membaca data dengan akurat dan sempurna. Menurunkan kepala viskometer dengan cara memutar *lifting knob* ke arah kiri. Jika ketinggian telah sesuai maka kencangkan *lifting knob* ke arah kanan agar kepala viskometer tidak turun dan mengenai gelas ukur.
  7. Menyalakan viskometer melalui tombol dibelakang alat.
  8. Mengatur Rpm dan nomor rotor sesuai dengan variasi dan jenis rotor yang digunakan.
  9. Memulai pembacaan data dengan menekan tombol OK pada *control panel*.
  10. Apabila pembacaan telah selesai maka mencatat hasilnya pada lembar data.
  11. Melakukan pembacaan data kembali namun sebelumnya mengubah Rpm sesuai variasi yang sudah ditentukan.
  12. Jika telah selesai maka lakukan pengujian berulang dengan merubah variasi suhunya. Kenaikan suhu dibantu menggunakan alat *Hot Plate Heater*.
  13. Setelah 1 pelumas selesai dilakukan perhitungan maka melakukan dari langkah awal kembali dengan mengganti jenis pelumas.
  14. Setelah semua percobaan selesai bersihkan semua alat dengan tisu dan masukkan kembali alat ke tempat yang telah disediakan.



### **3.9. Pengukuran Konduktivitas Thermal**

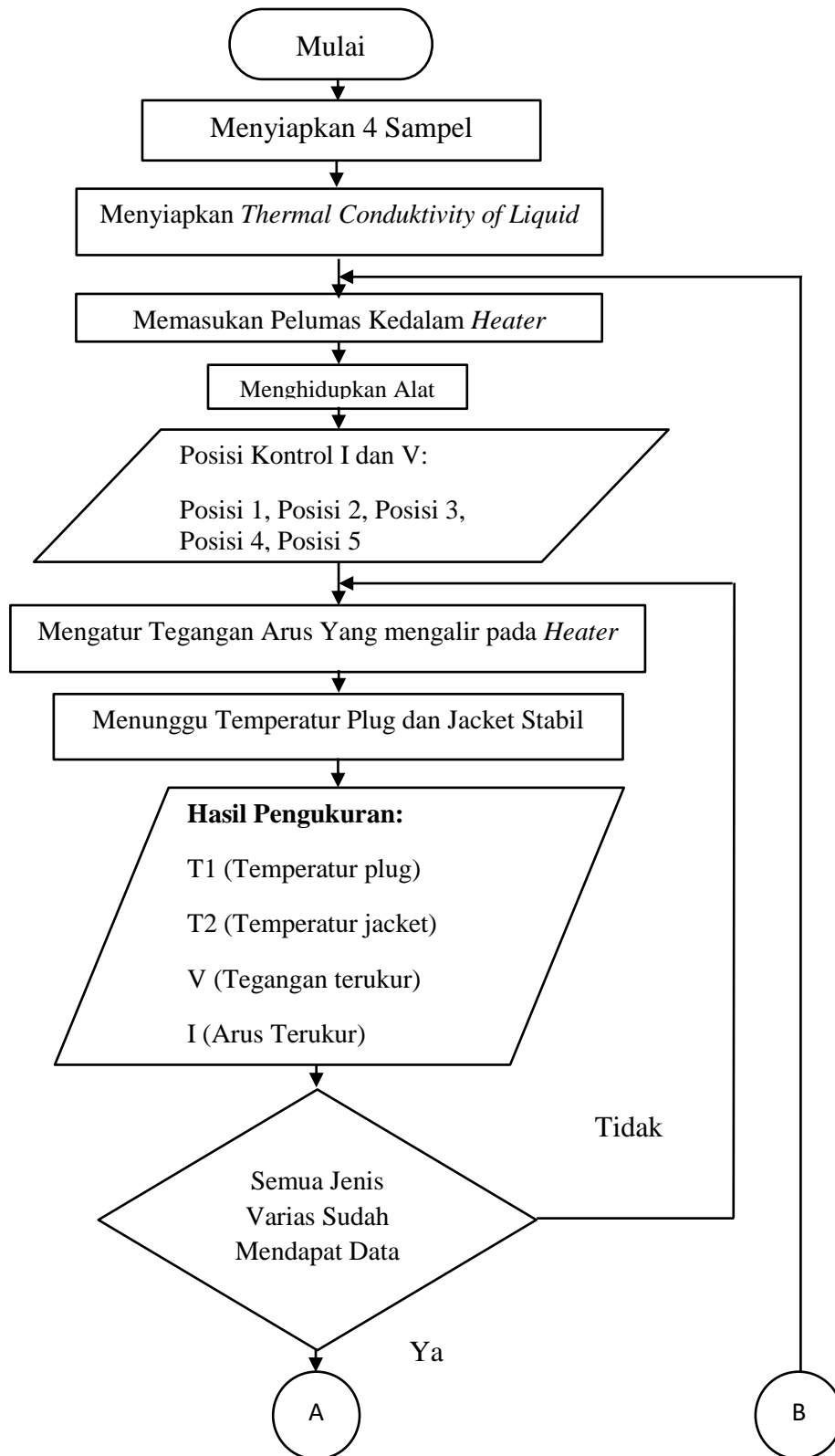
Pada pengukuran konduktivitas *thermal* minyak pelumas kali ini menggunakan peralatan yang disebut *Thermal Conductivity Of Liquid And Gases Unit*, yaitu sebuah alat yang sering digunakan untuk mengukur gas dan fluida cair dengan menggunakan *metode steady cylindrical cell*. Alat ini di keluarkan oleh P.A. Hilton LTD H111H. Pada penelitian konduktivitas *thermal* ini menggunakan 4 jenis minyak pelumas, yaitu *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4T Racing*, *Eneos Touring* dengan SAE masing-masing 10w-40.

