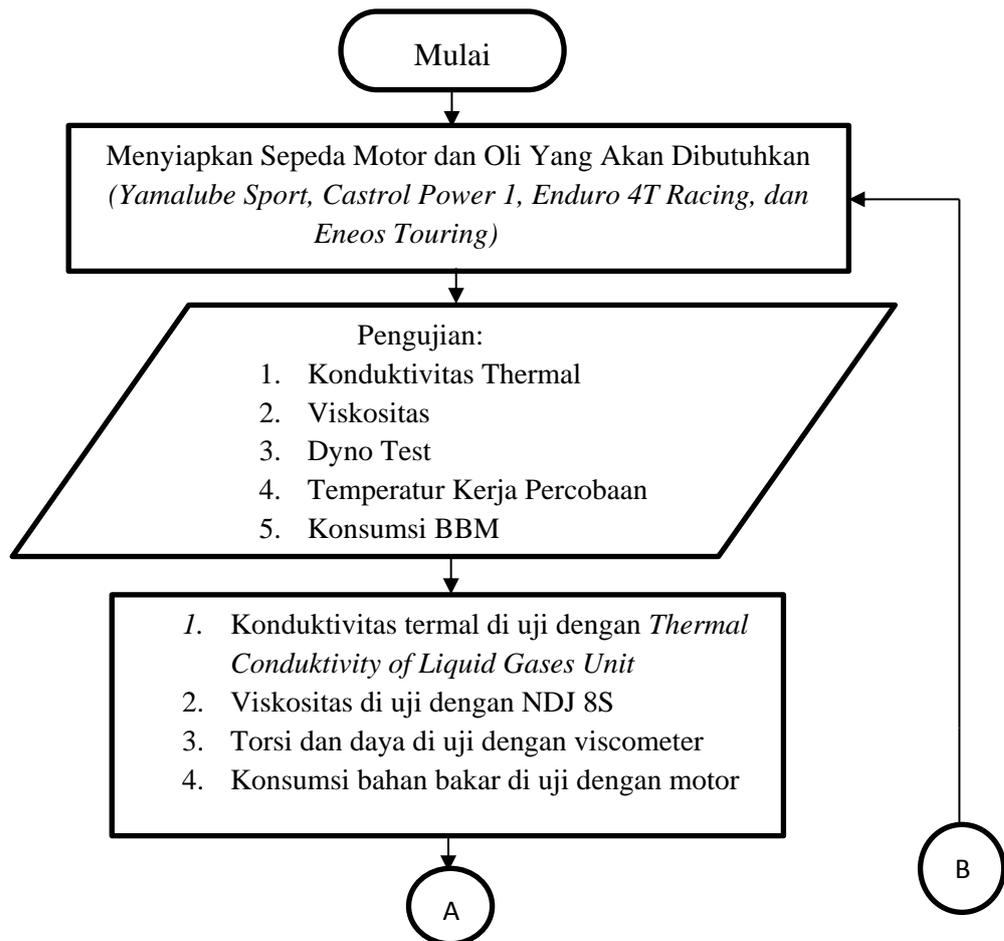


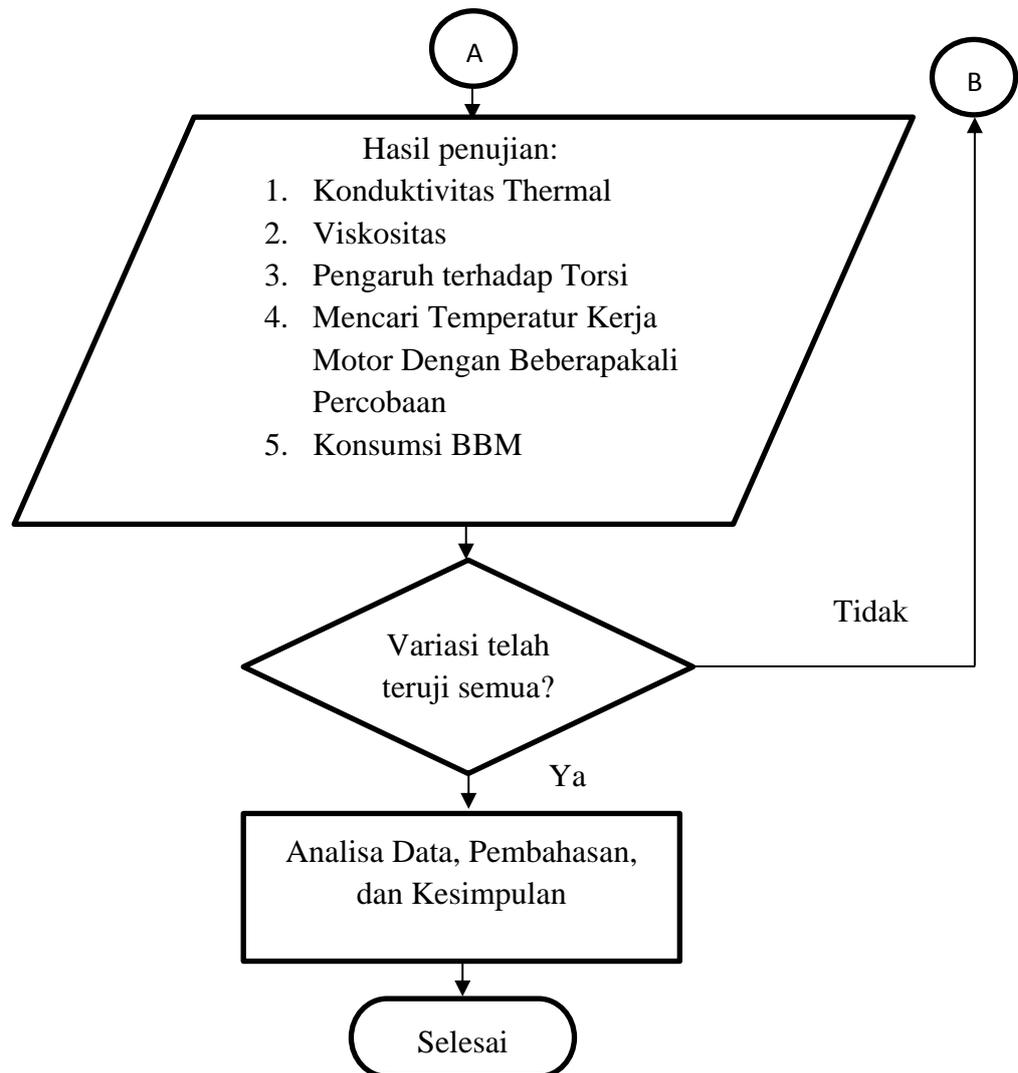
BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir

Dalam melaksanakan penelitian viskositas dan konduktivitas pelumas *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4 T Racing*, dan *Eneos Touring* dengan media uji sepeda motor Yamaha Mio *Sporty* 115 cc dengan menganalisis pengaruh masing-masing pelumas terhadap kinerja mesin sepeda motor, serta menganalisis pengaruhnya terhadap bahan bakar. 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 3.1. Diagram Alir Penelitian (lanjutan)

3.2. Tempat Penelitian

Pengukuran Viskositas berada di Laboratorium Biodiesel G6 Lt2 dan pengukuran Konduktivitas Termal berada di Laboratorium Prestasi Mesin Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Untuk pengujian Daya dan Torsi serta Temperatur menggunakan sampel pelumas dilakukan dibengkel Hendriansyah Margo Motor Center (HMMC). Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di Sirkuit Stadion Sultan Agung Bantul.

