

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat Penelitian**

Pengukuran pengujian konduktivitas dan viskositas sampel oli bekas dan baru dari penelitian ini dilakukan di Laboratorium Prestasi Mesin Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sedangkan untuk pengujian pengaruh sampel oli terhadap sepeda motor merek Honda Vario 110 cc dilakukan pada bengkel Hendriyansyah Motor Yogyakarta.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Sarana dan prasarana utama dan pendukung dipersiapkan dengan baik untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang diharapkan yaitu meliputi alat dan bahan uji.

##### **3.2.1. Bahan Penelitian**

Berikut bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel oli MPX2 baru.
2. Sampel oli MPX2 bekas.
3. Bahan bakar Pertamina.
4. Sepeda motor merek Honda Vario 110 cc.

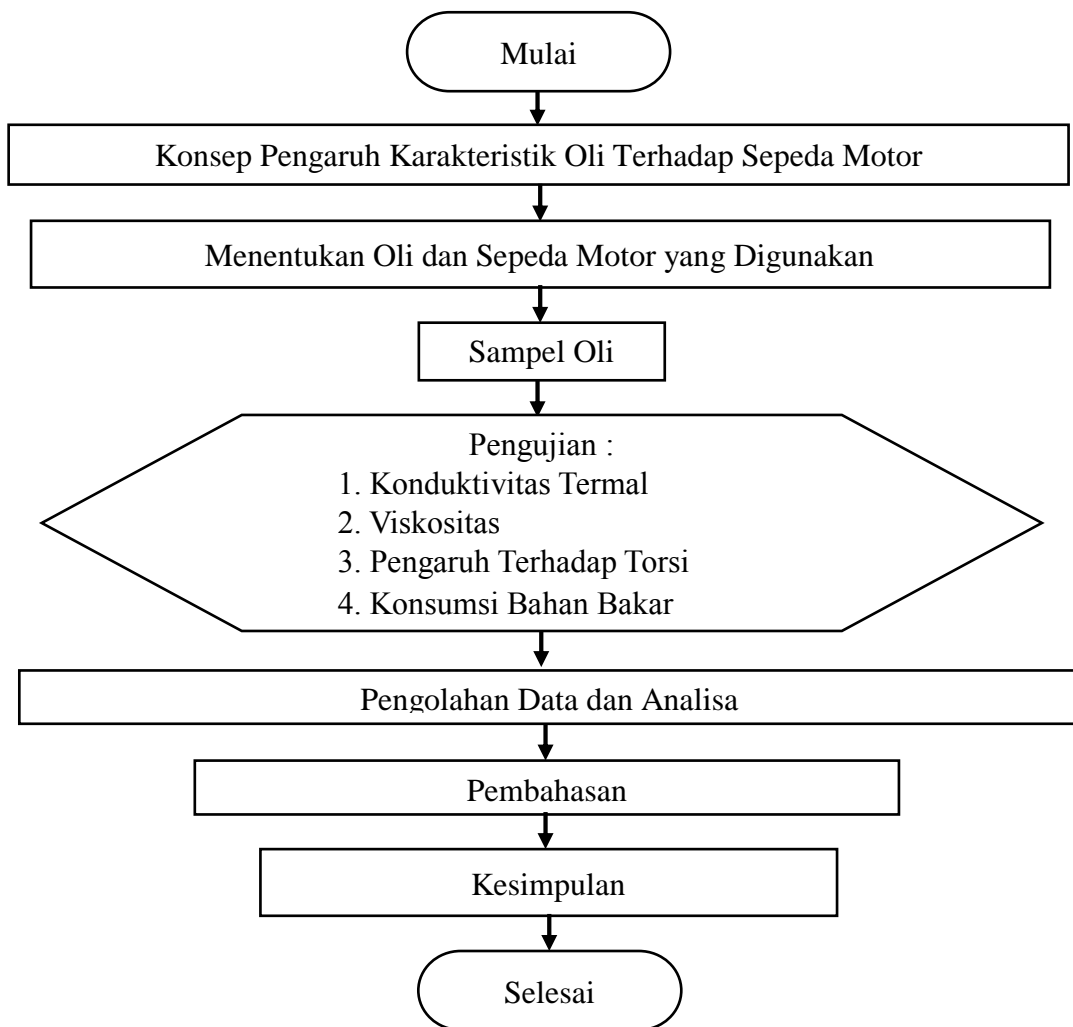
##### **3.2.2. Alat Penelitian**

Berikut alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit.*
2. Viskometer NDJ 8S.
3. Sepeda motor merek Honda Vario 110 cc.
4. Dinamometer.

### 3.3. Diagram Alir Pengujian Keseluruhan

Dalam pelaksanaan penelitian karakteristik oli MPX2 baru dan oli bekas sepeda motor merek Honda Vario 110 cc dan pengaruhnya terhadap sepeda motor, dibutuhkan beberapa langkah yang diperhatikan sehingga data yang hendak dicari dapat diketahui. Adapun prosedur penelitiannya dilihat pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1.** Diagram alir keseluruhan pengujian

### 3.4. Sepeda Motor yang Digunakan

Untuk mengetahui perbandingan atau pengaruh oli baru dan oli bekas terhadap kinerja sepeda motor maka perlu melakukan percobaan. Dalam hal ini pengujian menggunakan sepeda motor Honda Vario 110 cc Standar. Sebelum

melakukan pengujian maka kita harus mengetahui spesifikasi dari kendaraan bermotor yang akan digunakan.



**Gambar 3.2.** Sepeda motor Honda Vario 110 cc

Honda Vario 110 cc merupakan model motor matic dari produsen parbikan Honda yang memiliki tampilan *sporty* dan menarik. Spesifikasi lengkapnya sebagai berikut :

Panjang X lebar X tinggi	: 1904 x 680 x 1090 mm
Jarak Sumbu Roda	: 1273 mm
Jarak terendah ke tanah	: 133 mm
Berat kosong	: 101 kg
Tipe rangka	: Tulang punggung
Tipe suspensi depan	: <i>Telescopic</i>
Tipe suspensi belakang	: Lengan ayun dengan sokbreker tunggal
Ukuran ban depan	: 80/90 14 M/C 40P
Ukuran ban belakang	: 90/90 14 M/C 46P
Rem depan	:

	190 mm Cakram hidrolik dengan piston tunggal
Rem Belakang	: Tromol
Kapasitas tangki bahan bakar	: 3,6 lt
Tipe mesin	: 4 langkah OHC
Diameter x langkah	: 50 x 55 mm
Volume langkah	: 108 cc
Perbandingan kompresi	: 9,2 : 1
Daya Maksimum	: 6,27 HP (8,52 PS) / 8,000 rpm
Torsi Masimum	: 8,68 N.m (0,89 kgf.m) / 6,500 rpm
Kapasitas minyak pelumas mesin	: 0,8 liter pada penggantian periodik
Kopling otomatis	: Otomatis, <i>sentrifugal</i> , tipe kering
Gigi transmisi	: Otomatis, V-Matic
Starter	: Pedal dan Elektrik
Aki	: MF battery, 3 V 3 Ah
Busi	: NGK CPR9EA-9 ; DENSO U27EPR9
Sistem Pengapian	: <i>Full Transisterized</i> , Baterai
Karburator	: Keihin AVK22

### 3.5. Sampel Oli yang Diteliti

Untuk oli yang digunakan sebagai sampel, peneliti menggunakan oli merek MPX2 yang memang direkomendasikan dari pabrikan Honda khusus untuk mesin dengan kopling kering atau matic. Adapun spesifikasi oli MPX2 adalah :

**Tabel 3.1.** Spesifikasi Oli MPX 2 (Diambil dari kemasan oli MPX2)

Merek	Volume	No Produk	Deskripsi
AHM Oil MPX-2	0,8L	08232M99K1JN1	MPX2, 10W30 SJMB 0,8L IDE

### 3.5.1. Spesimen oli yang diteliti

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan oli baru dan bekas dari sepeda motor Vario 110 cc yang diperoleh di bengkel resmi AHAS Kasihan Bantul dan Banjarnegara. Adapun sampel oli baru dan oli bekas adalah :