#### **3.9.1. Tempat dan Waktu Pengukuran**

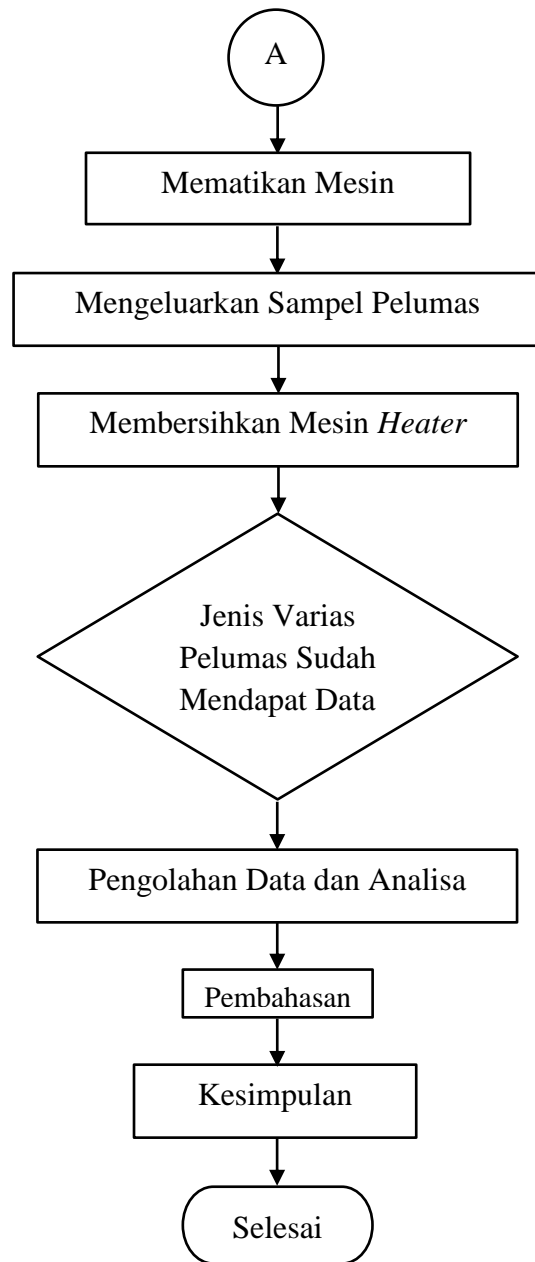
Pengukuran konduktivitas *thermal* minyak pelumas dilakukan di Laboratorium Prestasi Mesin Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pengambilan data ini dimulai pada tanggal 21 September 2017 - 28 September 2017.

#### **3.9.2 Diagram Alir**

Dalam melakukan pengujian konduktivitas *thermal* minyak pelumas *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4T Racing*, dan *Eneos Touring* maka dibutuhkan langkah-langkah agar data yang diperoleh akurat. Adapun tahapan langkah pengujian akan dijelaskan pada Gambar 3.12 dan Gambar 3.13 berikut.



**Gambar 3.12.** Diagram Alir Konduktivitas *Thermal*



**Gambar 3.13.** Diagram Alir Konduktivitas Thermal Lanjutan

### 3.9.3. Alat dan Bahan

Dalam menunjang penelitian konduktivitas *thermal* minyak pelumas maka dibutuhkan alat dan bahan yang dapat menunjang kesuksesan penelitian. Adapun beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

### 3.9.3.1. Alat Penelitian

#### 1. *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit*

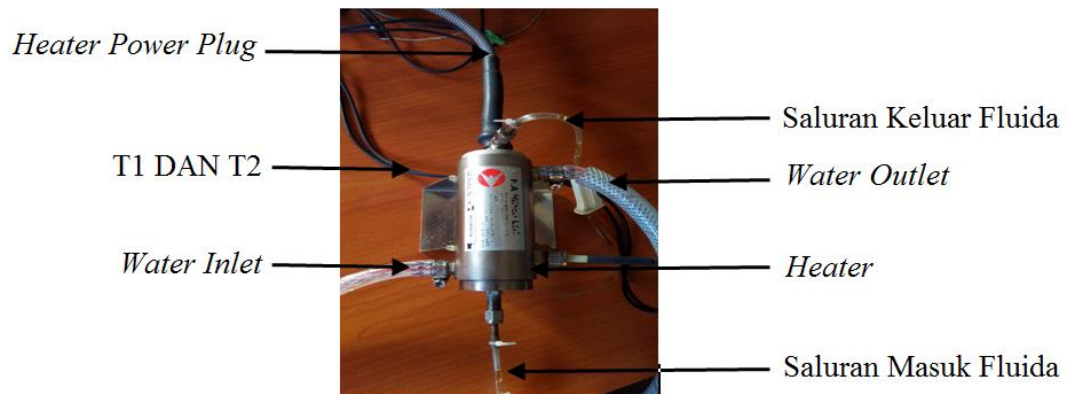


**Gambar 3.14.** *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit*

Pengujian konduktivitas *thermal* ini menggunakan alat *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit*, dimana alat ini dapat membaca/ mengetahui nilai kemampuan menghantarkan panas suatu fluida cair maupun gas. Alat ini bekerja dengan cara membaca perbedaan temperatur cairan pelumas yang dimasukkan pada ruangan sempit annular (*radial clearance*) pada komponen alat. Pelumas akan dipanaskan menggunakan *catride* dan akan mengisi ruangan sempit diantara *plug*. Pada alat ini terdapat dua bagian yang sama pentingnya, yaitu *Heater* dan *Heat Transfer Unit*.

#### a. *Heater*

*Heater* berfungsi untuk memasukan fluida cair untuk diambil data konduktivitasnya, dalam hal ini adalah minyak pelumas. Minyak pelumas dimasukkan melalui selang kecil yang ditutup dengan *roller* infus agar pelumas tidak mengalir keluar saat proses pembacaan berlangsung. Pada *Heater* terdapat dua suhu pembacaan (T1) dan (T2) yang terbaca melalui *jacket* dan *plug*. Berikut adalah gambar dari komponen *Heater* :



**Gambar 3.15.** Bagian-bagian *Heater*

Diameter pada *jacket* diatas adalah sekitar 39,6 mm. Selang kearah kiri mengarah pada *Heater Power Plug* dengan diameter 39 mm. Dari kedua komponen tersebut memiliki panjang yang cukup relative sekitar 108,6 mm. Dua komponen tersebut sangat baik dalam menunjang kinerja mesin konduktivitas *thermal*.