3.3. Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty 115 cc Tahun 2011

Media pengujian yang digunakan adalah sepeda motor Yamaha Mio Sporty 115cc adalah jenis sepeda motor 4 langkah dengan sistem pembakaran karburasi dengan Spesifikasi yang dijelaskan pada halaman berikut:



Gambar 3.2. Yamaha Mio Sporty 115cc

Spesifikasi Mesin

Mesin	: 4 Langkah, 2 Valve SOHC, Berpendingin Kipas
Jumlah / Posisi Silinder	: Cylinder Tunggal / Mendatar
Diameter x Langkah	: 50,0 x 57,9 mm
Perbandingan Kompresi	: 8,8 : 1
Sistem Pelumas	: Basah
Kapasitas Oli Mesin	: 0,8 Liter
Sistem Bahan Bakar	: Karburator NCV24 x 1
Tipe kopling	: Kering, Kopling Sentrifugal
Tipe Tranmisi	: V-belt Otomatis
Pola Pengoprasian Tranmisi	: CVT Otomatis

Spesifikasi Sasis

Tipe Rangka	: Pipa Baja Tulang Bawah / Steel Tube Underbone
-------------	---

Suspensi Depan	: Teleskopik
Suspensi Belakang	: <i>Unit Swing</i> , Suspensi Tunggal
Ban Depan	: 70/90-14M/C 34P
Ban Belakang	: 80/90-14M/C 40P
Rem Depan	: Cakram
Rem Belakang	: Tromol

Spesifikasi kelistrikan

Sistem Pengapian	: DC-CDI
<i>Battery</i>	: GM5Z-3B/YB5L-B
Busi	: C7HSA (NGK)/U22 FS-U (DENSO)

Spesifikasi Dimensi

P x L x T	: 1.820mm x 675mm x 1.050mm
Jarak Sumbu Roda	: 1.240 mm
Jarak Terendah Ke Tanah	: 125 mm
Berat Isi	: CW 92kg, Spoke 94kg
Kapasitas Tangki	: 3,6 Liter

3.4 Jenis Pelumas

Jenis pelumas yang digunakan pada penelitian ini adalah :

Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi Pelumas

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

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

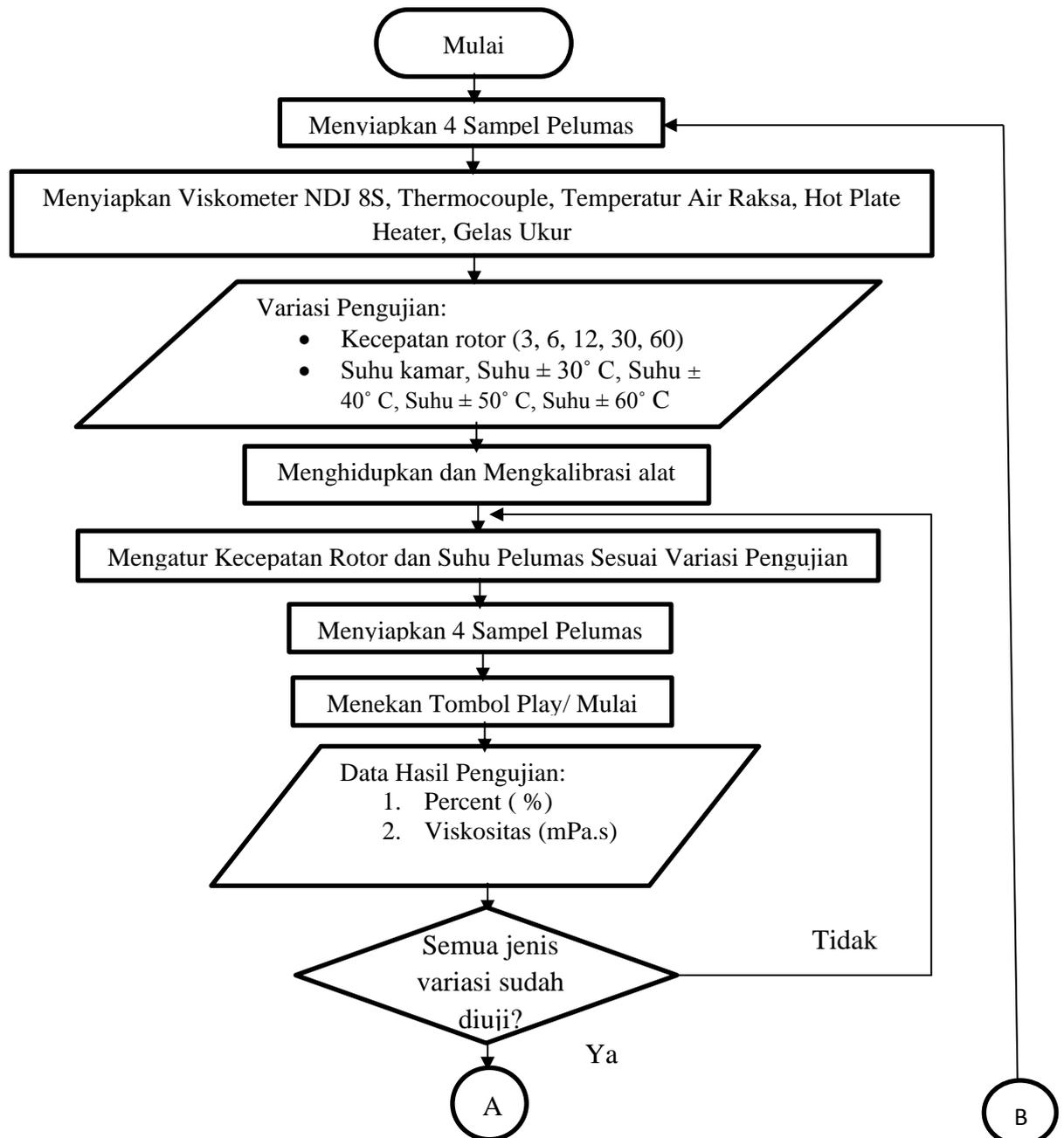
Dengan menggunakan rotor penggerak yang bekerja berdasarkan mikrokomputer 1-byte dan dilengkapi dengan pilihan kecepatan rotasi , tombol yang khas, sistem pemrograman yang baik , dan alarm , dan juga penggunaan yang tidak cukup sulit. Pada layar LCD viscometer akan langsung menampilkan nilai viskositas, kecepatan putar rotor, temperatur, torsi, 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