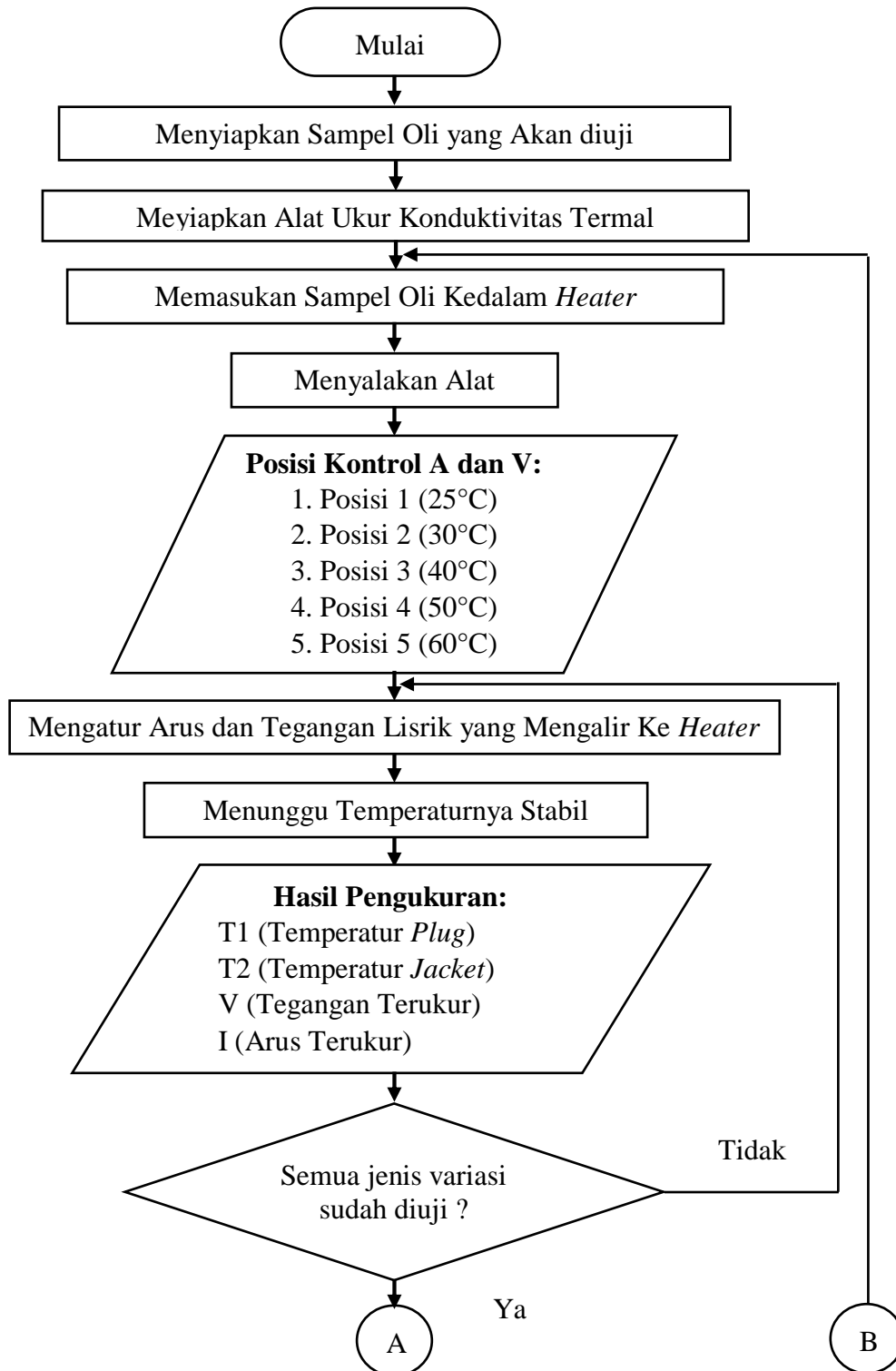
1. Oli baru merek MPX2 yang masih disegel dan belum digunakan dikendaraan bermotor.
2. Oli bekas 1 dari sepeda motor Honda Vario 110 cc tahun 2015 dengan plat nomor R 3264 XX dengan nama pemilik Arinta yang bekerja sebagai mahasiswi dan oli telah menempuh jarak sejauh 884 km pada saat penggantian oli terakhir.
3. Oli bekas 2 dari sepeda motor Honda Vario 110 cc tahun 2013 dengan plat nomor R 2851 XX dengan nama pemilik Heri Setiawan yang bekerja sebagai wirasawasta dan oli telah menempuh jarak sejauh 1686 km pada saat penggantian oli terakhir.
4. Oli bekas 3 dari sepeda motor Honda Vario 110 cc tahun 2013 dengan plat nomor R 3801 XX dengan nama pemilik Samsul Hadi yang bekerja sebagai wiraswasta dan oli telah menempuh jarak sejauh 1759 km pada saat penggantian oli terakhir.
5. Oli bekas 4 dari sepeda motor Honda Vario 110 cc tahun 2010 dengan plat nomor G 6613 XX dengan nama pemilik Barki yang bekerja sebagai mahasiswa dan oli telah menempuh jarak sejauh 1859 km pada saat penggantian oli terakhir.

6. Oli bekas 5 dari sepeda motor Honda Vario 110 cc tahun 2012 dengan plat nomor AB 6076 XX dengan nama pemilik Feri yang bekerja sebagai mahasiswa dan oli telah menempuh jarak sejauh 10811 km pada saat penggantian oli terakhir.

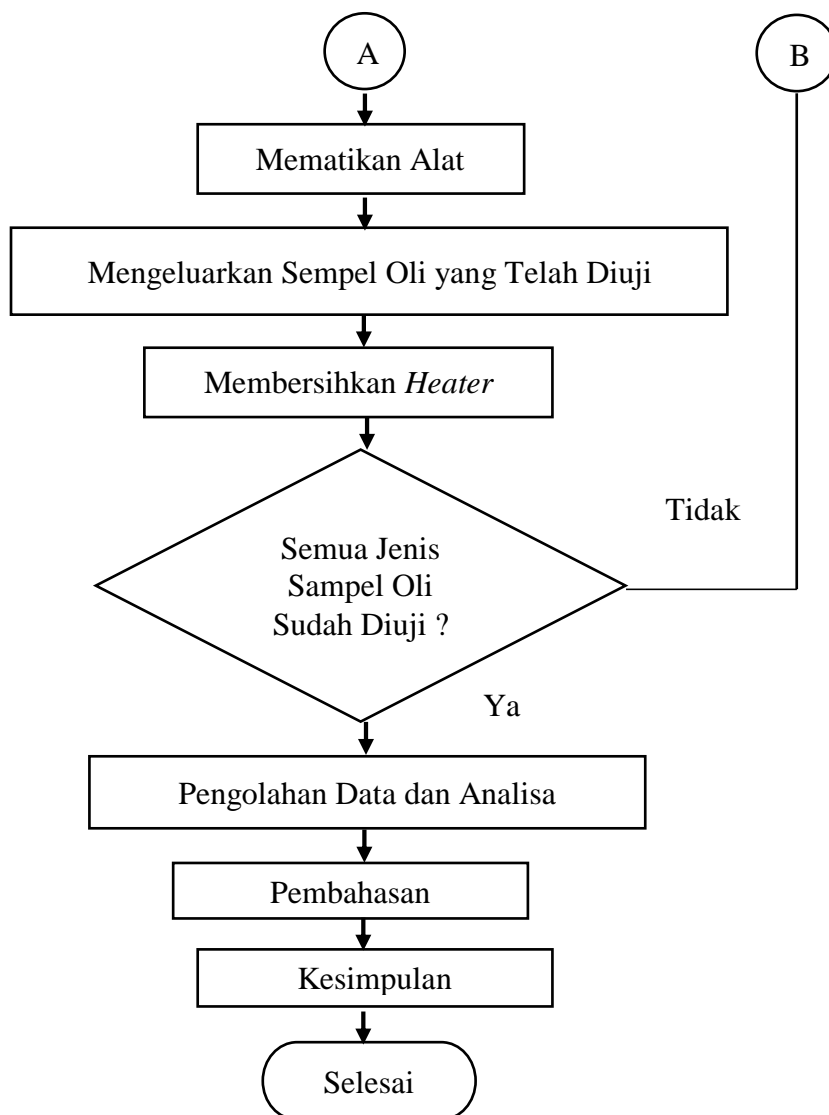
### **3.6. Pengukuran Konduktivitas Termal**

Penelitian ini menggunakan metode *steady state cylindrical cell*. Peralatan yang dipakai antara lain *thermal conductivity of liquid and gases unit* yang berfungsi untuk mengetahui konduktivitas termal suatu fluida cair dan gas. Bahan yang digunakan adalah oli MPX2 baru dan MPX2 bekas dari sepeda motor merek Honda Vario 110 cc. Sampel oli MPX2 yang konduktivitas termal akan diukur memenuhi atau mengisi ruang kecil diantara sebuah plug yang dipanaskan dengan menggunakan sebuah pemanas (*heater*) yang dihasilkan dengan gaya yang dikendalikan oleh voltmeter dan amperemeter standar yang terpasang pada panel.

### 3.6.1. Diagram Alir Pengujian Konduktivitas Termal



Gambar 3.3. Diagram alir penelitian viskositas



**Gambar 3.3.** Diagram alir penelitian viskositas (lanjutan)

### 3.6.2. Tempat dan Waktu Pengukuran

Pengukuran konduktivitas oli dilaksanakan di Laboratorium Prestasi Mesin, Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dimulai dari tanggal 30 Maret 2016 sampai dengan tanggal 9 juni 2016.