2. Suntikan

Digunakan untuk memasukan pelumas kedalam unit mesin. Suntikan juga berfungsi saat proses mengeluarkan pelumas dari dalam unit mesin dengan cara mendorong dan memanfaatkan tekanan angin. Berikut ini adalah gambar dari suntikan/ *spet*:



**Gambar 3.16.** Suntikan/ *Spet*

3. Pertalite

Berfungsi sebagai pembersih unit yang terkena pelumas agar pada pengujian selanjutnya pelumas baru tidak terkontaminasi dengan pelumas lama.

4. Bak penampungan air

5. Radiator

Digunakan sebagai pendingin saat pengukuran sedang bekerja.

### 3.9.3.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan 4 jenis pelumas dengan 4 merk berbeda dan mempunyai 3 karakteristik yang berbeda, namun tetap mempunyai SAE yang sama yaitu SAE 10W-40.

1. *Yamalube Sport*, karakteristik semi sintetik sae 10w-40.



**Gambar 3.17.** Oli *Yamalube Sport*

2. *Castrol Power 1*, karakteristik full sintetik sae 10w-40.



**Gambar 3.18.** Oli *Castrol Power 1*

3. *Enduro 4T Racing*, karakteristik sintetik sae 10w-40.



**Gambar 3.19.** Oli *Enduro 4T Racing*

4. *Eneos Touring*, karakteristik semi sintetis sae 10w-40.



**Gambar 3.20.** Oli *Eneos Touring*

#### **3.9.4. Prosedur Pengujian Konduktivitas *Thermal***

1. Persiapkan 4 jenis pelumas yang akan dilakukan pengujian.
2. Rangkai sambungan alat *Conductivity Thermal Unit* dengan sambungan *Heater* dan sambungkan *Heater* pada bak penampungan air. Jangan lupa mengaktifkan unit mesin dengan menyambungkannya pada arus listrik.
3. Alirkan air pada bak penampungan air dengan melalui media selang air.
4. Sebelum melakukan pengujian ada baiknya membersihkan *heater* dari sampel pengujian yg sebelumnya agar hasil yang didapat lebih akurat.
5. Memasukan pelumas kedalam *heater* dengan bantuan suntikan. Pelumas dimasukkan hingga keluar agar menghindari udara yang terjebak pada bagian dalam. Jika sudah maka tutup *roller infus* pada selang agar pelumas tidak mengalir keluar.
6. Nyalakan *heater transfer unit*.
7. Mengatur posisi pada control A dan V sesuai dengan variasi pengujian yang diinginkan.
8. Menunggu hingga angka pada *heater steady*. Bila diukur dengan waktu mungkin sekitar 15-20 menit.
9. Mencatat hasil dari T1 dan T2, tegangan, dan arus yang muncul pada layar *display*.
10. Matikan *Heater* melalui tombol *switch*.

11. Mengeluarkan sampel pelumas yang telah diuji dengan memutar *roller* infus dan dengan bantuan suntikan dengan cara mendorong menggunakan tekanan angin dalam suntikan.
12. Setelah semua sampel pelumas keluar maka bisa dibersihkan dengan *pertalite* dan memasukkan sampel oli baru.

### **3.10 Dyno Test**

Penelitian pada *Dyno Test* adalah untuk mengetahui pengaruh *torque* dan daya masing-masing pelumas terhadap mesin. Dengan menggunakan alat uji sepeda motor Suzuki Shogun R 125 CC tahun 2006. Pada penelitian ini juga mencari data Temperatur saat pengujian pada tiap-tiap torsi. Temperatur yang dicari adalah pada input karburasi, *manifold*, suhu mesin, dan pada *output manifold*.

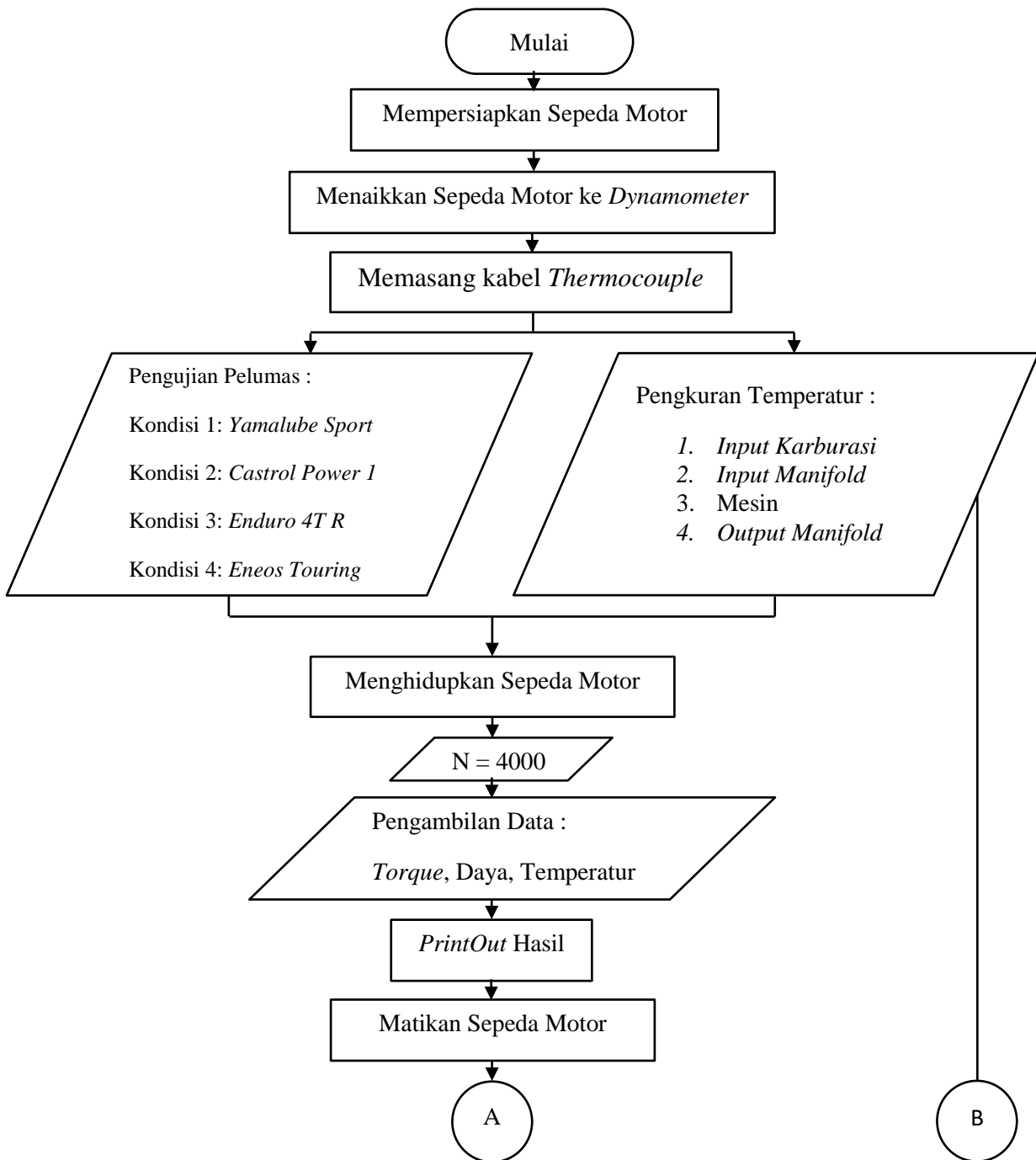
#### **3.10.1 Tempat dan Waktu Pengujian**