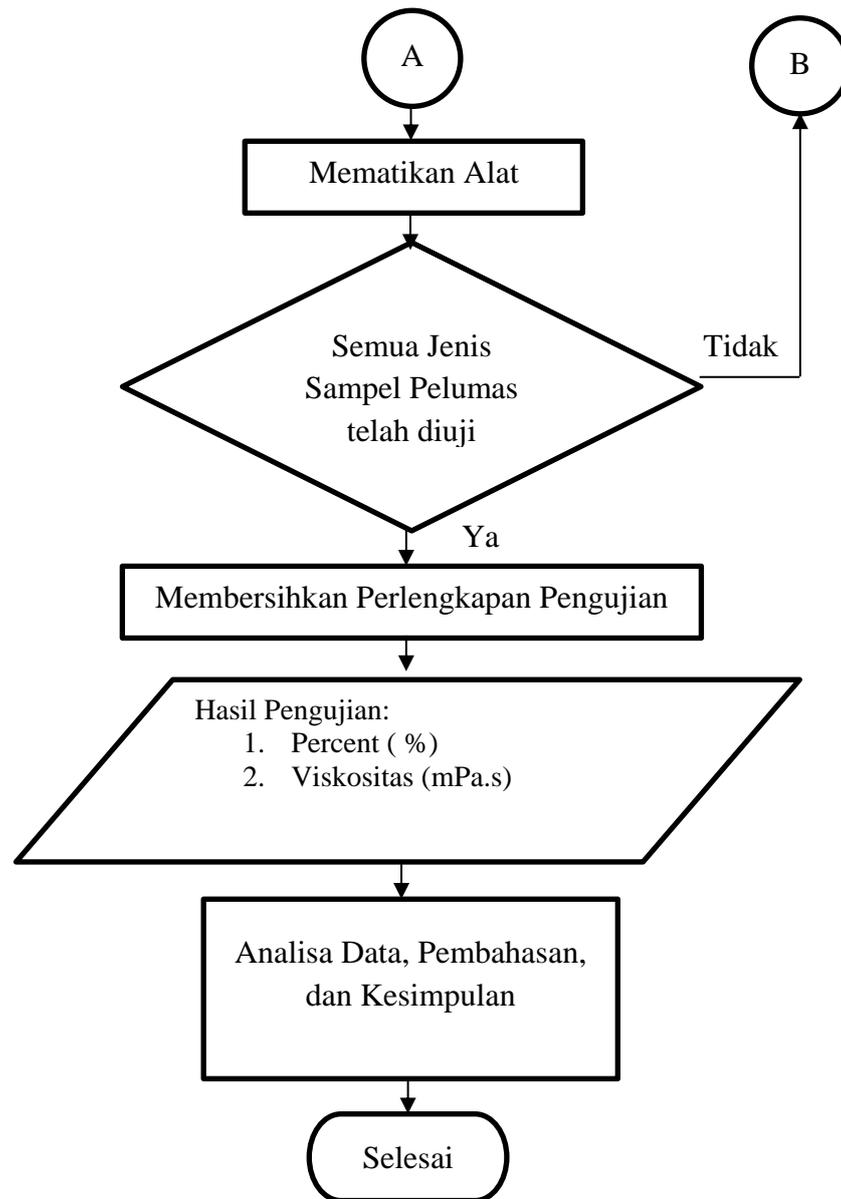
Pengujian viskositas pelumas dilaksanakan di Laboratorium Biodisel, Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dilaksanakan pada tanggal 15 September 2017 sampai dengan 20 September 2017.

3.7 Diagram Alir Viskositas

Dalam pengujian viskositas 4 pelumas pada pengujian dengan media sepeda motor Yamaha Mio Sporty 115 cc terdapat beberapa langkah yang harus diperhatikan. Adapun langkah-langkah pengujian viskositas dijabarkan pada diagram alir terlihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Diagram Alir Viskositas



Gambar 3.4. 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

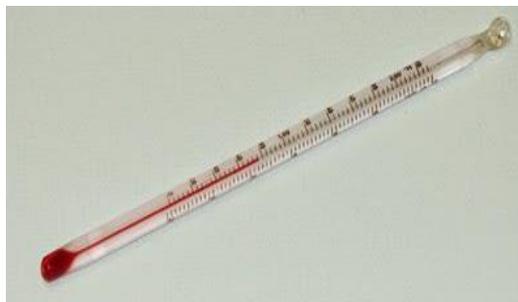
membuat hasil dari alat ini sangat akurat. Hasil dari pengujian akan ditampilkan langsung melalui layar berbentuk LCD dengan latar lampu biru yang memudahkan saat proses pembacaan berlangsung.



Gambar 3.5. Viskometer NDJ 8S

2. Termometer Air Raksa

Termometer air raksa digunakan untuk mengukur suhu sebuah cairan, pada penelitian ini termometer 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 3.6. 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 3.7. *Hot Plate Heater*

4. Gelas Ukur

Gelas ukur yang dipakai mempunyai kapasitas 500 ml atau sama dengan ½ liter. Ukuran minimal gelas ukur adalah ± 7 cm dan tinggi ± 12.5 cm. Jangan lupa menyediakan Kain halus 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 3.8. 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, 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:



Gambar 3.9. Rotor nomor 1

- d. Mempresisikan viskometer sampai tegak lurus dengan memutar kedudukan pada bagian bawah Viskometer, ditunjukkan dengan gambar berikut :



Gambar 3.10. 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. Turunkan 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. Jika 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

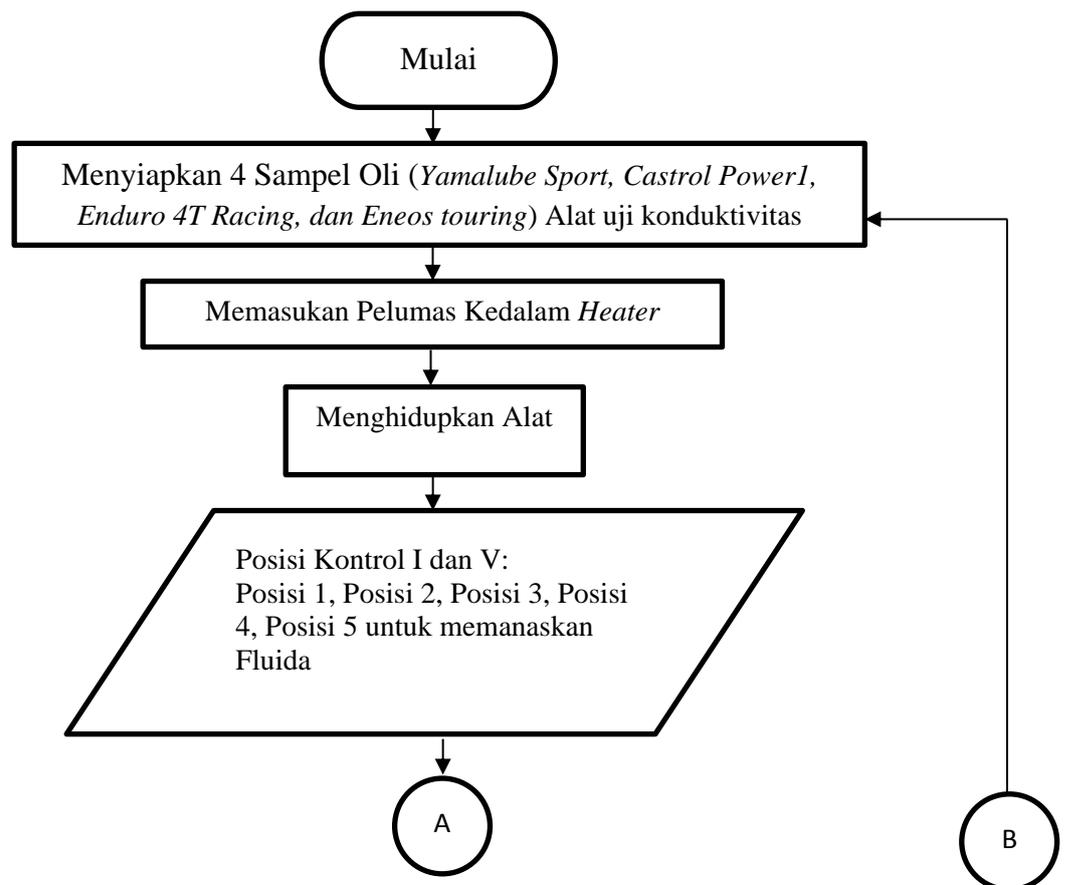
minyak pelumas, yaitu Yamalube Sport, Castrol Power 1 Raciung, Enduro 4T, Eneos dengan SAE masing-masing 10w-40.