### 3.6.3. Alat dan Bahan yang Digunakan

Dalam pengukuran konduktivitas termal ini diperlukan berbagai alat dan bahan untuk membantu melakukan pengukuran. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah :

- a. *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit* adalah alat yang digunakan untuk mengukur konduktivitas termal oli.



**Gambar 3.4.** *Thermal conductivity of liquid and gases unit*

- b. Suntikan 60 ml dan 25 ml, digunakan untuk membantu memasukan oli kedalam *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit* dan juga digunakan untuk membantu mengeluarkan oli setelah diukur konduktivitas termalnya.



**Gambar 3.5.** Suntikan

- c. Kran Air dan Selang digunakan untuk mengalirkan air kedalam *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit* yang alirannya dibuat kontinyu.
- d. Gelas ukur digunakan untuk mengukur debit air.



**Gambar 3.6.** Gelas ukur

- e. Gayung digunakan untuk membuang limbah bekas pengukuran.

- f. Bensin digunakan untuk membersihkan *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit* dari oli yang telah diukur supaya untuk pengukuran selanjutnya tidak tercampur dengan sampel yang lain.



**Gambar 3.7.** Bensin

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

*Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit* adalah alat yang dikeluarkan oleh P.A. Hilton LTD H111H yang berfungsi untuk mengetahui konduktivitas termal suatu fluida cair dan gas. *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit* terdiri dari dua bagian yaitu *Modul* dan *Heater*.

#### **3.6.4.1. *Heat Transfer Unit***

*Heat transfer unit* adalah alat untuk mendeteksi dan membaca suhu dari *heater* melalui *thermocouple* yang dihubungkan dari *heater* ke *heat transfer unit* dan mengatur arus dan voltase. Di dalam *heat transfer unit* terdapat T selector yang berfungsi untuk memindahkan pembacaan temperatur *plug* dan *jacket* dimana untuk T1 adalah temperatur *plug* dan T2 adalah temperatur *jacket*. Selain itu juga terdapat 3 display yaitu display temperatur, display tegangan dan display arus.



**Gambar 3.8.** Bagian–bagian *heat transfer unit*

Bagian-bagian *Heat Transfer Unit* :

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Display Temperatur  | 6. Display Arus           |
| 2. Tombol Power        | 7. T1, T2 <i>Selector</i> |
| 3. Sekring             | 8. Display Tegangan       |
| 4. <i>Power Plug</i>   | 9. Control A&V            |
| 5. <i>Thermocouple</i> |                           |

#### 3.6.4.2. *Heater*

*Heater* adalah alat untuk memanaskan fluida uji, mempunyai dua *thermocouple plug* dan *jacket* yang akan dihubungkan ke *Heat transfer unit* sehingga temperatur *plug* dan *jacket* akan terbaca oleh *heat transfer unit*. Di dalam *heater* ini fluida uji dimasukkan kedalam celah sempit antara *plug* dan *jacket*.



**Gambar 3.9.** Bagian–bagian *Heater*

Bagian-bagian *Heater* :

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Test Fluid Vent</i>      | 8. <i>Thermocouple T2</i>    |
| 2. <i>Thermocouple T1 Plug</i> | <i>Jacket</i>                |
| 3. <i>Test Fluid Inled</i>     | 9. <i>Cooling water in</i>   |
| 4. <i>O ring</i>               | 10. <i>Baut pengunci</i>     |
| 5. <i>Penutup Heater</i>       | 11. <i>Jacket</i>            |
| 6. <i>Penyangga Heater</i>     | 12. <i>Cooling water out</i> |
| 7. <i>Plug</i>                 |                              |

Adapun ukuran dari bagian bagian *Heater* sebagai berikut :

Diameter *Jacket* = 39,6 mm

Diameter *Plug* = 39 mm

Panjang efektif *Plug* dan *Jacket* = 108,6 mm

### 3.6.5. Prosedur Pengujian

Dalam pengukuran konduktivitas termal, ada beberapa langkah yang harus dilakukan pada saat melakukan pengujian, yaitu:

- a. Mempersiapkan sampel yang terdiri dari 5 sampel oli MPX2 bekas yang telah digunakan pada sepeda motor Honda Vario 110 cc dan 1 oli MPX2 baru. Sampel yang dibutuhkan setiap sampelnya kurang lebih 15 ml.
- b. Menyiapkan dan merangkai bagian-bagian alat ukur.
- c. Mengalirkan air yang berfungsi sebagai pendingin menggunakan kran melalui selang dan melewati alat ukur konduktivitas termal dengan aliran yang tetap.
- d. Memasukan sampel oli kedalam *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit*, melalui saluran *Test Fluid Inlet* sampai sampel oli keluar dari saluran *Test Fluid Vent* dengan menggunakan suntikan.
- e. Mengunci saluran keluar masuk fluida pada alat.
- f. Mengunci saluran masuk fluida pada alat agar kondisi fluida didalam tetap pada kondisi diam.
- g. Menyalakan *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit* untuk memanaskan fluida didalam *Heater*.
- h. Mengatur posisi control A dan V agar suhu mendekati suhu yang diinginkan, dalam pengukuran ini suhu variasi yang digunakan adalah 30°C sampai dengan 60°C.
- i. Mengukur debit aliran air yang keluar dengan menggunakan gelas ukur di setiap variasi suhu.
- j. Menunggu sampai temperatur *heater* stabil.
- k. Mencatat hasil pengukuran berupa temperatur *plug* T1, Temperatur *jacket* T2, arus dan tegangan pada display.
- l. Mematikan *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit*.
- m. Mengeluarkan sampel oli dari alat ukur menggunakan suntikan.
- n. Membersihkan alat ukur menggunakan bensin dengan bantuan spet sampai benar-benar bersih.

- o. Setelah melakukan pada sampel pertama berikutnya adalah melakukan pengukuran pada sampel berikutnya dengan mengulangi langkah (d) sampai (k) secara berurutan.

### **3.6.6. Kendala Saat Pengujian**

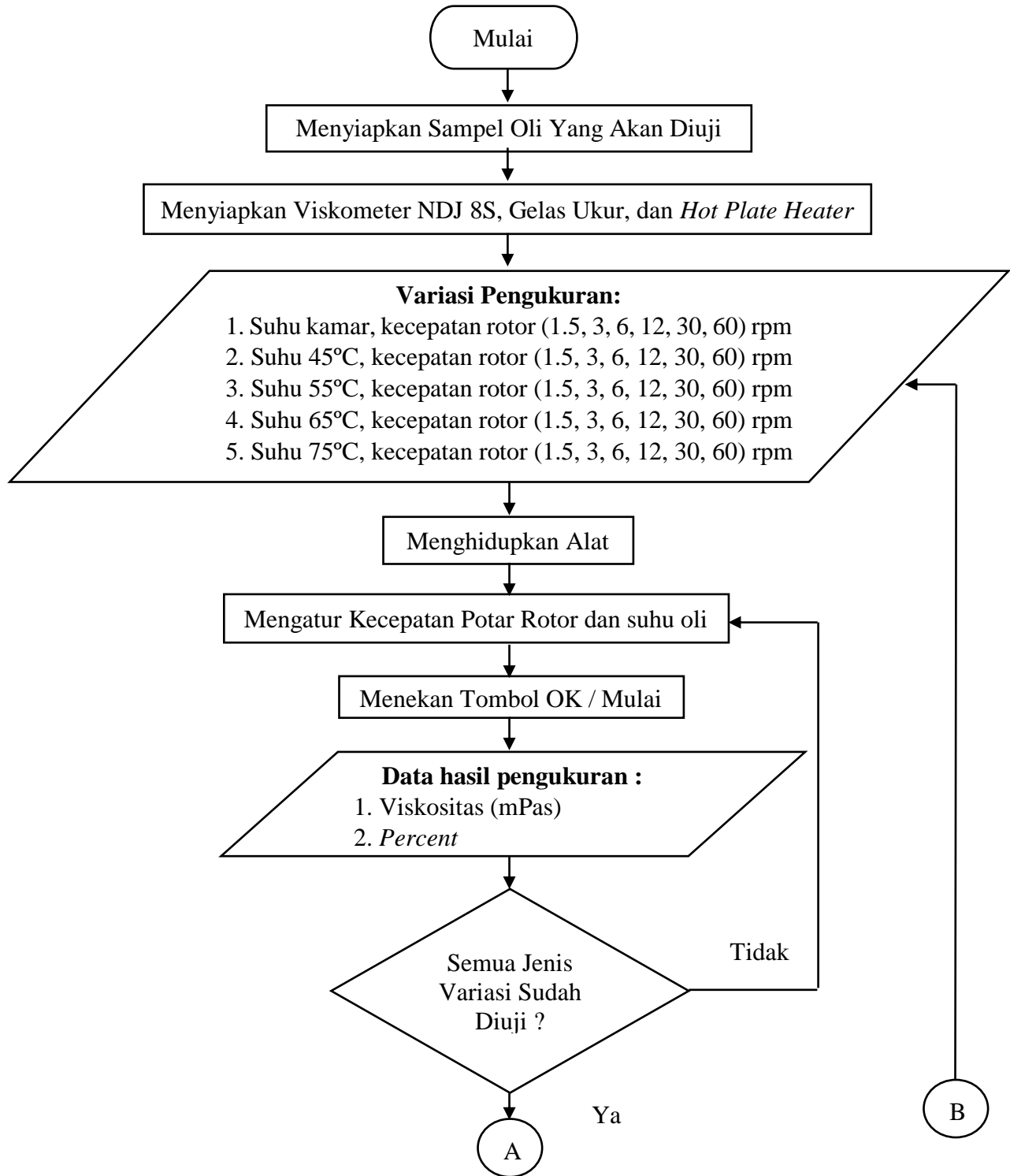
Berikut kendala yang dialami saat melakukan pengukuran konduktivitas termal sampel oli dan pemecahan masalahnya adalah :