Pengujian ini dilaksanakan pada bengkel motor balap HMMC (Hendriansyah Margo Motor Center) yang berada di Jalan Parangtritis nomor 4-5 Bangunharjo , Sewon, Bantul, Yogyakarta. Pengujian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Oktober 2017 sampai 7 Oktober 2017. Pada tiap-tiap sampel pelumas dilakukan pengujian dalam jangka waktu satu hari.

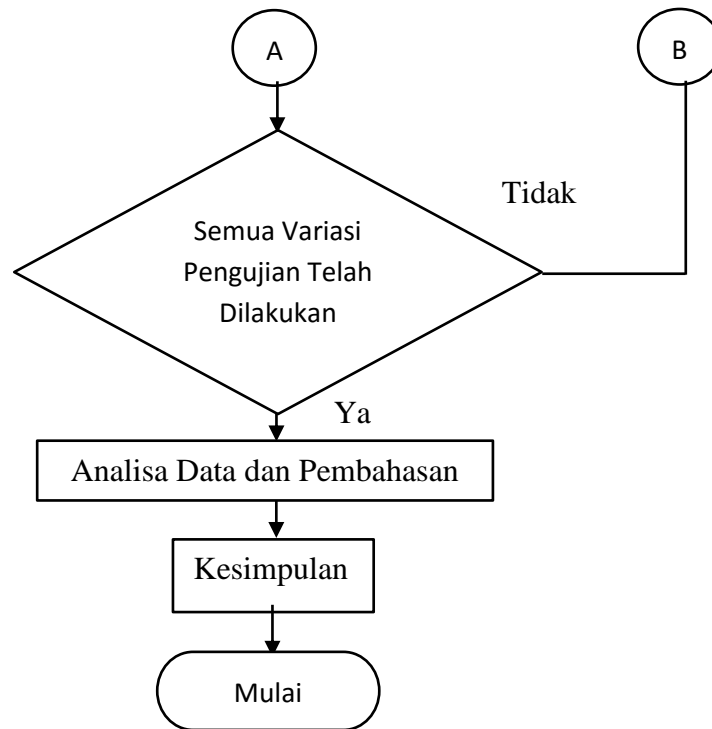
#### **3.10.2 Diagram Alir**

Pada pengujian pelumas *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4T Racing*, dan *Eneos Touring* menggunakan sepeda motor Suzuki Shogun 125 CC tahun 2006 menggunakan beberapa langkah untuk tercapainya data hasil penelitian sesuai yang diharapkan. Langkah penelitian akan disebutkan pada Gambar 3.21 diagram alir sebagai berikut :





**Gambar 3.21.** Diagram Alir *Dyno Test*



**Gambar 3.22.** Diagram Alir *Dyno Test*

### 3.10.3. Alat dan Bahan Pengujian *Dyno Test*

#### 3.10.3.1. Alat Yang Digunakan

1. *Dynamometer* adalah sebuah alat yang digunakan dalam pengukuran Torsi dan Daya sepeda motor. Torsi dan daya dihitung menggunakan sebuah peralatan canggih yang menghubungkan kabel dengan program komputer. Komputer dapat membaca saat hasil saat sepeda motor telah bekerja. Hasil *printout* Rpm dan Daya adalah berupa grafik yang siap dianalisis oleh pengambil data.



**Gambar 3.23.** Proses pengambilan data dengan *Dynamometer*

2. Sebuah komputer yang digunakan sebagai penampil hasil pengeluaran torsi dan daya mesin yang sedang diuji.



**Gambar 3.24.** Komputer *Display* Torsi & Rpm

3. Peralatan kunci shock digunakan untuk membuka baut untuk mengeluarkan pelumas.
4. Gelas ukur digunakan sebagai alat untuk menakar minyak pelumas yang akan dimasukkan ke dalam mesin.

#### **3.10.4. Proses pengujian pengambilan data pada *Dynamometer***

Agar mendapat hasil yang akurat dan sesuai yang diinginkan maka dibutuhkan prosedur pengambilan data yang benar akan hasil yang terbaca juga benar sesuai dengan yang diharapkan. Adapun beberapa tahapan proses pengambilan data torsi dan daya adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan bahan uji sepeda motor dan 4 jenis minyak pelumas yang akan diuji.
2. Melepas bodi sepeda motor agar memudahkan saat proses pengujian.
3. Menaikkan sepeda motor keatas *stand Dynamometer*.
4. Kunci kendaraan dengan *stand Dynamometer* agar kendaraan tidak berubah posisi saat dilakukan pengujian, hal ini juga sebagai *safety*.
5. Memasang kabel dari *Thermocouple* untuk membaca temperatur mesin, *intake manifold*, *output manifold*, dan *intake* karburasi.
6. Memasang peralatan kabel dari *Dynamometer* sebagai pembaca torsi dan daya.
7. Mengeluarkan pelumas lama dan menggantinya dengan pelumas baru, gunakan kompresor udara saat proses penggantian agar lebih bersih.
8. Menghidupkan sepeda motor dan mulai pengujian dengan 3 kali variasi pengujian pada torsi 1, 2, dan 3.
9. Cetak data yang telah diperoleh, yang ditunjukkan pada layar.
10. Jika sudah maka lakukan pengulangan pada langkah 7 sampai dengan langkah 9 sesuai dengan varian pelumas yang diinginkan, Yaitu *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4T Racing*, dan *Eneos Touring*.