3.9.1. Tempat dan Waktu Pengukuran

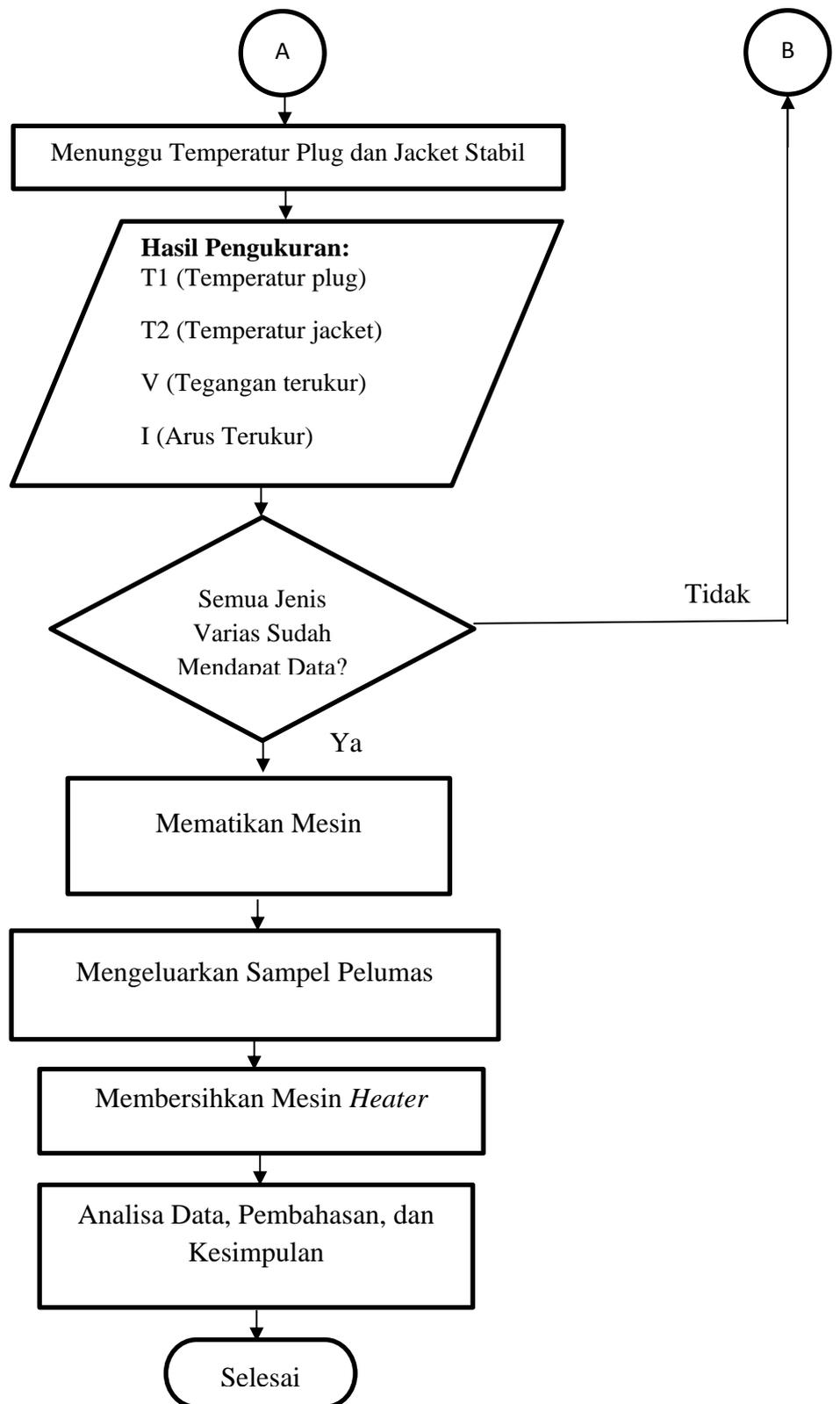
Pengukuran konduktivitas thermal minyak pelumas dilakukan di Laboratorium Prestasi Mesin Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pengambilan data ini dimulai pada tanggal 21 September 2017 - 28 September 2017.

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 3.13 berikut :



Gambar 3.11. Diagram Alir Konduktivitas Termal



Gambar 3.11. Diagram Alir Konduktivitas Termal (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*



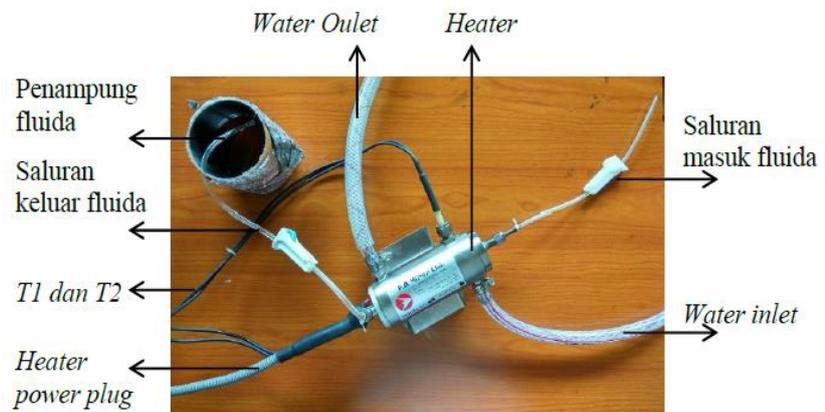
Gambar 3.12. Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit

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 3.13. 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 3.14. Suntikan/ Spet

3. Peralite

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 sintetis sae 10w-40.