- a. Tegangan dan arus yang masuk kedalam *Heat Transfer Unit* tidak stabil hal ini menyebabkan suhu yang dihasilkan oleh *heater* akan terus berubah-ubah sehingga pengambilan data menjadi tidak valid dan membutuhkan waktu yang lama dan cara mengatasinya adalah menunggu sampai tegangan dan arus stabil.
- b. Sering terjadinya mati listrik pada saat pengujian sampel dan ruangan pengujian tidak dilewati aliran listrik dari genset. Cara menanganinya menambah jumlah kapasitas genset dan memperbaiki aliran listrik yang melewati ruangan pengujian.
- c. Debit air pendingin yang berubah-ubah mempengaruhi hasil dari pengukuran konduktivitas termal hal ini disebabkan karena volume air dalam bak penampung air terus berkurang dan cara menanganinya adalah menjaga volume air yang ada di dalam bak penampung supaya tetap stabil.

### **3.7. Pengukuran Viskositas**

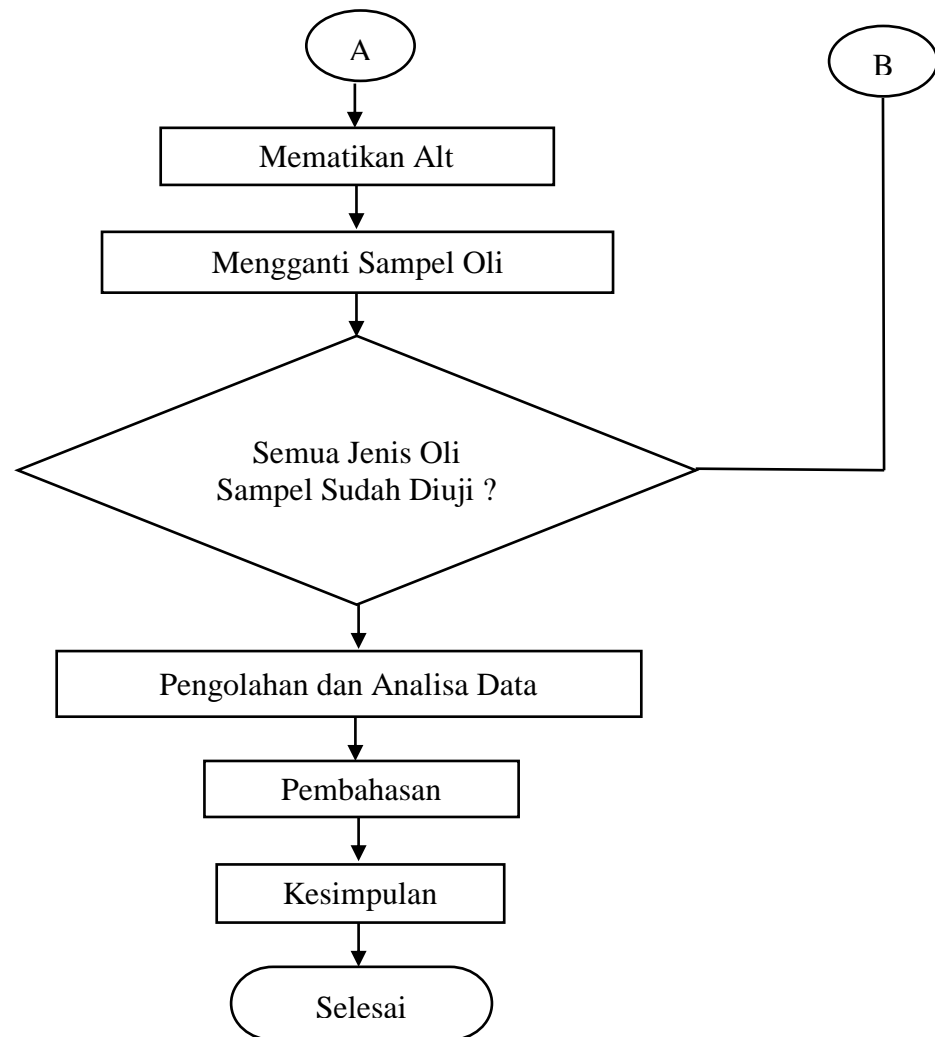
Pada penelitian ini, pengukuran viskositas menggunakan alat viskometer tipe *Cone/Plate*. Dimana prinsip kerjanya adalah sampel oli yang akan diukur viskositasnya diletakan pada sebuah gelas ukur kemudian rotor pada viskometer dicelupkan pada sampel oli tersebut. Proses pembacaan datanya adalah rotor akan berputar dengan kecepatan tertentu dan hasilnya akan ditampilkan pada display. Bahan yang digunakan adalah oli MPX2 bekas dan oli MPX2 baru dari sepeda motor Honda Vario 110 cc.

### 3.7.1. Diagram Alir Pengujian Viskositas



Gambar 3.10. Diagram alir viskositas





**Gambar 3.10.** Diagram alir viskositas (lanjutan)

### 3.7.2. Tempat dan Waktu Pengukuran

Pengukuran viskositas oli dilaksanakan di Laboratorium Prestasi Mesin, Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dimulai dari tanggal 10 Juni 2016 sampai dengan tanggal 16 juni 2016.

### 3.7.3. Alat dan Bahan Yang Dibutuhkan

Dalam pengukuran Viskositas ini diperlukan berbagai alat dan bahan untuk membantu melakukan pengukuran. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah :

- a. Viskometer NDJ 8S, adalah alat yang digunakan untuk mengukur viskositas sampel oli.



**Gambar 3.11.** Viskometer NDJ 8S

- b. *Heater* (kompor listrik), digunakan untuk memanaskan sampel oli pada kondisi yang diperlukan.



**Gambar 3.12.** Hot plate heater

- c. Termometer Digital digunakan untuk mengetahui suhu sampel oli yang akan diukur viskositasnya pada saat pengujian.



**Gambar 3.13.** Termometer digital

- d. Gelas digunakan untuk tempat sampel oli yang akan diukur.



**Gambar 3.14.** Gelas

- e. Sabun digunakan untuk mencuci gelas dan rotor saat mau mengganti sampel oli yang akan diukur.

- f. Kain lap dan tisu digunakan untuk membersihkan gelas dan rotor pada saat sebelum dan sesudah pengujian tiap sampel oli yang akan diukur.
- g. *Hair Dryer* digunakan untuk mengeringkan gelas dan rotor sebelum mengganti sampel oli yang akan diukur.

#### **3.7.4. Viskometer NDJ 8S**

Viskometer NDJ 8S ini adalah Viskometer digital yang digunakan untuk mengukur viskositas atau kekentalan cairan, zat cair, dan air. Viskometer ini didukung dengan teknologi desain mekanik, proses manufaktur dan teknologi kontrol komputer mikro yang modern, dengan pembacaan data dengan layar LCD berwarna biru dengan kecerahan tinggi, membuat data yang ditampilkan lebih jelas.

##### **3.7.4.1. Prinsip Kerja Viskometer NDJ 8S**

Prinsip kerja dari alat ini adalah program yang dikendalikan oleh motor berputar pada kecepatan yang diberikan dikendalikan oleh program dan membuat sumbu putar dari viskometer untuk berputar, dan melalui sensor torsi, kemudian mendorong rotor standar untuk memutar, rotor akan tunduk pada momen torsi sebanding dengan viskositas cair karena *viscose histeris* cair. Torsi saat akan diukur oleh sensor dan diolah menjadi viskositas dan ditampilkan pada layar. Alat ini memiliki beberapa fitur berikut:

- a. Akurasi pengukuran yang tinggi.
- b. Stabil dalam mengukur layar.
- c. Mudah dioperasikan dan mudah dalam pembacaan data output.
- d. NDJ-8S telah banyak digunakan untuk menentukan dan mengukur viskositas cairan dalam banyak aplikasi seperti minyak, cairan farmasi dan cairan perekat.