### **3.11. Pengujian Temperatur Kerja Sepeda Motor**

Pengujian tempetaur kerja sepeda motor berfungsi untuk mengetahui temperatur kerja standar motor. Hal ini akan digunakan sebagai acuan saat proses pengujian temperatur pada pengujian temperatur dan bahan bakar pada tiap-tiap pelumas. Tanpa mengetahui temperatur kerja motor maka standar temperatur tidak akan diketahui dan akan kesulitan saat melakukan analisis. Pengujian temperatur ini juga berfungsi untuk mencegah terjadinya *Over Heating* pada sepeda motor.

### 3.11.1 Tempat dan Waktu Pengujian

Pengujian temperatur kerja mesin berada di Stadion Sultan Agung Bantul. Dengan pengambilan data pada posisi berjalan sejauh 4 km. Pencatatan data temperatur setiap 2 menit dengan sensor yang diletakkan pada udara masuk depan karburasi, *intake manifold*, *output manifold*, dan temperatur mesin. Kecepatan yang digunakan kurang lebih 40 km/jam. Pengujian ini dilaksanakan pada tanggal 1 Oktober 2017.

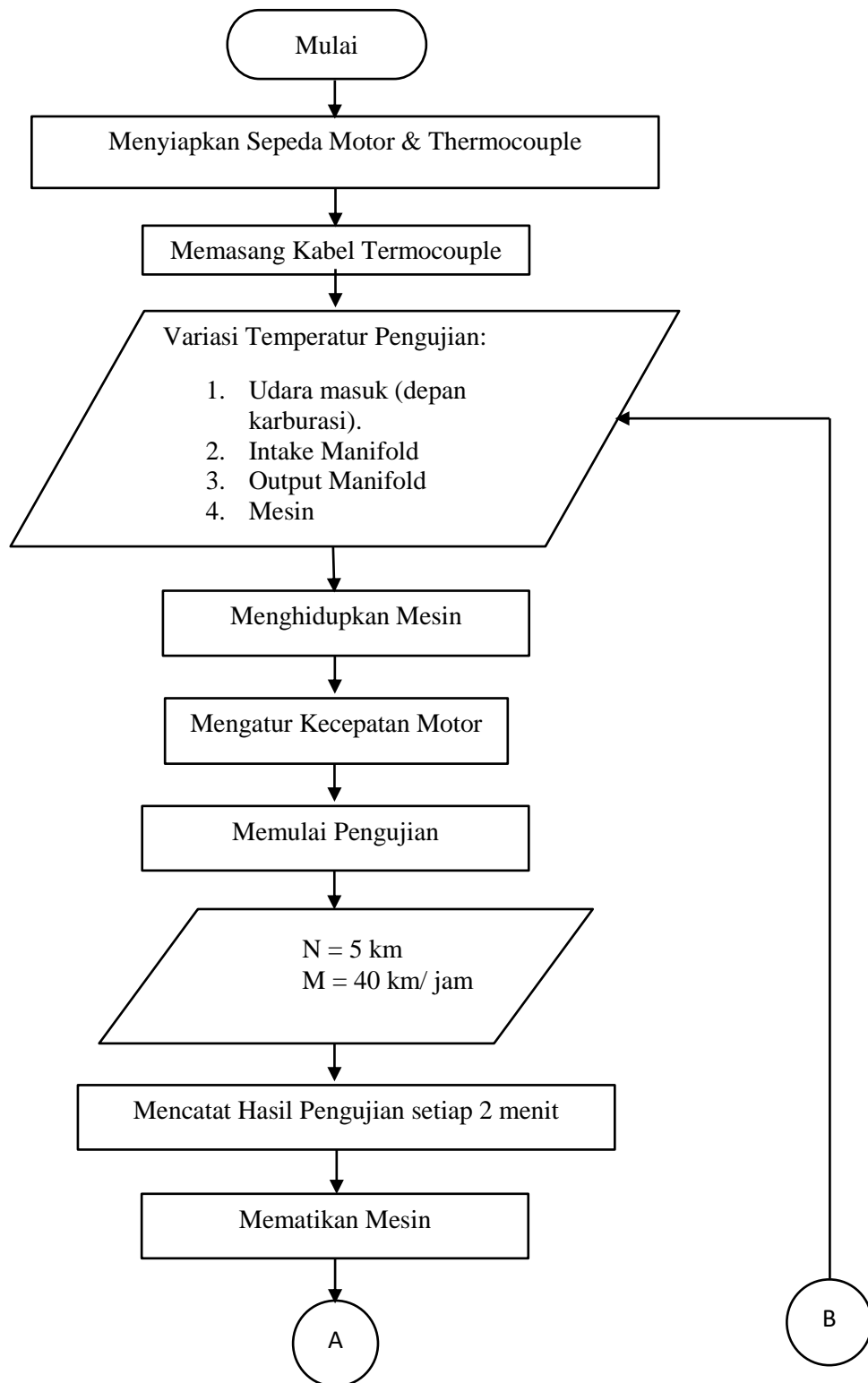


**Gambar 3.25.** Rute pengujian temperatur kerja sepeda motor

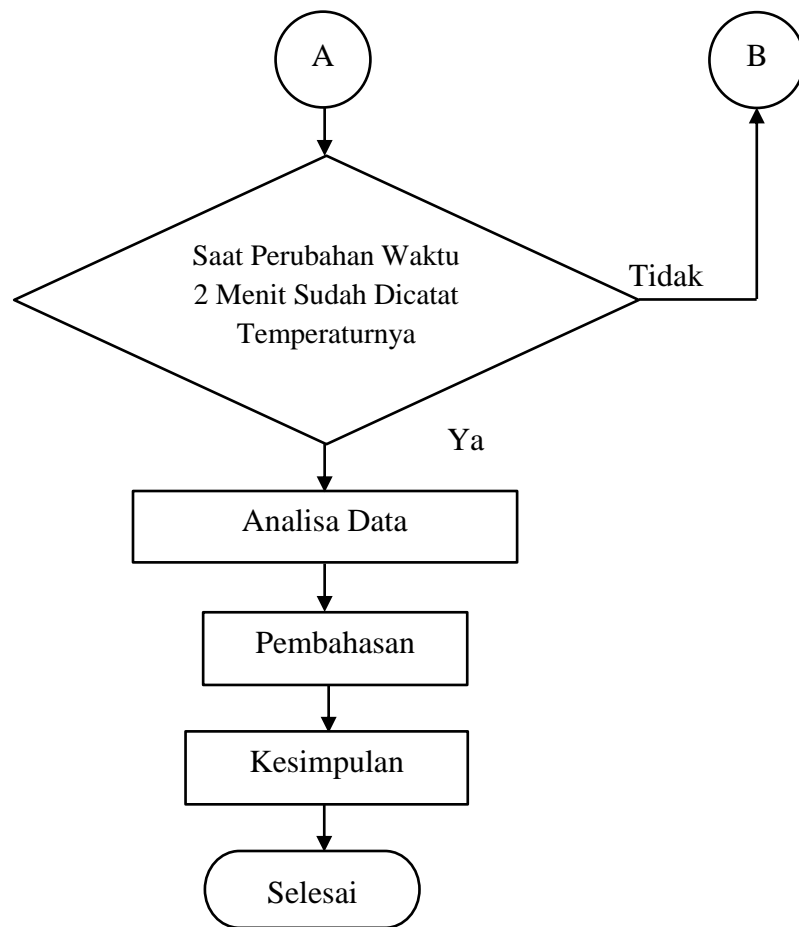
Gambar 3.25. diatas menjadi standar rute pengujian temperatur dan pengujian bahan bakar untuk menyamakan penelitian satu kelompok dengan kelompok yang lain. Agar tercipta standarisasi penelitian.

### 3.11.2. Diagram alir Temperatur Standar Sepeda Motor

Sebelum melakukan penelitian temperatur pada konsumsi bahan bakar maka penelitian temperatur kerja dibutuhkan untuk mengetahui temperatur kerja motor yang siap digunakan. Hal ini untuk mencegah *overheating* dan demi keamanan mesin saat dilakukan pengujian.



**Gambar 3.26.** Diagram alir Temperatur Kerja



**Gambar 3.27.** Diagram Alir Temperatur Kerja Lanjutan

### 3.11.3. Alat dan Bahan

#### 3.11.3.1 Bahan Penelitian

Bahan bakar jenis *Pertalite* RON 90

#### 3.11.3.2. Alat Penelitian

1. Sepeda motor Suzuki Shogun R 125 CC tahun 2006.
2. *Thermocouple* untuk mengukur temperatur pada mesin, udara masuk, *intake manifold*, dan *output manifold*.