Gambar 3.15. Oli *Yamalube Sport*

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



Gambar 3.16. Oli *Castrol Power 1*

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



Gambar 3.17. Oli *Enduro 4T Racing*

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



Gambar 3.18. Oli *Eneos Touring*

3.9.4. Prosedur Pengujian Konduktivitas Thermal

1. Siapkan 4 jenis pelumas yang akan dilakukan pengujian.
2. Rangkai sambungan alat *Konductivity 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

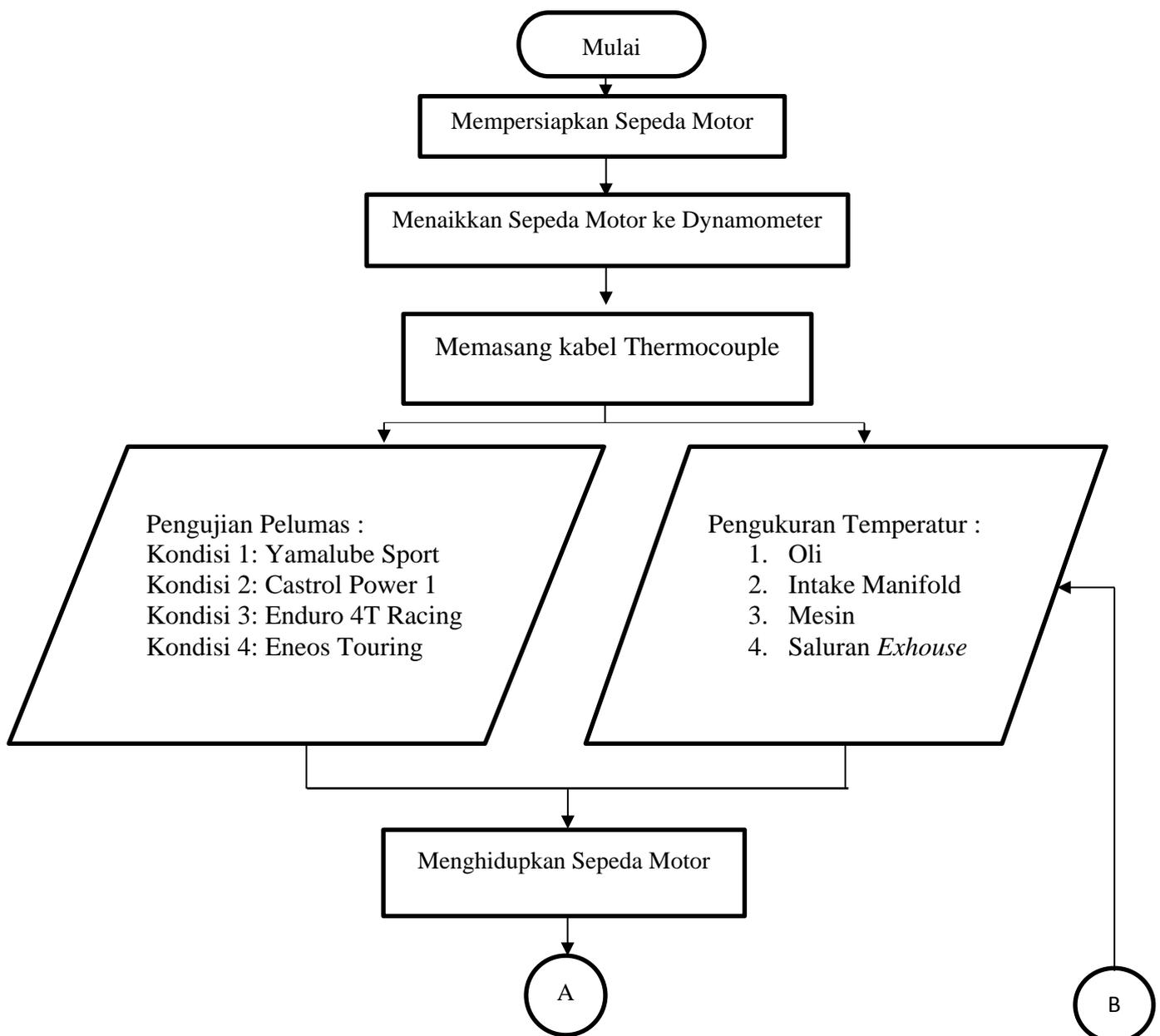
Penelitian pada Dyno Test adalah untuk mengetahui pengaruh torsi dan daya masing-masing pelumas terhadap mesin. Dengan menggunakan alat uji sepeda motor Yamaha Mio Sporty 115 cc tahun 2011. Pada penelitian ini juga mencari data Temperatur saat pengujian pada tiap-tiap torsi. Temperatur yang dicari adalah pada input karburasi, *manifold*, suhu mesin, dan pada *output manifold*.

3.10.1 Tempat dan Waktu Pengujian

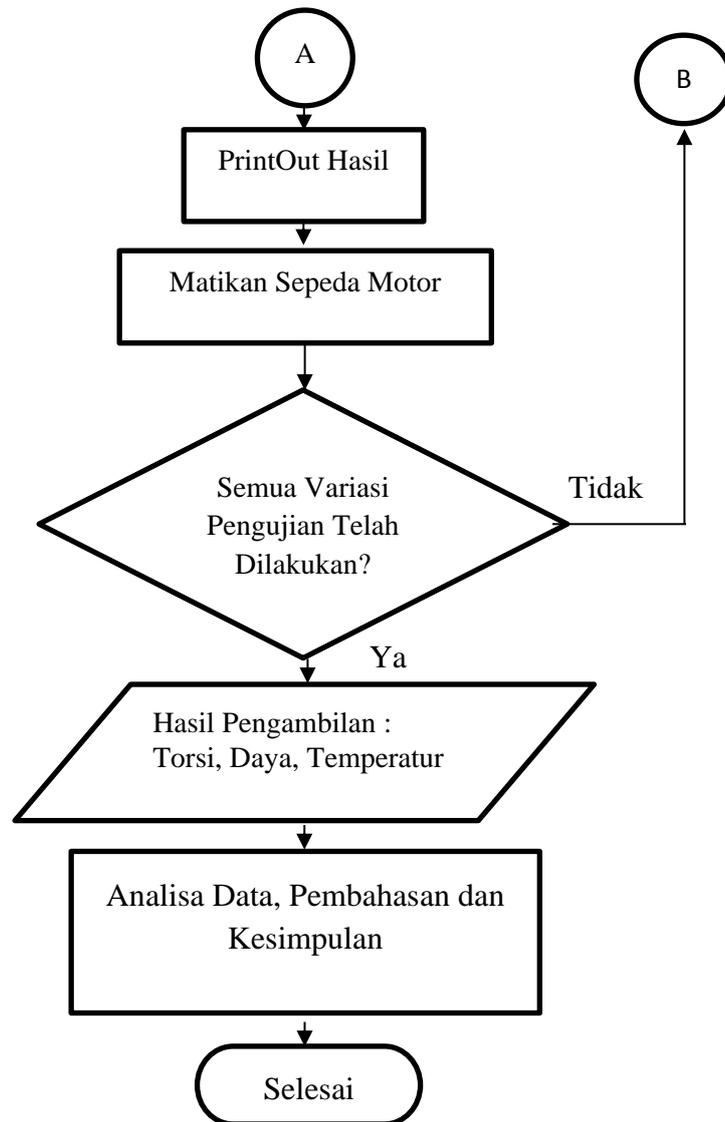
Pengujian ini dilaksanakan pada bengkel motor balap HMMC (Hendriansyah Margo Motor Center) yang berada di Jalan Parangtritis nomor 4-5 Bangunharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta. Pengujian ini dilaksanakan pada tanggal 01 November 2017 sampai 4 November 2017. Pada tiap-tiap sampel pelumas dilakukan pengujian 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 Yamaha Mio Sporty 115 cc tahun 2011 menggunakan beberapa langkah untuk tercapainya data hasil penelitian sesuai yang diharapkan. Langkah penelitian akan disebutkan pada diagram alir sebagai berikut :