### 3.7.4.2. Bagian-Bagian Viskometer NDJ 8S

Viskometer NDJ 8S ini terdiri dari beberapa komponen yang saling mendukung dalam proses pengukuran viskositas, adapun bagian-bagian dari Viskometer NDJ 8S dilihat pada gambar 3.15.



**Gambar 3.15.** Bagian–bagian viskometer NDJ 8S

Keterangan :

1. Level *indicator*
2. LCD
3. *Housing*
4. *Braket* (pelindung)
5. *Base* (dudukan)
6. Rotor *connector*
7. Rotor
8. Tombol pengoprasian
9. Penyesuai tingkat knob

### 3.7.4.3. Spesifikasi dan Pemakaian Viskometer NDJ 8S

- a. Rentang pengukuran:  $1-2 \times 10^6$  mPa.s.
- b. Rotor jenis: 1 #, 2 #, 3 # dan 4 # rotor.
- c. Rotor kecepatan: 0,3, 0,6, 1,5, 3, 6, 12, 30, dan 60 rpm.
- d. Operasi mode: manual atau secara otomatis memilih jenis rotor dan kecepatan.
- e. Kesalahan Pengukuran:  $\pm 2\%$  (Newton cair).
- f. Dimensi: 370 mm x 325 mm x 280 mm.
- g. Berat bersih: 6,8 Kg.
- h. Suhu *Ambient*:  $5^\circ \text{C} \sim 35^\circ \text{C}$ .
- i. Kelembaban Relatif (RH): tidak lebih dari 80%.
- j. *Power supply*: Tegangan –  $220 \text{ V} \pm 10\%$ , Frekuensi- $50 \text{ Hz} \pm 10\%$ .

### 3.7.4.4. Prosedur Pengoperasian Alat Viskometer NDJ 8S

- a. Viskometer NDJ 8S digunakan hanya terbatas pada suhu kamar, perubahan suhu harus berada dalam  $\pm 0,1^\circ \text{C}$  untuk pengukuran yang dapat diandalkan, atau hasil bisa sangat berpengaruh.
- b. Alat ini harus digunakan dibawah tegangan listrik yang stabil, apabila tegangan kurang stabil maka akan mempengaruhi hasil pengukuran.
- c. Instrumen alat diletakan ditempat yang datar agar tidak goyang dan tidak mempengaruhi hasil pembacaan data sehingga hasil lebih akurat.
- d. Instrumen alat diletakan pada kondisi horizontal pada meja yang datar.
- e. Gunakan tangan untuk memegang instrumen ketika mengangkat atau mengerjakan alat agar tidak terjatuh.
- f. Melakukan perawatan sebelum dan sesudah instrumen dipakai agar terhindar dari kerusakan terutama dibagian rotor.

### 3.7.4.5. Rotor

Alat ini mempunyai sensor yang disebut rotor. Rotor dibagi menjadi 4 jenis, yaitu rotor 1#, 2#, 3#, dan 4#. Tiap rotor mempunyai tingkat sensitifitas yang berbeda, rotor 1# adalah yang paling besar tingkat sensitifitasnya dan rotor 4# yang paling rendah sensitifitasnya. Sehingga rotor 1# cocok untuk mengukur viskositas cairan yang paling encer, sedangkan rotor 4# cocok untuk mengukur viskositas cairan yang kental. Pada pengukuran viskositas oli, peneliti melakukan pengujian menggunakan rotor 1# karena dinilai paling cocok dan efektif.



**Gambar 3.16.** Macam-macam rotor

### 3.7.5. *Hot Plate Heater* (Kompor Listrik)

*Heater* digunakan untuk memanaskan oli yang akan diuji. Dengan menggunakan heater, diharapkan temperatur dari sampel oli yang akan diuji menjadi stabil. *Heater* ini dapat diatur temperaturnya mulai dari 0<sup>0</sup>c sampai dengan 500<sup>0</sup>c. Sampel oli yang akan dipanaskan diletakan dibagian atas *heater* seperti pada gambar 3.17.



**Gambar 3.17.** Posisi meletakkan sampel oli

Terdapat 3 macam pengaduk yang masing-masing berbeda panjangnya, jadi dapat menyesuaikan dengan wadah yang akan digunakan. Kecepatan mengaduknya juga dapat diatur. Dengan adanya pengaduk ini akan mempermudah sampel oli mencapai temperatur panas yang merata..

#### **3.7.6. Thermometer Digital**

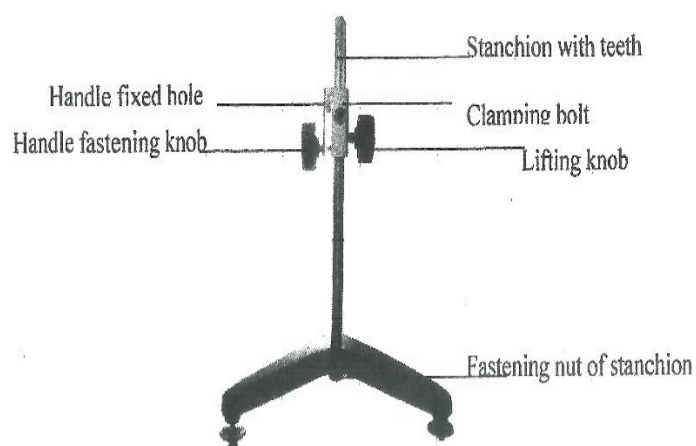
Karena temperatur suhu heater tidak sama dengan temperatur oli yang dipanaskan, maka untuk mengetahui temperatur pada sampel oli yang diteliti menggunakan termometer digital. Termometer ini terdiri dari dua bagian utama yaitu *thermocouple* dan *display*. *Thermocouple* adalah sensor yang membaca temperatur dan hasilnya akan ditampilkan pada *display*. Pada saat mengukur temperatur sampel oli yang diuji, *thermocouple* diposisikan sedekat mungkin dengan rotor, hal ini untuk mempermudah pembacaan temperatur agar lebih akurat.

#### **3.7.7. Prosedur Pengujian Viskositas**

Dalam pengukuran viskositas, ada beberapa langkah yang harus dilakukan sebelum dan saat melakukan pengujian sebagai berikut :



1. Menyiapkan sampel berupa oli MPX2 baru dan oli bekas yang telah digunakan sepeda motor Honda Vario 110cc sebanyak 1 sampel oli baru dan 5 sampel oli MPX 2 bekas.
2. Menyiapkan alat dalam hal ini ada beberapa alat yang harus di persiapkan, sebagai berikut :
  - a. Viskometer NDJ 8S adapun prosedur untuk menyiapkan adalah :
    - Merangkai penyangga viskometer seperti pada gambar 3.18

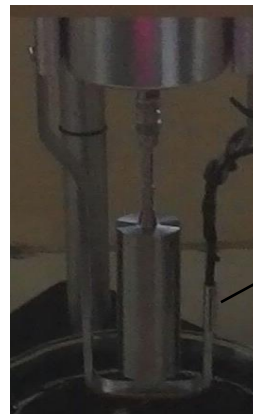


**Gambar 3.18.** Rangkaian penyangga

Pada saat merangkai mur harus dikencangkan kunci yang telah disediakan hal ini bertujuan agar penyangga tidak lepas sewaktu pengujian berlangsung.

- Memasang viskometer pada penyangga yang telah terangkai sehingga seperti pada gambar 3.18. Setiap rangkaian harus dikencangkan terlebih dahulu dibagian baut, hal ini bertujuan agar rangkaian tidak lepas saat pengujian berlangsung.
- Memosisikan viskometer yang telah dirangkai pada posisi horizontal dan terhindar dari guncangan yang besar, tidak ada gas korosif dan gangguan elektromagnetik.
- Memasang rotor yang akan digunakan, dalam hal ini peneliti menggunakan rotor 1 untuk pengujian karena dinilai paling efektif.

- Memastikan viskometer tidak dalam keadaan miring dengan menggunakan waterpass yang terletak dibagian atas viskometer dengan mengatur mur dibagian bawah kaki viskometer.
- b. *Hot Plate Heater* (kompor listrik)
- Memasang kabel power dari soket ke *heater*.
  - Memosisikan *heater* dibawah viskometer, jadikan bagian atas heater sebagai dasar sampel oli yang akan diukur viskositasnya.
- c. Termometer digital
- Sebelum menggunakan termometer digital, termometer harus terlebih dahulu dikalibrasi.
  - Memosisikan *thermocouple* sedekat mungkin dengan rotor supaya hasil pengukuran lebih valid.



**Gambar 3.19.** Posisi *thermocouple*

- d. Setelah semua alat telah siap maka rangkaian alatnya akan menjadi seperti gambar 3.20.