#### **3.11.4 Prosedur Pengujian**

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Mengisi bahan bakar sepeda motor hingga penuh agar saat pengujian berlangsung mesin tidak mati akibat kehabisan bahan bakar.
3. Memasang kabel sensor *thermocouple* dengan 4 kabel berupa pada mesin, udara masuk (depan karburasi), *intake manifold*, *output manifold*.
4. Pengambilan foto pada masing-masing penempatan sensor.
5. Menyiapkan kamera dan *stopwatch* untuk pengambilan foto data setiap 2 menit.
6. Menyalakan sepeda motor dan memulai perhitungan dengan kecepatan *constant* 40 km/ jam.
7. Melakukan pemotretan hasil setiap 2 menit.
8. Matikan sepeda motor jika sudah melakukan pengambilan data dan pindahkan data dari kamera ke tabel yang sudah dibuat. Untuk selanjutnya dibuat grafik.
9. Selesai.

#### **3.12. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar**

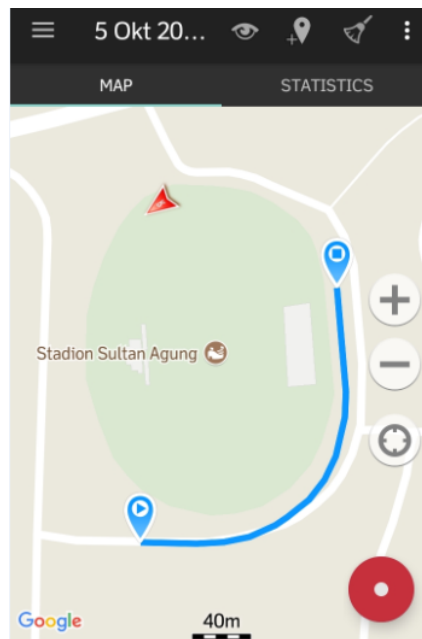
Pengujian konsumsi bahan bakar bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsumsi bahan bakar pada masing-masing sampel minyak pelumas. Dengan membandingkan antara minyak pelumas *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4 T Racing*, dan *Eneos Touring* dengan masing-masing pelumas mempunyai kadar SAE yang sama yaitu SAE 10W-40. Dengan melakukan pengujian ini maka dapat dianalisis penggunaan bakar bakar terbaik terburuk dari masing-masing pelumas. Pengujian menggunakan sistem uji coba jalan dengan panjang lintasan melingkar yang kembali ke titik *start* dengan sebelumnya mengisi *pertalite full* pada tangki buatan dan memasukan bahan bakar seperti semula dengan menggunakan buret, maka bahan bakar yang terpakai akan dapat dilihat dari *pertalite* yang berkurang pada buret. Penggunaan tangki mini buatan dikarenakan jika menggunakan tangki asli maka jumlah bahan bakar yang



berkurang sulit terbaca dan mempunyai *error* yang besar dikarenakan kapasitas tangki asli yang cukup besar.