Gambar 3.18. Diagram Alir *Dyno Test*



Gambar 3.19. Diagram Alir Dyno Test (lanjutan)

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, Daya dan Torsi adalah berupa grafik yang siap dianalisis oleh pengambil data.

2. Sebuah komputer yang digunakan sebagai penampil hasil ketika pada RPM berapa akan pengambilan data Torsi dan Daya mesin yang sedang diuji.



Gambar 3.20. Komputer Display Torsi & Rpm

3. Perlengkapan alat kunci Shock 14 yang akan digunakan untuk membuka baut untuk mengeluarkan Oli dari dalam Mesin.
4. Gelas ukur digunakan untuk mengetahui berapa oli yang akan digunakan pada mesin.

3.10.4. Proses pengujian pengambilan data pada *Dynamometer*

Agar mendapat hasil yang maksimal dan akurat apa yang diinginkan maka dibutuhkan prosedur pengambilan data yang benar akan hasil yang terbaca juga benar sesuai dengan yang diharapkan. Adapaun 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 bagian depan 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. Hidupkan 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 variasi pelumas yang diinginkan untuk di uji, 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 Pada saat pengujian.

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 22 Oktober 2017.

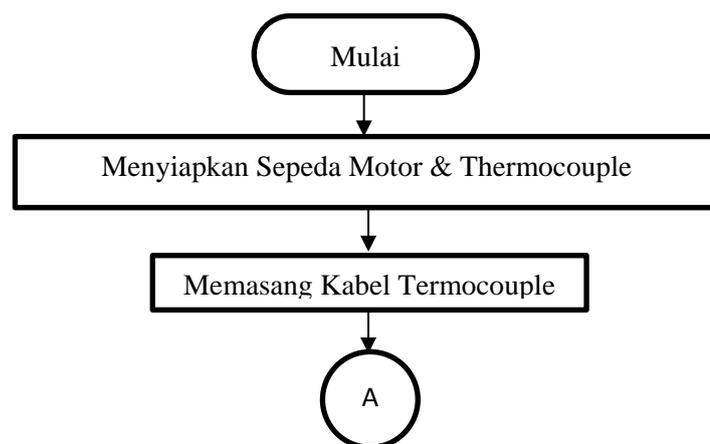


Gambar.3.22. Rute pengujian temperatur kerja sepeda motor

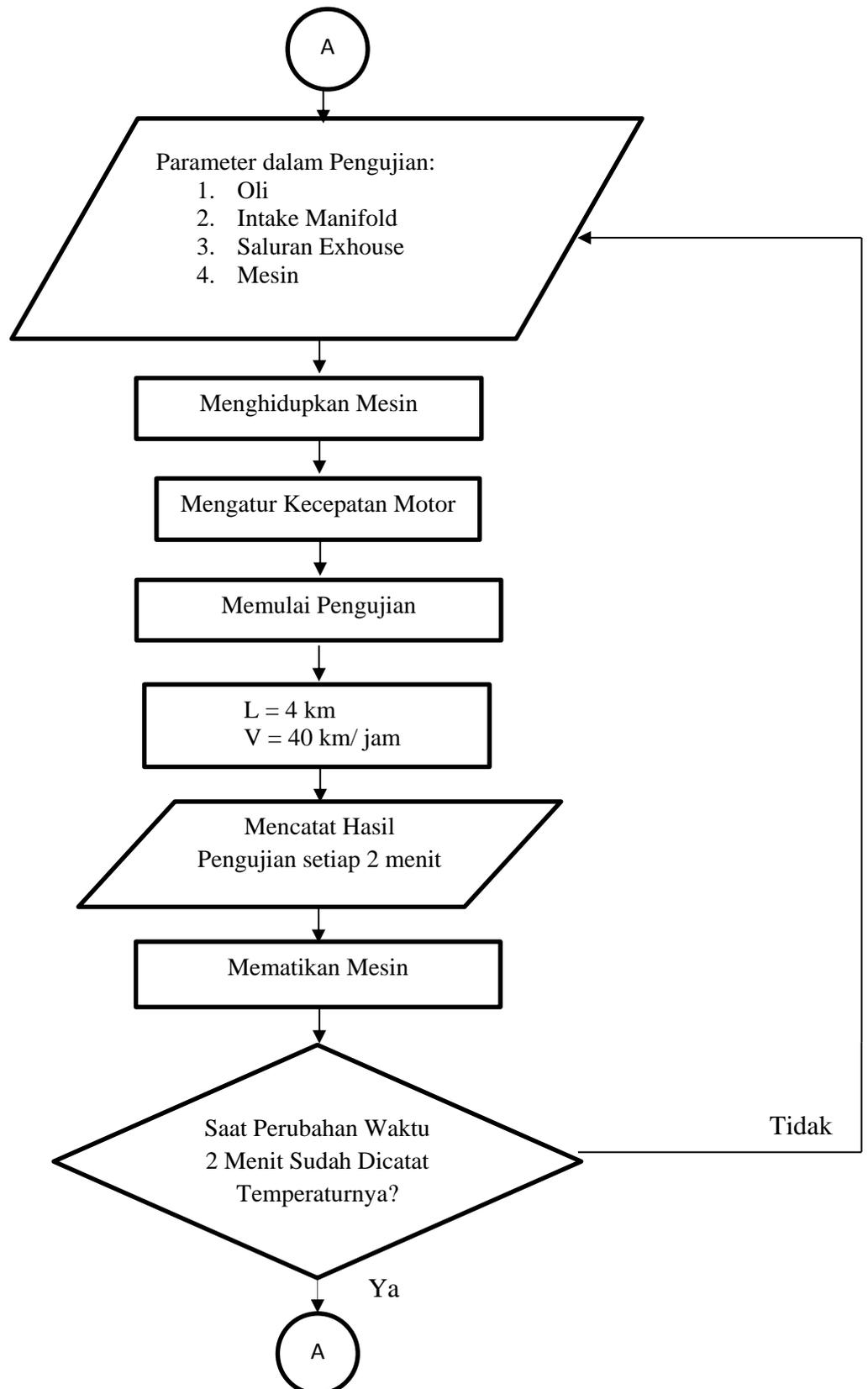
Gambar 3.22. diatas menjadi acuan standar rute pengujian temperatur dan pengujian bahan bakar untuk menyamakan penelitian satu kelompok dengan kelompok yang lain. Agar tercipta standarisasi penelitian.