**Gambar 3.20.** Rangkaian alat

- e. Setelah semua alat siap, langkah berikutnya adalah memasukan sampel oli kedalam gelas tahan panas yang telah disediakan. Sampel oli yang digunakan sekitar 500 ml.
- f. Langkah selanjutnya memasukan rotor kedalam gelas yang berisi sampel oli dengan cara menurunkan posisi viskometer menggunakan *lifting knob* pada bagian penyangga.
- g. Menyalakan viskometer dengan menekan tombol power pada bagian belakang viskometer.
- h. Menyesuaikan jenis rotor yang di pakai dan kecepatan putar rotor dengan menggunakan panel control.



**Gambar 3.21.** Control panel

- i. Mengatur kecepatan putar rotor pada posisi 1,5 rpm dan menggunakan rotor 1.
- j. Memulai percobaan dengan menekan tombol (OK).
- k. Menunggu sampai proses pengukuran selesai, kemudian tekan tombol reset.
- l. Mencatat hasil pembacaan viskometer yang ditampilkan pada *display* berupa output viskositas, *percent* pembacaan viskositas dan suhu yang terbaca pada termometer.
- m. Mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 10 untuk kecepatan putar 3, 6, 12, 30, dan 60 rpm.
- n. Menaikan temperatur sampel oli yang akan di ukur viskositasnya menggunakan heater hingga temperatur oli pada kisaran 40<sup>0</sup>c.
- o. Setelah sampel oli mencapai kisaran 40<sup>0</sup>c, mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 11 secara berurutan.
- p. Mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 14 untuk temperatur oli 50<sup>0</sup>c, 60<sup>0</sup>c, dan 75<sup>0</sup>c.
- q. Setelah semua variasi temperatur oli diukur, langkah selanjutnya adalah mengganti sampel oli dengan sampel oli 2, namun sebelumnya membersihkan terlebih dahulu gelas dan rotor dengan mencucinya dengan menggunakan sabun kemudian di keringkan dengan tisu dan hair dryer.
- r. Mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 15 untuk sampel oli 2.
- s. Mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 17 untuk sampel oli 3, oli 4, oli 5, dan oli baru.

### **3.7.8. Kendala Pengujian Viskositas**

Adapun kendala yang dialami peneliti pada saat melakukan pengukuran viskositas sampel oli dan pemecahannya adalah :

1. Temperatur pada sampel oli yang diukur sulit untuk mencapai kondisi temperatur yang diinginkan, dikarenakan gelas

berbahan dasar *stainless* jadi sangat mudah untuk menghantarkan panas dan sebaliknya perlu waktu lama untuk menunggu temperatur turun. Hal ini berpengaruh pada proses pengukuran yang memerlukan temperatur pada kondisi stabil. Langkah untuk mengatasi kendala tersebut peneliti menambah bahan isolator untuk mengelilingi bagian luar gelas. Seperti pada gambar 3.22.



**Gambar 3.22.** Proses pembuatan dan hasil gelas dengan isolator

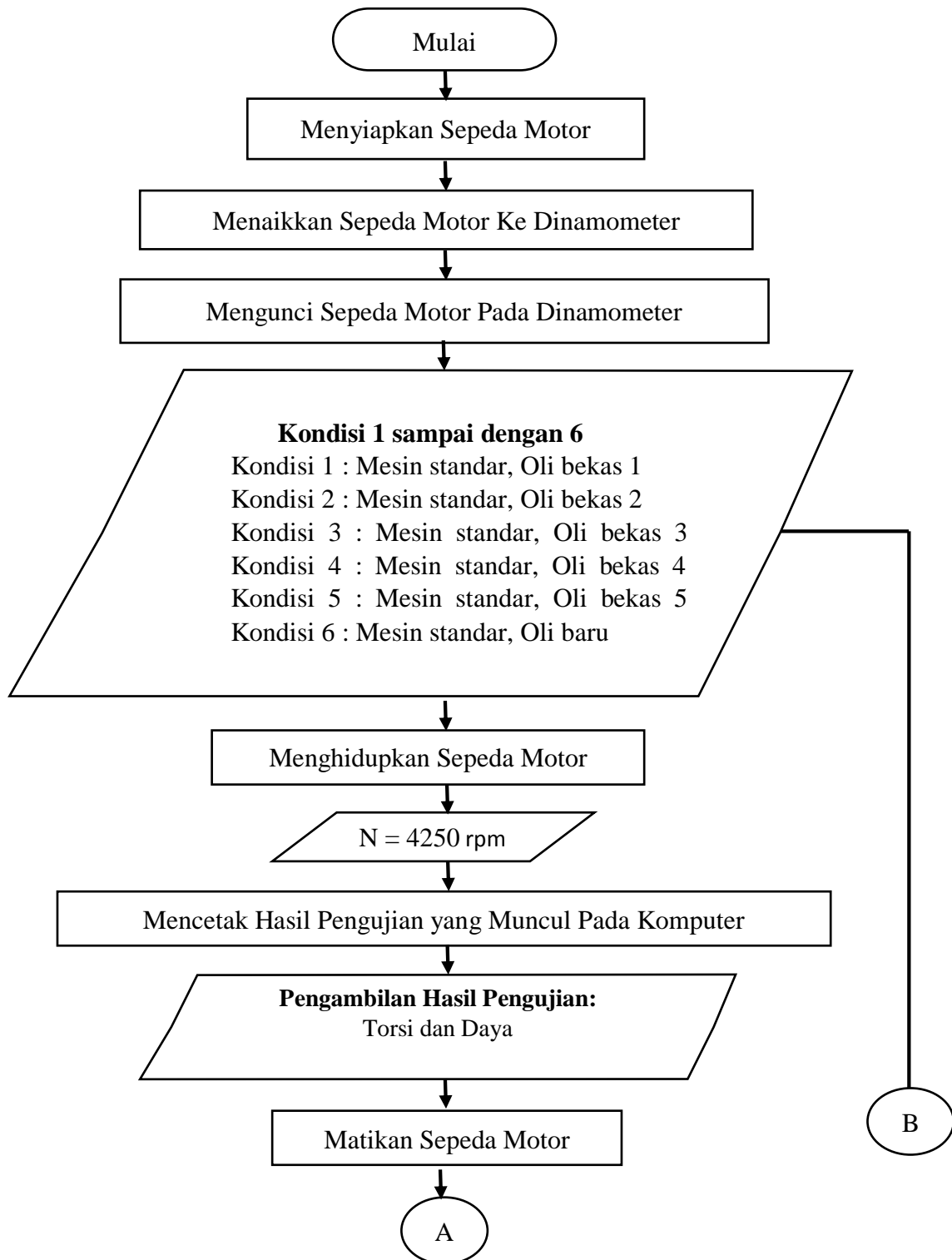
Dengan pemberian isolator pada gelas yang digunakan maka pengaruh suhu dari lingkungan akan berkurang dan temperatur sampel oli akan menjadi lebih stabil pada temperatur pengukuran.

2. Listrik sering padam, sehingga viskometer sering mati di saat pengukuran sedang berlangsung. Sehingga data yang didapat kurang valid. Untuk mengatasi kendala ini pengujian menggunakan *power supply* sehingga ketika listrik padam viskometer akan tetap menyala dan pengukuran terus jalan, data yang diperoleh akan lebih valid.

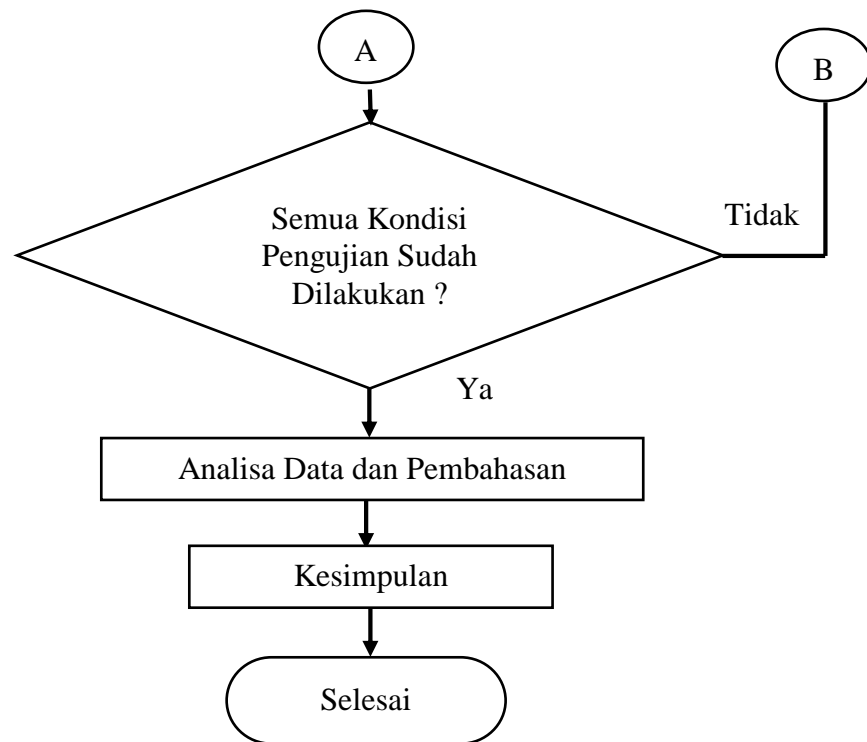
### 3.8. Uji *Dyno Test*

Untuk mengetahui pengaruh masing–masing sampel oli terhadap kinerja mesin, maka di perlukan pengujian *dyno test*. Dengan pengujian *dyno test*, peneliti dapat mengetahui pengaruh daya dan torsi dari setiap sampel oli yang diteliti.