### 3.12.1 Tempat dan Waktu Pengujian

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di Stadion Sultan Agung Bantul. Pengujian ini dilaksanakan pada tanggal 5 Oktober 2017 sampai dengan tanggal 14 Oktober 2017. Pengujian menggunakan lintasan Stadion Sultan Agung dikarenakan kondisi aspal yang baik dan jalanan yang tidak ramai. Hal ini memudahkan dalam suksesnya pengambilan data. Kecepatan yang digunakan sekitar 38 km/jam – 42 km/jam dan melalui lintasan sepanjang 4 km.

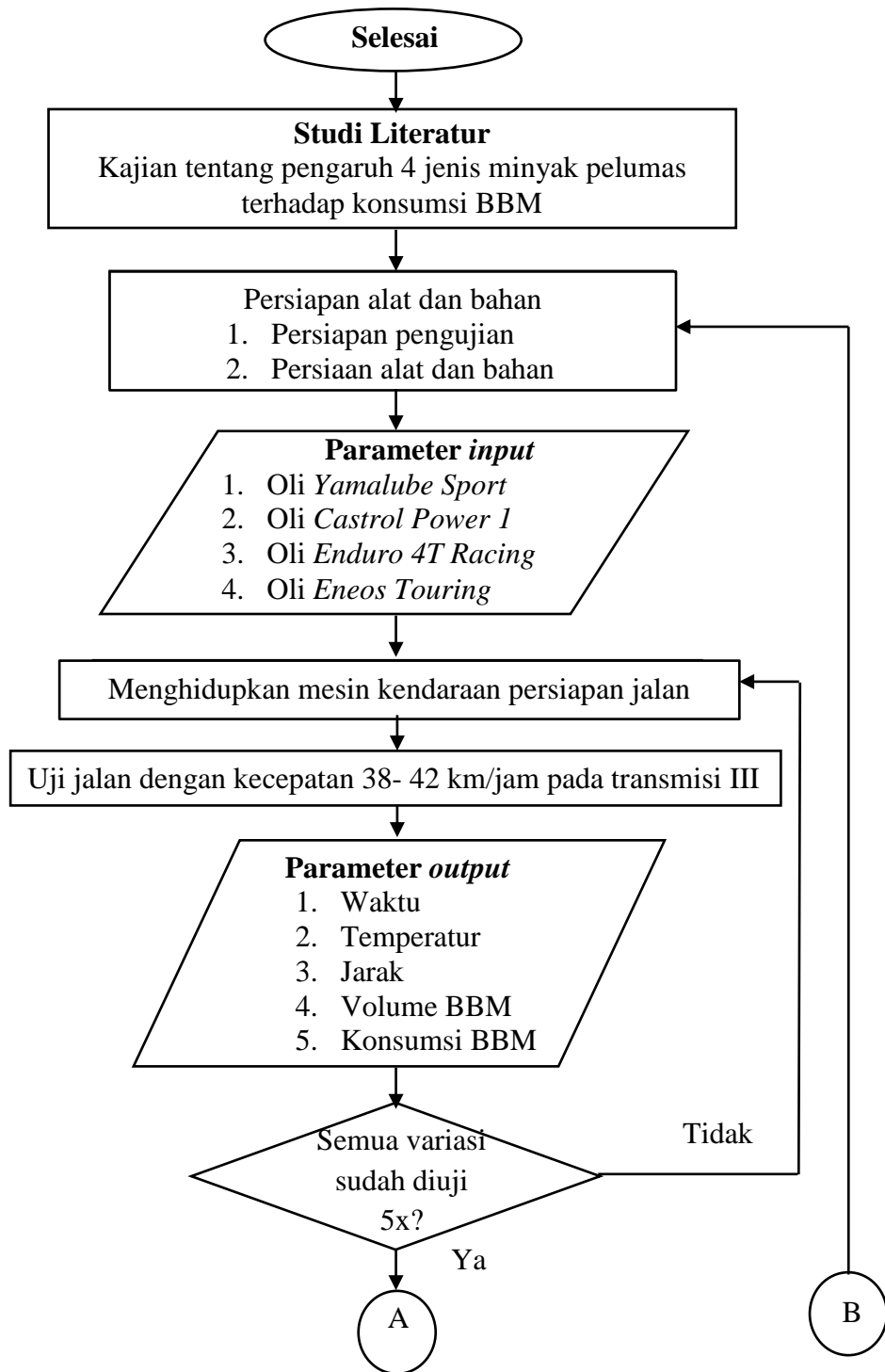


**Gambar 3.28.** Rute Pengujian Konsumsi Bahan Bakar direkam dengan “*Geo Tracker*”

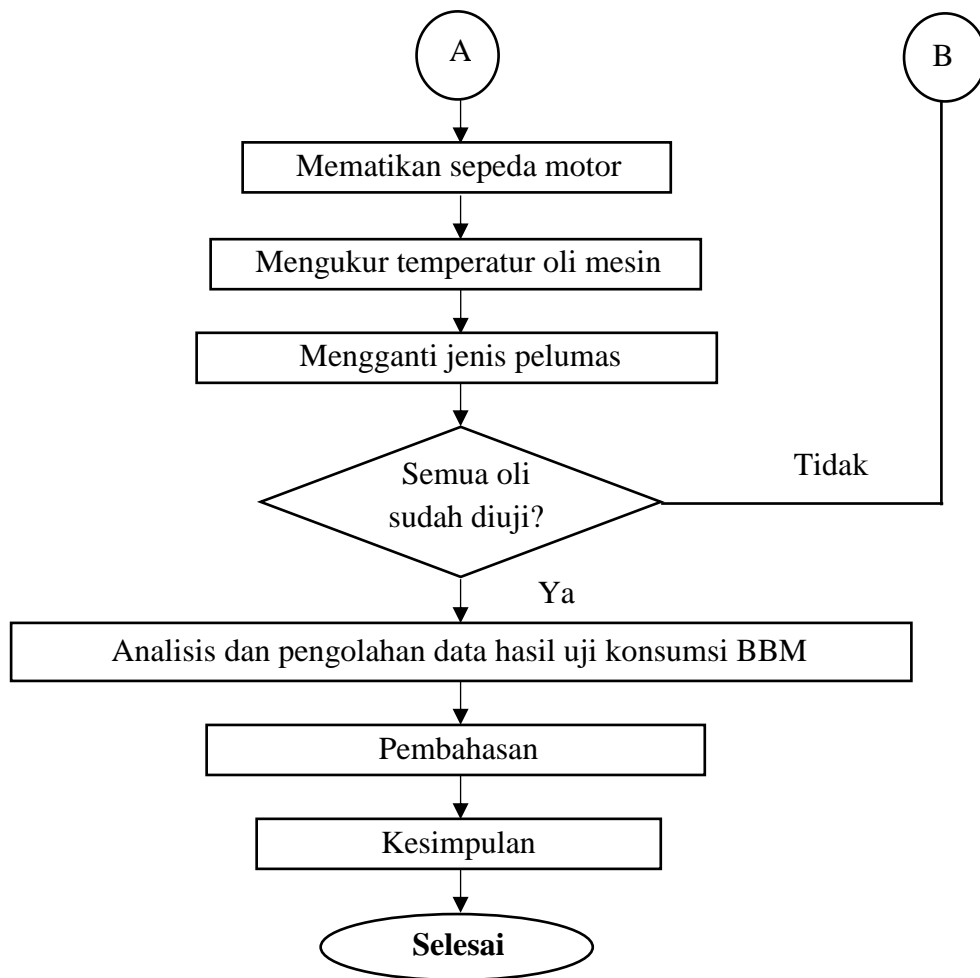
Gambar 3.28. menunjukkan rute pengujian bahan bakar menggunakan aplikasi “*Geo Tracker*” dimana aplikasi ini dapat menunjukkan maps lintasan yang digunakan dalam pengujian dan dapat menampilkan kecepatan *maximum* serta panjang lintasan yang terukur.