3.11.2. Diagram alir Temperatur Standar Sepeda Motor

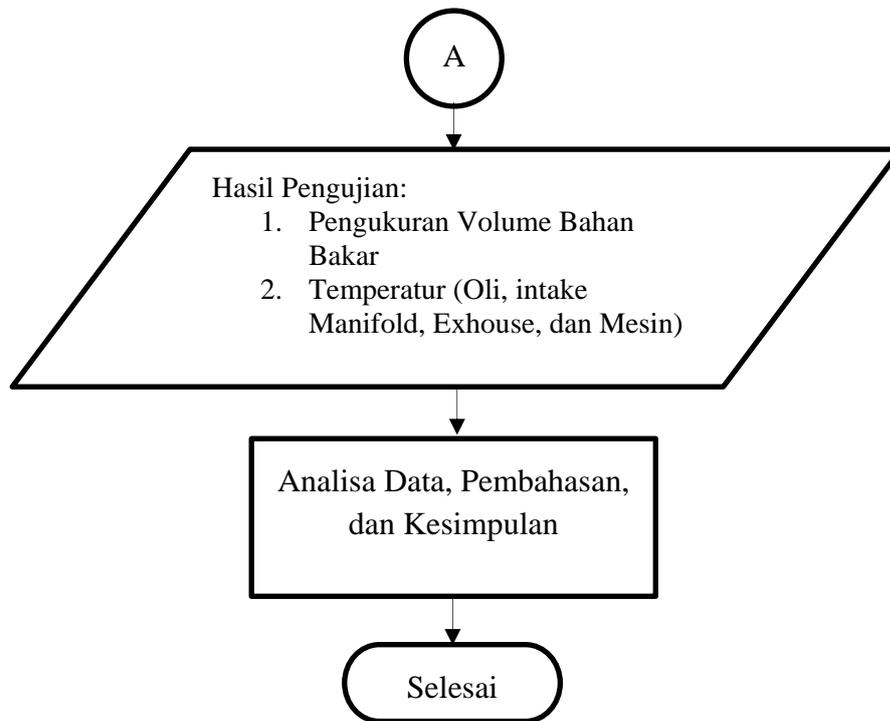
Sebelum melakukan penelitian temperatur pada konsumsi bahan bakar maka penelitian temperatur kerja dibutuhkan untuk mengetahui temperatur kerja motor yang siap digunakan. Hal ini untuk mencegah *overheating* dan demi keamanan mesin saat dilakukan pengujian.



Gambar 3.23. Diagram alir Temperatur Kerja



Gambar 3.23. Diagram alir Temperatur Kerja (lanjutan)



Gambar 3.23. 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

- a. Sepeda motor Yamaha Mio Sporty 115 cc tahun 2011.
- b. *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 berapa pada mesin, udara masuk (depan Karburasi), *Intake Manifold*, *output Manifold*.
4. Pengambilan foto pada masing-masing penempatan sensor yang terpasang.

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.

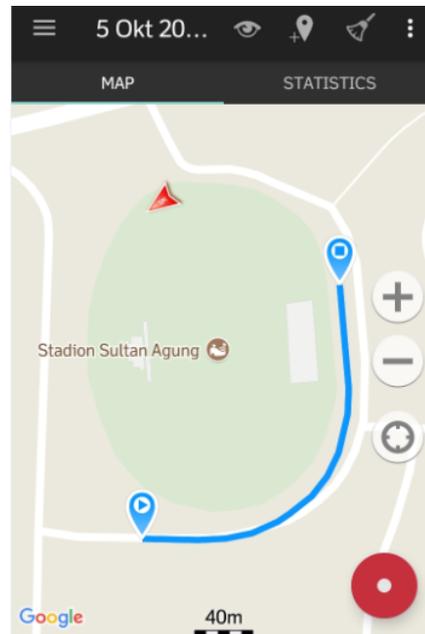
3.12. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

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 dengan masing-masing pelumas mempunyai kadar SAE yang sama yaitu SAE 10W-40. Dengan melakukan pengujian ini maka dapat dianalisis penggunaan bakar bakar terbaik ataupun 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 eror 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 22 Oktober 2017 sampai dengan tanggal 28 Oktober 2017. Pengujian menggunakan lintasan Stadion Sultan Agung Bantul 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.