### 3.8.1. Diagram Alir Pengujian Dynamometer



**Gambar 3.23.** Diagram Alir Pengujian Dynamometer



**Gambar 3.23.** Diagram Alir Pengujian Dinamometer (lanjutan)

### 3.8.2. Tempat dan Waktu Pengukuran

Pengujian *dyno test* dilakukan di bengkel HMMC (Hendriansyah Margo Motor Canter) tepatnya di Ruko Permai Parangtritis No. 4–5 Jl. Parangtritis Bangunharjo, Sewon, Yogyakarta. Pengujian dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 24 juni 2016.

### 3.8.3. Alat–Alat yang Digunakan

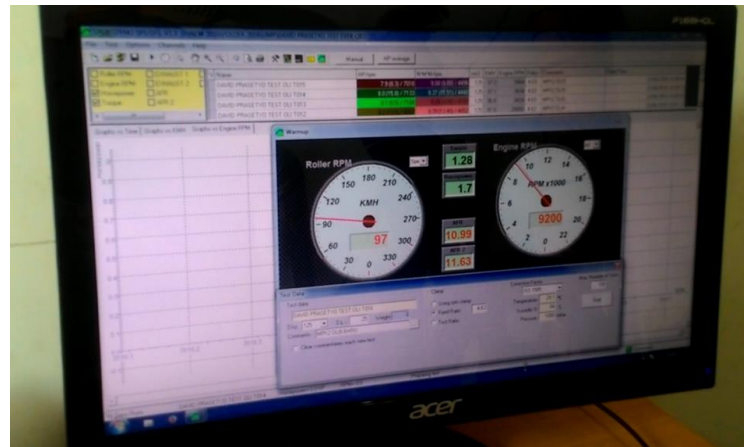
#### 3.8.2.1. *Dyno Test*

*Dyno test* atau Dinamometer adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur tenaga atau daya yang dikeluarkan atau dihasilkan dari suatu mesin kendaraan bermotor. Komponen–komponen *dyno test* secara umum adalah :

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| a. Torsimeter | d. Penahan motor |
| b. Tachometer | e. Knalpot       |
| c. Laptop     | f. Dinamometer   |

- g. Mesin
- h. Termometer





**Gambar 3.24.** Layar alat uji



**Gambar 3.25.** Roller (Dinamometer)



**Gambar 3.26.** Sensor dan komputer alat uji

### **3.8.2.2. Parameter Yang Digunakan Dalam Perhitungan**

Parameter perhitungan yang digunakan adalah :

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

### 3.8.2.3. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan untuk menakar sampel oli yang akan diuji.



**Gambar 3.27.** Gelas ukur

### 3.8.2.4. Kunci *shock* 17

Kunci *shock* ukuran 17" digunakan untuk membuka dan menutup baut penguras oli pada sepeda motor.



**Gambar 3.28.** Kunci *shock*

### 3.8.4. Proses pengujian

Pengujian pengaruh sampel oli terhadap kinerja motor menggunakan alat *dyno test*, langkah-langkah menguji kendaraan dengan menggunakan *dyno test* adalah :

- a. Melakukan pengujian daya dan torsi sesuai prosedur.

- b. Menyiapkan kendaraan yang akan diuji. Dalam hal ini bodi motor bagian depan di lepas, bertujuan agar mempermudah penguncian sepeda motor pada *dyno test*.
- c. Menaikan kendaraan yang akan diuji pada *dyno test*.
- d. Memasang pengikat kendaraan agar kendaraan aman sewaktu pengujian dan kaitakan roda pada roller dengan sempurna.
- e. Menjepitkan kabel dari *dyno test* pada kabel busi.
- f. Menakar sampel oli bekas 1 yang akan diuji menggunakan gelas ukur sebanyak 660 ml (diambil dari rata-rata volume dari semua sampel).
- g. Mengeluarkan oli lama, kemudian menggantinya dengan sampel oli bekas 1 menggunakan kunci *shock* ukuran 17".
- h. Menghidupkan sepeda motor. Menguji sepeda motor dengan variasi tiga kali pengegasan dengan melihat pembacaan grafik pada layar.
- i. Matikan sepeda motor.
- j. Mengeluarkan oli bekas 1.
- k. Mencetak data yang telah diperoleh.
- l. Mengulangi langkah 7-11, untuk sampel oli bekas 3, oli bekas 4, oli bekas 5, dan oli MPX2 baru.
- m. Membersihkan bahan, alat dan tempat kerja.

### 3.8.5. Kendala-Kendala yang dialami

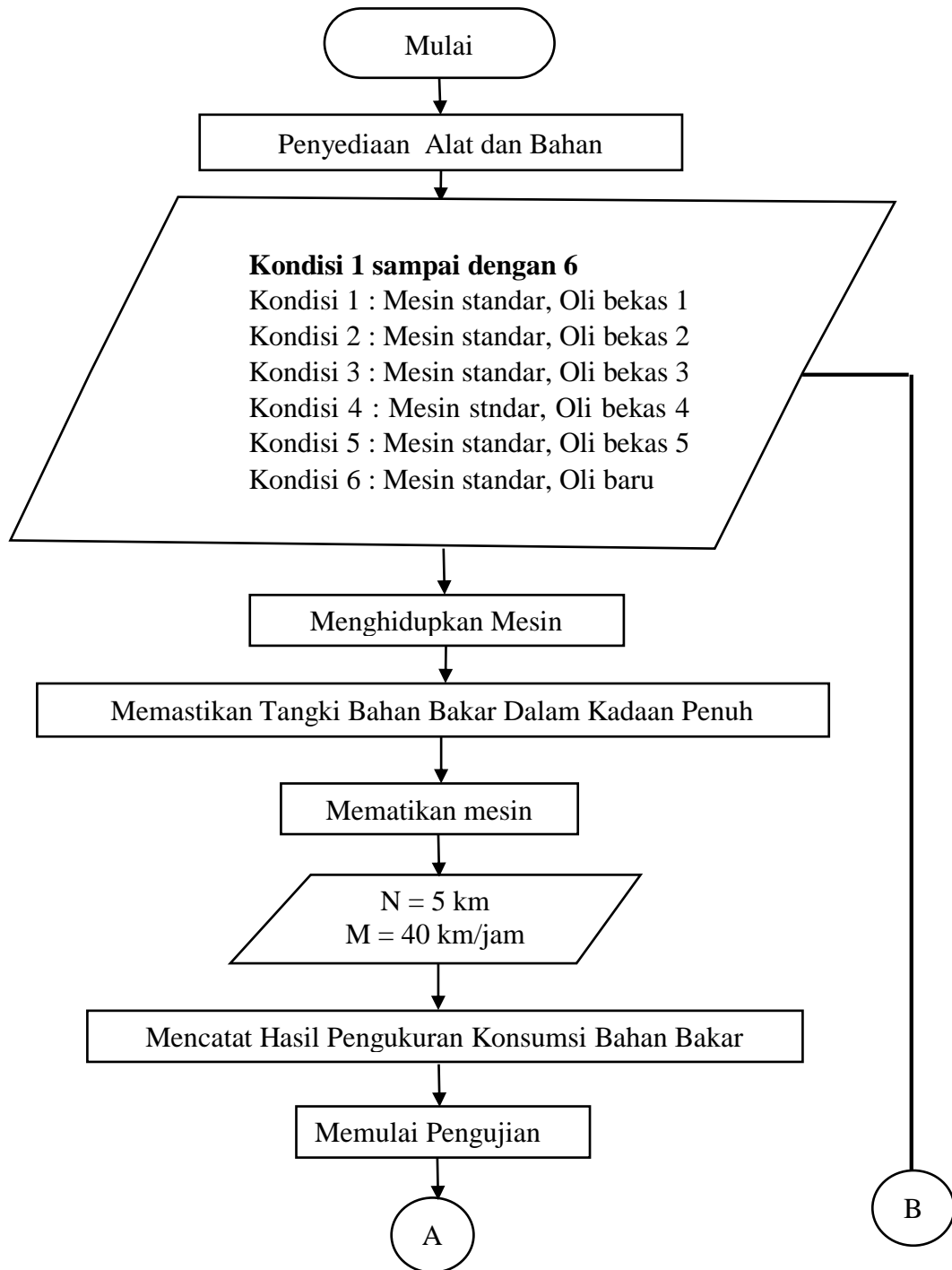
Adapun kendala yang dialami saat melakukan pengujian *dynotest* pada setiap sampel oli adalah :

- a. Proses mengganti sampel oli sedikit mengalami kesulitan, dikarenakan mesin sepeda motor dalam keadaan yang panas, sehingga harus sangat berhati-hati dan membutuhkan waktu yang agak lama.
- b. Pengujian dilakukan oleh mekanik dari HMMC.