### **3.12.2. Diagram Alir Konsumsi Bahan Bakar**

Dalam melakukan pengujian konsumsi bahan bakar dengan empat sampel pelumas yang terdiri dari *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4T Racing*, dan *Eneos Touring* dengan kadar SAE yang sama yaitu 10W40 dan dengan menggunakan bahan uji sepeda motor jenis Suzuki Shogun R 125 CC Tahun 2006 maka pada pengujian ini melalui tahapan-tahapan yang terstruktur agar data yang didapat mempunyai kualitas yang baik. Data yang baik adalah data yang mempunyai kualitas *error* rendah. Sebelum dilaksanakan pengujian atau pengambilan data maka langkah-langkah pengujian akan ditampilkan Gambar 3.29 pada diagram alir dihalaman berikut.



**Gambar 3.29.** Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar



**Gambar 3.30.** Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar lanjutan

### 3.12.3 Alat dan Bahan

#### 3.12.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam pengujian konsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut:

- a. Suzuki Shogun R 125 CC.
- b. *Stopwatch*.
- c. Aplikasi ukur jarak “Geo Track”.
- d. Gelas ukur kapasitas 100 ml.
- e. *Termometer digital*.

- f. Corong.
- g. Jirigen.
- h. Tang.



**Gambar 3.31.** Stopwatch & aplikasi Geo Track



**Gambar 3.32.** Buret 50 ml



**Gambar 3.33.** Jirigen



**Gambar 3.34.** Proses pengisian bbm dengan buret



**Gambar 3.35.** Uji jalan



**Gambar 3.36.** Pengecekan temperatur mesin

### 3.12.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan untuk pengujian konsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut:

- a. Bahan bakar jenis *Pertalite* RON 90.
- b. Pelumas jenis *Semi Synthetic* dengan merek *Yamalube Sport* 10W-40.
- c. Pelumas jenis *Full-Synthetic* merek *Castrol Power 1* 10W-40.
- d. Pelumas jenis *Synthetic* merek *Enduro 4T Racing* 10W-40.
- e. Pelumas jenis *Semi Synthetic* merek *Eneos Touring* SAE 10W-40.

### 3.12.4 Prosedur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Prosedur pengujian dan pengambilan data konsumsi bahan bakar *pertalite* dengan cara uji jalan pada kendaraan dengan langkah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat pendukung penelitian pada uji bahan bakar.
2. Mempersiapkan bahan percobaan berupa bahan bakar *pertalite* menggunakan jeligen agar aman dan dapat menampung banyak, sepeda motor Suzuki Shogun R 125 CC, Pelumas *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4T Racing*, dan *Eneos Touring*.
3. Persiapan pengujian jalan.
4. Mengisi bahan bakar *pertalite* pada tangki bensin buatan yang menggunakan tangki *reservoir* Viar.
5. Menyalakan kendaraan dan mengendarainya sesuai dengan rute.
6. Melakukan uji jalan dengan kecepatan 38-43 km/jam dengan posisi gigi transmisi III.
7. Mematikan mesin sepeda motor.
8. Mencatat hasil data berupa, jarak, *average speed*, waktu, temperatur, *speed chart*, volume bahan bakar dan konsumsi bahan bakar.
9. Mengisi bahan bakar *pertalite* pada tangki bahan bakar buatan menggunakan buret sebagai ukuran. Pengurangan bbm disi sampai bbm pada kondisi ketinggian awal untuk melihat bbm yang terpakai.



10. Melepas baut pada bak pelumas mesin bagian bawah.
11. Menguras pelumas pada saat mesin hangat agar pelumas keluar secara keseluruhan.
12. Memasang baut kembali.
13. Menuangkan jenis oli baru yang berbeda pada bak oli untuk dilakukan pengujian.
14. Menutup penutup bak pelumas bagian atas, bisa menggunakan bantuan tang agar lebih maksimal.
15. Mengulangi langkah 4 sampai 15, untuk menguji sampel pelumas jenis lain.

#### **3.12.5 Kendala Pengujian Konsumsi Bahan Bakar**

Adapun kendala yang dialami selama proses pengujian konsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan pada hari yang berbeda pada tiap-tiap sampel pelumas membuat temperatur ruangan tidak menentu dan mempengaruhi pengukuran temperatur oli.
2. Kondisi rute pengujian di Stadion Sultan Agung Bantul Yogyakarta cukup ramai pengunjung yang melakukan latihan mengemudi mobil jadi penguji harus selalu waspada pada saat tes jalan.
3. Penggantian pelumas mesin tidak terdapat kompresor dilokasi pengujian jadi proses penggantian pelumas tidak bisa sebersih jika menggunakan kompresor.