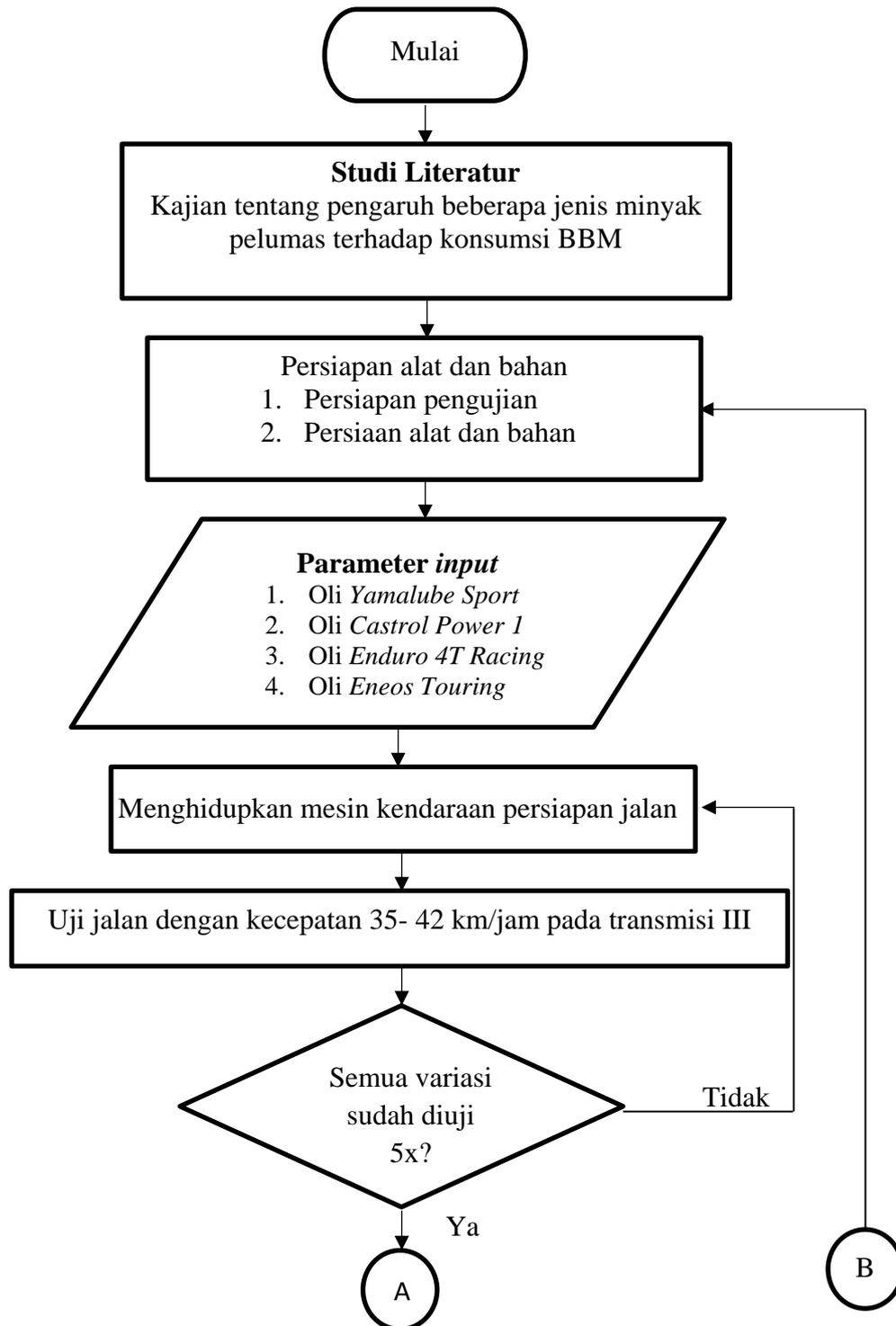


Gambar 3.24. Rute Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

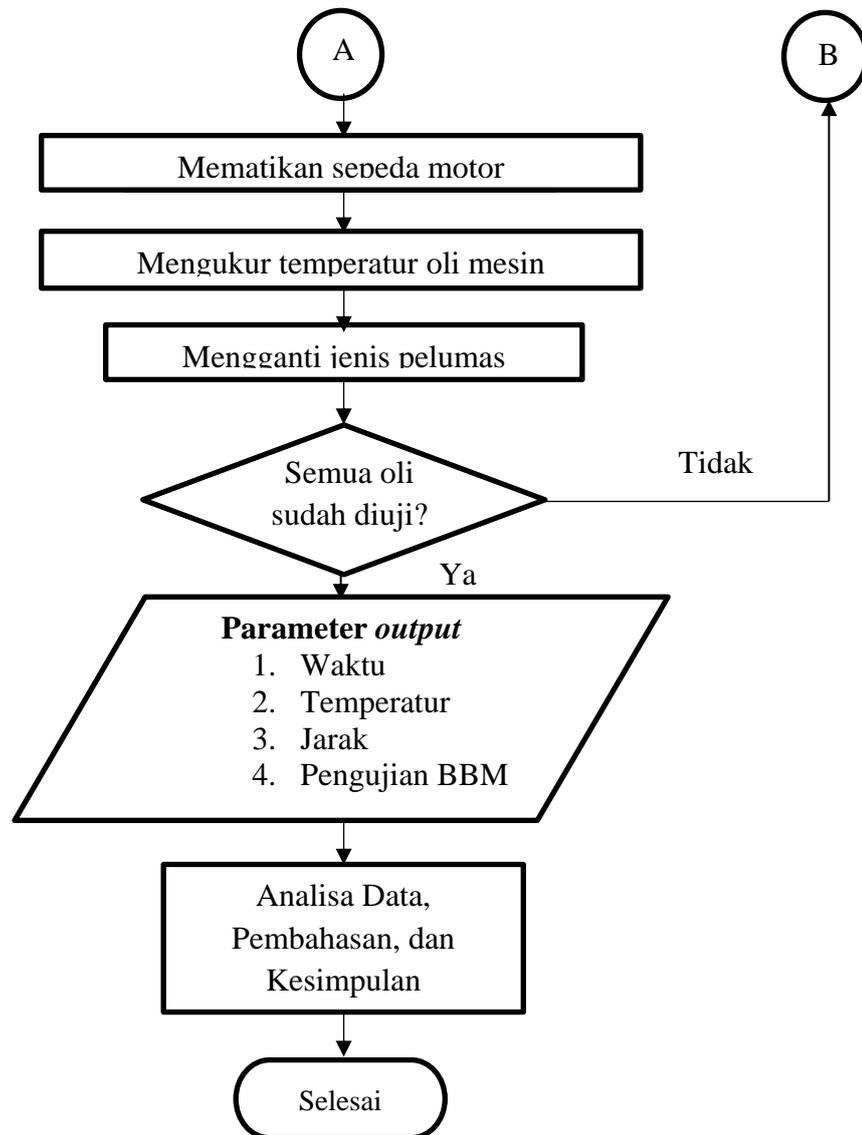
Gambar 3.24. menunjukkan rute pengujian bahan bakar menggunakan aplikasi *Geo Tracker* dimana aplikasi ini dapat menunjukkan maps lintasan yang digunakan dalam pengujian dan dapat menampilkan kecepatan maximum serta panjang lintasan yang terukur.

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 10W-40 dan dengan menggunakan bahan uji sepeda motor jenis Yamaha Mio Sporty Tahun 2011 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 eror rendah. Sebelum dilaksanakan pengujian atau pengambilan data maka langkah-langkah pengujian akan ditampilkan pada diagram alir dihalaman berikut:



Gambar 3.25. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar



Gambar 3.25. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar (lanjutan)

3.12.3. Waktu dan Tempat

Pengujian konsumsi bahan bakar dengan cara uji jalan dilakukan pada tanggal 22 Oktober 2017 sampai tanggal 28 Oktober 2017. Bertempat di Stadion Sultan Agung, Pacar, Sewon, Trimulyo, Jetis, Bantul, Yogyakarta.

3.12.4. Alat dan Bahan

3.12.4.1. Alat

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

- a. Yamaha Mio Sporty.
- b. *Stopwatch*.
- c. Aplikasi ukur jarak "*Geo Track*".
- d. Gelas ukur kapasitas 100 ml.
- e. Termometer digital.
- f. Corong.
- g. Jirigen.
- h. Tang.
- i. Obeng



Gambar 3.26. *Stopwatch & aplikasi Geo Track*



Gambar 3.27. *Buret 50 ml*



Gambar 3.28. *Jirigen*



Gambar 3.29. Proses pengisian bbm dengan buret



Gambar 3.30. Uji jalan

3.12.4.2 Bahan

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

- a. Bahan bakar jenis *Pertalite* RON 90.
- b. Pelumas jenis *Semi Syntetic* 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 *Semy Synthetic* merek *Eneos Touring* SAE 10W-40

3.12.5. Prosedur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Prosedur pengujian dan pengambilan data konsumsi bahan bakar pertamax 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 Jirigen agar aman dan dapat menampung banyak, sepeda motor Yamaha Mio Sporty 115 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.
5. Menyalakan kendaraan dan mengendarainya sesuai dengan rute.
6. Melakukan uji jalan dengan kecepatan 38-45 km/jam.
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 Bahan Bakar Minyak diisi sampai Bahan Bakar Minyak pada kondisi ketinggian awal untuk melihat Bahan Bakar Minyak yang terpakai.
10. Melepas baut tap pelumas mesin bagian bawah.
11. Menguras pelumas pada saat mesin Dingin agar pelumas keluar secara keseluruhan.
12. Memasang baut tap kembali.
13. Menuangkan jenis Pelumas 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.

3.12.6. 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 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.