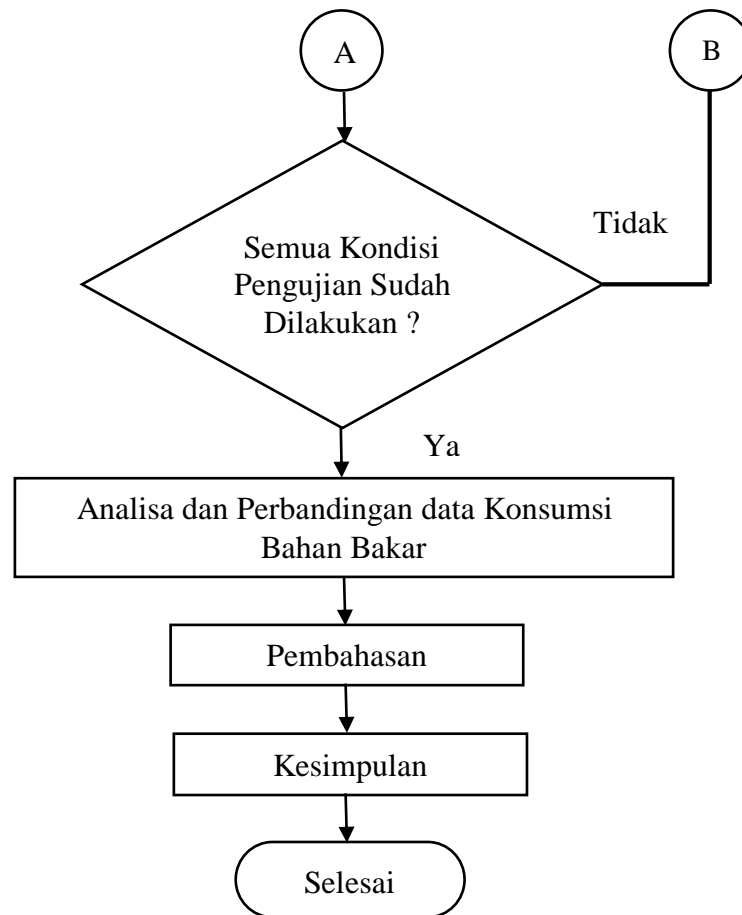
### **3.9. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar**

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing sampel oli terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Vario 110 cc maka perlu melakukan pengujian konsumsi bahan bakar. Dalam hal ini peneliti menggunakan bahan bakar pertamax. Teknik pengukuran yang digunakan adalah *full to full* yaitu tangki diisi dengan bahan bakar sampai penuh, kemudian diuji jalan dari titik awal sampai kembali ke titik awal. Kemudian diisi ulang bahan bakar sampai penuh kembali, volume yang digunakan untuk mengisi ulang tangki merupakan volume bahan bakar yang dikonsumsi. Jadi pengujian dengan teknik *full to full* tetap menggunakan tangki utama sepeda motor.

### 3.9.1. Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar



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



**Gambar 3.29.** Diagram alir konsumsi bahan bakar (lanjutan)

### 3.9.2. Tempat dan Waktu Pengujian

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di dusun Ngebel, tepatnya di dusun Ngebel Rt 07, Tamantirto, Kasihan Bantul. Pengujian konsumsi bahan bakar ini dilaksanakan 27 Juni 2016 dan pada tanggal 28 Juli 2016. Pengujian dilakukan melalui rute sejauh 5 km dengan menggunakan kecepatan rata-rata 40 kilometer per jam.



**Gambar 3.30.** Rute pengujian konsumsi bahan bakar

Kos Las Vegas sebagai titik *start* dan *finish* dari pengujian. Pengujian ini dilaksanakan mulai pukul 21.00 sampai dengan selesai. Pengujian dilaksanakan pada malam hari supaya kondisi rute lancar.

### 3.9.3. Alat dan Bahan yang Digunakan

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk pengujian konsumsi bahan bakar sepeda motor adalah :

- a. Bahan bakar yang digunakan adalah pertamax sebanyak 3 liter.
- b. Sampel oli yang digunakan berupa 5 oli sampel oli MPX2 bekas dan 1 oli MPX2 baru.
- c. Gelas ukur ukuran 100 (ml) dan 1000 (ml), gelas 100 (ml) digunakan untuk mengukur bahan bakar yang dikonsumsi dan gelas ukur 1000 (ml) digunakan untuk mengukur sampel oli yang akan diuji.



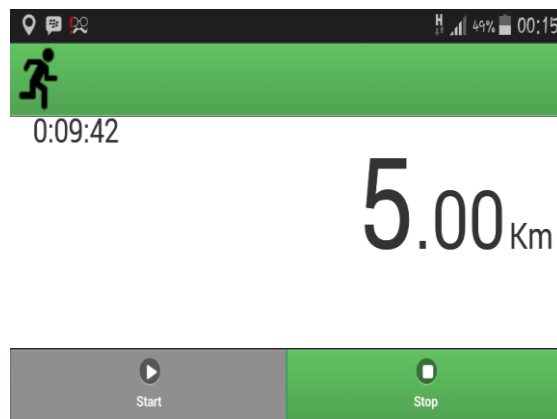
**Gambar 3.31.** Gelas ukur

- d. Kunci *shock* 17", digunakan untuk membuka dan menutup baut penguras oli pada sepeda motor.



**Gambar 3.32.** Kunci *shock*

- e. Aplikasi Android (*Distance meter*) digunakan untuk mengambil waktu dan odometer jarak yang ditempuh.

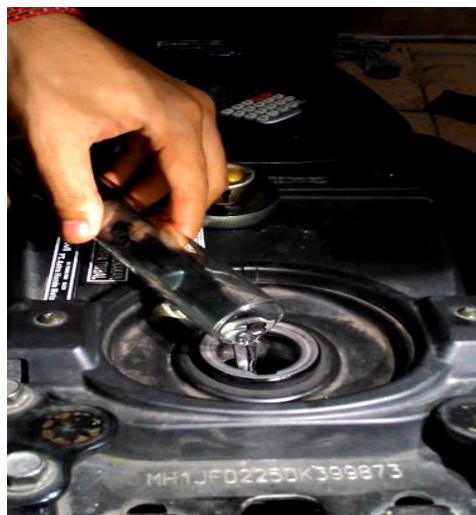


**Gambar 3.33.** *Distance meter*

#### 3.9.4. Prosedur Pengujian

- Menyiapkan kendaraan sepeda motor yang akan digunakan untuk pengujian.
- Menyiapkan sampel oli yang akan digunakan untuk pengujian.
- Menyiapkan bahan bakar pertamax ron 92.
- Mengisi bahan bakar *full* tangki pada sepeda motor.





**Gambar 3.34.** Proses pengisian bahan bakar *full to full*

- e. Mengukur sampel oli bekas 1 yang akan diuji dengan menggunakan gelas ukur sebanyak 600 (ml) diambil dari rata-rata volume dari semua sampel oli.
- f. Mengeluarkan oli lama kemudian menggantinya dengan sampel oli bekas 1 menggunakan kunci *shock* ukuran 17”.
- g. Menyiapkan aplikasi *distance meter* untuk menghitung jarak dan waktu dalam pengujian.
- h. Menyalakan sepeda motor kemudian menyalakan sesuai rute yang telah ditentukan.
- i. Mematikan sepeda motor tepat pada waktu pertama *start* dan simpan data yang telah terhitung pada aplikasi *distance meter*.
- j. Memposisikan sepeda motor pada keadaan standar dua agar posisi seimbang.
- k. Membuka penutup tangki kemudian melakukan pengukuran bahan bakar menggunakan gelas ukur dan mencatat hasil pengukuran bahan bakar.
- l. Mengeluarkan oli bekas 1 kemudian menggantinya dengan sampel oli bekas oli 2 menggunakan kunci *shock* ukuran 17”.
- m. Mengulangi langkah 7-12, untuk sampel oli bekas 3, oli bekas 4, oli bekas 5, dan oli MPX2 baru.

### **3.9.5. Kendala–Kendala yang Dialami dan Penanganannya**

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

1. Pengujian melakukan sistem *full to full*. Selain menggunakan sistem *full to full* pengujian bisa menggunakan sistem tangki bensin mini buatan yang dipasang pada saluran bahan bakar.
2. Proses penggantian sampel oli mengalami kesulitan dikarenakan sepeda motor dalam kondisi panas, sehingga perlu berhati-hati dalam proses penggantian sampel oli.
3. Pengujian dilaksanakan pada malam hari sehingga menyulitkan proses pengujian dikarenakan pencahayaan kurang dan rute pengujian yang ditempuh dalam kondisi sepi.